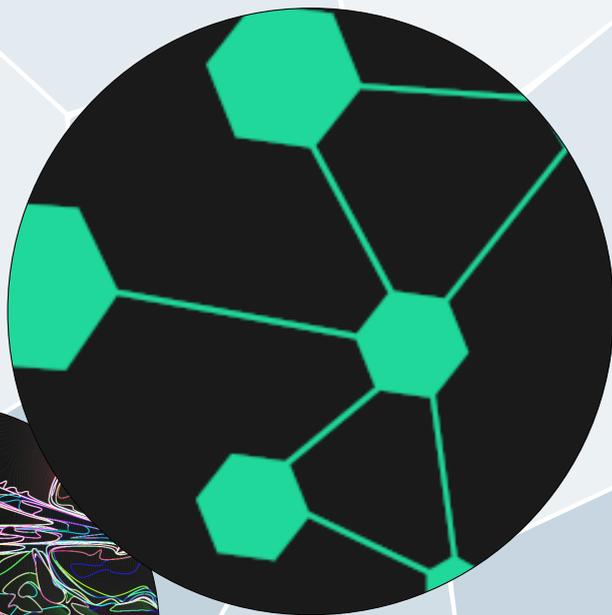
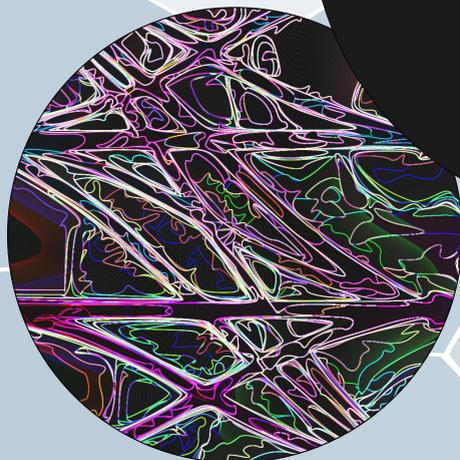




# MATAPLI



N° 129 — Novembre 2022

## Comité de rédaction

---

### Rédacteur en chef

Équipe ANGE, INRIA Paris

**Julien SALOMON**

salomon@inria.fr

### Rédacteur en chef adjoint

CEREMADE, CNRS, Université Paris-Dauphine

**Maxime CHUPIN**

chupin@ceremade.dauphine.fr

## Rédacteurs et rédactrices

---

### Congrès et colloques

Fédération Denis Poisson, Université d'Orléans

**Thomas HABERKORN**

thomas.haberkorn@univ-orleans.fr

### Du côté de l'INRIA

INRIA Paris

**Arthur VIDARD**

Arthur.Vidard@inria.fr

### Du côté des écoles d'ingénieurs Emmanuel AUDUSSE et Olivier LAFITTE

LAGA, Université Paris XIII

eadusse@yahoo.fr, lafitte@math.univ-paris13.fr

### Du côté du réseau MSO

AMIES, Université Lyon 1, Institut Camille Jordan

**Véronique MAUME-DESCHAMPS**

agence-maths-entreprises.fr

veronique.maume-deschamps@

### Nouvelles du CNRS

ENS

**Nicolas THOLOZAN**

Nicolas.Tholozan@ens.fr

### Résumés de livres

Université de Lille 1

**Ana MATOS**

ana.matos@univ-lille1.fr

### Résumés de thèses et HDR

Fédération Denis Poisson, Université d'Orléans

**Cécile LOUCHET**

cecile.louchet@univ-orleans.fr

### Vie de la communauté

Laboratoire J.A. Dieudonné, Université Côte d'Azur

**Claire SCHEID**

claire.scheid@univ-cotedazur.fr

**MATAPLI — Bulletin n° 129 — Novembre 2022.**

Édité par la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles

**Directeur de la publication**

Olivier GOUBET, Président de la SMAI

**Composition, mise en page**

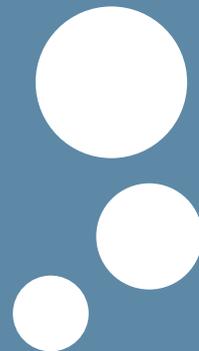
Julien SALOMON et Maxime CHUPIN

**Impression**

Présence Graphique,

2 rue de la Pinsonnière, 37260 Monts

# Sommaire



ÉDITO	— 3
COMPTES RENDUS DU CA DE LA SMAI	— 5
BILAN 2022 DU CNU SECTION 26	— 13
IN MEMORIAM : ANDREAS GRIEWANK (1950-2021)	— 37
PROJET BOUM	— 41
LE LANCEMENT DE L'OPENDesk D'EU-MATHS-IN	— 45
ENQUÊTE SOCIOLOGIQUE SUR LES COLLABORATIONS MATHÉMATIQUES-ENTREPRISES	— 51
LES ÉCOLES D'INGÉNIEURS À COMPOSANTE MATHÉMATIQUES IMPORTANTE (5)	— 61
OPÉRATION POSTES	— 67
RÉSUMÉS DE THÈSES ET HDR	— 69
ANNONCES DE COLLOQUES	— 99
CORRESPONDANTES ET CORRESPONDANTS LOCAUX	— 103

*Date limite de soumission des textes pour le Matapli 130 :*  
**15 février 2023**

*SMAI – Institut Henri Poincaré – 11 rue Pierre et Marie Curie – 75231 Paris Cedex 05*

*Tél. : 01 44 27 66 62 – Télécopie : 01 44 07 03 64*

*MATAPLI - ISSN 0762-5707*

*[smai@emath.fr](mailto:smai@emath.fr) – <http://smai.emath.fr>*

## PRIX DES PUBLICITÉS ET ENCARTS DANS MATAPLI POUR 2022

- 150 € pour une demi-page intérieure
- 250 € pour une page intérieure
- 400 € pour la 3<sup>e</sup> de couverture
- 450 € pour la 2<sup>e</sup> de couverture
- 500 € pour la 4<sup>e</sup> de couverture
- 300 € pour le routage avec Matapli d'une affiche format A4 (1500 exemplaires)

(nous consulter pour des demandes et prix spéciaux)

*Envoyer un bon de commande au secrétariat de la SMAI*

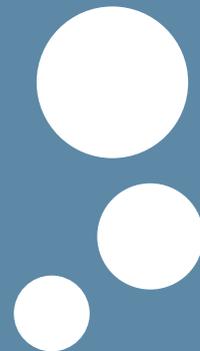
*SMAI – Institut Henri Poincaré – 11 rue Pierre et Marie Curie – 75231 Paris  
Cedex 05*

*Tél : 01 44 27 66 62 – Télécopie : 01 44 07 03 64*

*[smai@math.fr](mailto:smai@math.fr)*

Site internet de la SMAI :

<http://smai.emath.fr/>



*par :*

*Olivier GOUBET<sup>1</sup> — Président de la SMAI*

Bonjour à tous et à toutes.

Je souhaite revenir dans cet edito sur certaines manifestations scientifiques organisées ou co-organisées par la SMAI. Tout d'abord je voudrais souligner le succès qu'a connu la "journée aléatoire" co-organisée avec la SFdS et la SMF <https://journeealea.sciencesconf.org>. Je remercie chaleureusement les organisateurs de cette journée. Cet événement témoigne la bonne entente à l'heure actuelle entre les trois sociétés savantes concernées par les mathématiques, mathématiques appliquées et statistiques.

Après deux années de distanciation dues à la crise sanitaire, le Forum Emploi Mathématiques s'est déroulé en présentiel à la Cité de la Science et de l'Industrie le mardi 11 octobre <https://www.forum-emploi-maths.com>. Grand merci à J. Lelong (AMIES) et G. Toulemonde (SFdS) qui ont porté une nouvelle (et dernière) fois l'organisation de ce FEM à bout de bras. Par ailleurs, même si il est encore trop tôt pour tirer un bilan de cette édition, la première impression est une certaine désaffection des participants pour le FEM. Même si il est acquis qu'il reste un rendez-vous important pour notre communauté, se pose naturellement la question de son maintien dans le format actuel; cet écueil souligne une fois encore qu'il est de plus en plus difficile de trouver des bonnes volontés qui consacrent du temps à la vie même de la communauté.

La biennale des mathématiques appliquées (SMAI 2023) sera organisée aux Antilles. Le CA de la SMAI a retenu en 2021 la candidature du Laboratoire de Mathématiques Informatique et Applications (LAMIA). Cette candidature est tout d'abord une occasion de fédérer les enseignants-chercheurs locaux travaillant dans les domaines des mathématiques de la décision, de la modélisation aléatoire et du calcul scientifique autour d'un projet commun. Les mathématiques appliquées montent en puissance aux Antilles, comme le souligne la mise en

---

1. [olivier.goubet@univ-lille.fr](mailto:olivier.goubet@univ-lille.fr)

place d'un centre de Calcul Intensif <http://www.univ-ag.fr/recherche/structures-de-recherche/c3i-centre-commun-calcul-intensif>. Par ailleurs les enseignants-chercheurs du LAMIA travaillent notamment sur des sujets en prise avec le monde socio-économique et inscrits dans leur territoire, comme la modélisation de l'invasion des côtes par les sargasses ou les problématiques de santé locales (pollution au chlordécone utilisé pour la culture de la banane, sur-atteinte de la population autochtone par le diabète). L'organisation de SMAI 2023 en Guadeloupe va renforcer l'ancrage local et les mathématiques appliquées aux Antilles. Par ailleurs, la SMAI et l'équipe organisatrice sont conscientes que le format proposé est hors normes. Certains membres de notre communauté peuvent s'émouvoir de l'empreinte carbone d'un tel événement. Je souhaite ici souligner les efforts de l'équipe organisatrice locale pour l'hybridation de la conférence qui permettra aux personnes ne souhaitant pas traverser l'Atlantique de suivre à distance une bonne partie de la biennale. Bien sûr il y aura des actions non scientifiques adossés à la biennale, notamment la visite du Macte <https://guadeloupe.net/loisirs/memorial-acte-pointe-a-pitre>. Le public sur place sera aussi sensiblement différent de celui d'une biennale classique. Les jeunes chercheurs et chercheuses des Caraïbes et du Canada (le LAMIA entretient des collaborations établies avec certains centres) seront plus facilement touchés par la biennale. A titre personnel, je rappellerai que les Antilles font partie intégrante de notre pays. Nos collègues ultra-marins viennent chaque année en métropole pour des événements scientifiques; pour une fois nous pouvons envisager de leur rendre visite.

Bien Cordialement

### Olivier GOUBET



Professeur en mathématiques appliquées à l'Université de Lille, Olivier Goubet est l'actuel président de la SMAI. Ses thématiques de recherche concernent l'analyse des équations aux dérivées partielles et la modélisation mathématique, notamment pour l'écologie.

**Email :** [olivier.goubet@univ-lille.fr](mailto:olivier.goubet@univ-lille.fr)

**Site web :**

<https://pro.univ-lille.fr/olivier-goubet>

# Comptes rendus du conseil d'administration de la SMAI

par :

*Anne-Laure DALIBARD – Secrétaire générale de la  
SMAI*

## COMPTE RENDU DU CA DE LA SMAI DU 8 JUILLET 2022

**Présents :** T. Bayen, P. Calka, C. Cancès, G. Chapuisat, F. Charles, A.-L. Dalibard, J. Delon, Y. Demichel, N. Forcadel, O. Goubet, L. Goudenège, J. Lacaille, O. Lafitte, B. Liquet, C. Marteau, C. Rosier, A. Véber, L. Weynans.

**Excusés :** S. Adly (pouvoir O. Goubet), F. Barbaresco, C. Choquet, V. Desveaux, A. Ern, R. Lewandowski (pouvoir A.L. Dalibard), P.-Y. Louis, A. Nouy (pouvoir A.L. Dalibard), M. Zani

### 1 Principaux points à l'ordre du jour

#### Élection du nouveau bureau

Le CA a procédé à l'élection des membres du Bureau pour l'année à venir. Sont élus à l'unanimité pour une durée d'une année au Bureau de la SMAI :

- *Président* : Olivier Goubet
- *Trésorière* : Catherine Choquet
- *Secrétaire générale* : Anne-Laure Dalibard
- *Secrétaire générale adjointe aux publications* : Amandine Véber
- *Vice-Président, délégué Communication et actions grand public* : Samir Adly

- *Vice-Président, délégué Enseignement* : Yann Demichel
- *Vice-Président chargé des relations industrielles* : Alexandre Ern

Le CA remercie chaleureusement les membres sortants du bureau et du CA pour tout le travail accompli lors de leurs mandatures au sein de la SMAI, et souhaite la bienvenue aux nouveaux membres du CA.

Par ailleurs, le mandat d'Olivier Goubet arrivera à son terme l'année prochaine. Les candidats et candidates sont invités et invitées à se faire connaître le plus tôt possible, afin d'assurer une transition harmonieuse.

### Point sur le secrétariat

---

De nouveaux ordinateurs ont été commandés pour les secrétaires. Par ailleurs, l'organisation du télétravail est de nouveau assez souple (une journée par semaine officielle, et plus si besoin).

### Point sur les publications

---

Amandine Véber signale qu'un nouveau projet est en cours, mais n'est pas encore assez mûr pour en parler en CA.

### Point sur l'enseignement

---

- Yann Demichel fait le point sur les sujets liés à l'enseignement, et en particulier sur la place des mathématiques dans le lycée depuis la réforme du bac. Suite aux communiqués des différentes sociétés savantes cet hiver, le ministère a proposé l'ajout d'un enseignement facultatif de mathématiques dans le tronc commun en première, pour une année de transition. Cet enseignement sera incompatible avec la spécialité mathématiques. Son programme a été rendu public récemment, et n'a pas convaincu les associations et sociétés savantes de mathématiques. Celles-ci ont sollicité une demande d'audience en urgence auprès du nouveau ministre, et ont été reçues en juin. Le compte-rendu de cet entretien est accessible depuis la page de la SMAI dédiée à ce dossier (<http://smi.emath.fr/spip.php?article855>). La feuille de route du ministère de l'éducation nationale concerne la réforme du collège et de l'école primaire. Il n'est donc pas prévu de nouvelle réforme structurelle du lycée, et la place des mathématiques dans le lycée doit être bouclée d'ici la fin de l'année. Le collectif Maths et sciences, qui comporte 32 associations et sociétés savantes, s'interroge sur la suite à donner. Un point d'entrée pourrait être le ministère de l'enseignement

supérieur et de la recherche, auprès duquel notre communauté a peut-être plus de contacts.

Olivier Lafitte souligne qu'un des problèmes réside dans le (faible) nombre de professeurs de mathématiques, ces carrières souffrant d'un désintérêt de la part des personnes ayant une formation scientifique. Il estime que cette question ne devrait pas être traitée de façon cloisonnée du reste. Yann Demichel répond qu'en réalité, les heures sont pourvues, en partie grâce aux nouveaux stagiaires MEEF. La question de l'attractivité du métier des enseignants est en cours de réflexion au ministère, mais de façon non corrélée aux mathématiques. Par ailleurs, le ministère considère que le vivier de scientifiques qui vont faire des sciences dures n'a pas diminué, et que l'enseignement scientifique proposé actuellement au sein du tronc commun remplit le rôle de l'apprentissage citoyen des sciences.

Julie Delon rappelle que les élèves de seconde ne savent pas encore forcément s'ils veulent être scientifiques plus tard, contrairement à ce qui est avancé par le ministère. Le choix des spécialités conduit malheureusement, dans de nombreux cas, à un renoncement de fait à la discipline. Une autre porte d'entrée pourrait être le monde de l'entreprise, comme l'a montré la récente tribune de trente grands patrons pour "sauver les maths", publiée par le magazine Challenges.

- Guillemette Chapuisat prend la parole pour décrire une initiative de Fabien Durand, qui voudrait lancer une école d'initiation à la recherche pour des étudiantes de licence, au CIRM. Pour l'instant, l'organisation bute sur un problème de dates. Le CIRM a de la place en janvier. Mais cette période n'est pas idéale pour les étudiantes, qui risquent de rater le début de leurs cours, ou d'être en période d'examens. La date optimale pour les étudiantes serait plutôt fin mai ou début juin. Guillemette Chapuisat et Elise Janvresse vont continuer à suivre ce projet.

### Point sur les actions grand public

Yann Demichel revient sur le salon de la culture et des jeux mathématiques, qui a eu lieu début juin. Du côté des sociétés savantes, le stand est très axé sur les métiers des mathématiques. Or le public est constitué principalement de collégiens de petites classes, qui sont encore peu intéressés par ce sujet. Cette année, il y a eu assez peu de volontaires pour tenir le stand. Yann Demichel s'interroge sur la pertinence de le maintenir tel quel. Une possibilité pourrait être de soigner la communication, mais en diminuant la présence physique sur le stand.

Jérôme Lacaille signale qu'il avait participé il y a quelques années à une initiative de la FSMP de speed dating avec des écoliers, dont il garde un très souvenir. Frédérique Charles a eu une expérience similaire. Amandine Véber répond qu'il risque d'être difficile de trouver des volontaires qui ne soient pas toujours les mêmes... La difficulté sera aussi d'imaginer un format qui corresponde à la réalité du terrain et aux organisateurs.

### Nouvelles des groupes thématiques

---

**GAMNI** : Olivier Lafitte mentionne que le congrès ECCOMAS à Oslo s'est bien passé. Le prochain congrès aura lieu à Lisbonne et non à Saint-Petersbourg comme initialement prévu.

**MODE** : Térance Bayen, nouveau responsable du groupe, prend la parole. Les journées MODE ont eu lieu en en juin 2022 à Limoges. La désignation des jurys pour les prix PGMO et Moreau est en cours.

**MAS** : Clément Marteau rappelle que les journées MAS auront lieu à Rouen fin août. L'organisation est bien partie, et un peu moins de 200 participants sont attendus. L'AG du groupe aura lieu à la suite de ces journées. Le comité de liaison sera renouvelé à cette occasion. Par ailleurs, une journée liée à l'aléatoire est organisée le 29 septembre à l'IHP, conjointement avec la SMF et la SFdS.

**SIGMA** : Anne-Laure Dalibard transmet quelques informations communiquées par Albert Cohen et Anthony Nouy concernant la conférence Curves and Surfaces. Celle-ci a accueilli 270 personnes venant de 32 pays (280 inscrits). Les retours sont excellents pour l'instant et le bilan financier est en attente. Le comité de liaison a profité de la bonne santé du compte du groupe pour soutenir des missions de jeunes chercheurs.

**MABIOME** : Amandine Véber signale que les premières journées du groupe auront lieu début octobre à Besançon.

### Bilan du CANUM 2022

---

Nicolas Forcadel dit quelques mots du CANUM 2022, qui s'est très bien passé. Quelques éléments financiers sont encore en attente, et un bilan plus détaillé sera donné lors du prochain CA.

La SMAI remercie chaleureusement toute l'équipe d'organisation pour son travail.

## Congrès SMAI 2023

Sur proposition du comité d'organisation du congrès (Université des Antilles et AMIAG) et du CA de la SMAI, le comité scientifique du prochain congrès SMAI 2023 est le suivant :

- Marianne AKIAN, INRIA & CMAP
- François ALOUGES, CMAP
- Lia BRONSARD, Mc Master University
- Catherine CHOQUET, Laboratoire MIA
- Thierry COLIN, Sophia Genetics Bordeaux
- Mitra FOULADIRAD, Centrale Marseille
- Christian GOUT, Laboratoire de Mathématiques de l'INSA Roue
- Céline GRANDMONT, INRIA & Laboratoire Jacques-Louis Lions
- Sepideh MIRRAHIMI, CNRS& Institut Montpellierain Alexander Grothendieck
- Bertrand MAURY, Université Paris-Saclay
- Marc QUINCAMPOIX, Laboratoire de Mathématiques de Bretagne Atlantique
- Jean VAILLANT, Université des Antilles

Frédérique Charles transmet l'inquiétude d'un groupe de doctorants et doctorantes du LJLL concernant l'impact écologique de ce congrès. Anne-Laure Dalibard relate également quelques échanges préalablement au CA. Ce groupe de jeunes s'interroge sur le public qui sera incité à participer à la conférence. Ils craignent d'une part que l'empreinte carbone du déplacement d'un grand nombre de chercheurs et de jeunes chercheurs depuis la Métropole vers les Antilles ne soit trop conséquente, et d'autre part qu'une partie des jeunes chercheurs, refusant de faire le déplacement pour des raisons climatiques, ne se trouve privée d'échanges avec l'ensemble de la communauté en mathématiques appliquées et donc pénalisée. Pour pallier ces problèmes, l'une des solutions proposées par les doctorants est l'organisation d'une conférence hybride en deux pôles, avec retransmission des conférences plénières dans un lieu commun en métropole.

Ces questions donnent lieu à des échanges nourris au sein du CA. Olivier Goubet rappelle que *a minima* les conférences plénières seront diffusées en visio-conférence (les organisateurs locaux ont demandé des devis pour une hybridation de la conférence), et que le public de ce congrès sera différent de ceux organisés précédemment en métropole, avec un ancrage local (Caraïbes...). Le bureau estime

qu'il est incongru de demander aux organisateurs locaux aux Antilles de mettre en place l'organisation d'un site miroir en métropole ; il va être suggéré de confier aux doctorants eux-mêmes l'organisation d'une retransmission (par exemple à l'IHP, ou suivant un maillage dans les grandes villes). Pierre Calka rappelle que les organisateurs locaux doivent être associés aux décisions, et propose de différer l'annonce d'une telle initiative. Mais Julie Delon estime qu'il faut assumer le fait que des chercheurs ne souhaiteront pas aller aux Antilles. Ce point (et d'autres) seront rediscutés à la rentrée. Terence Bayen soulève les questions financières, qui s'ajoutent aux questions climatiques. Une telle mission risque de consommer l'ensemble du budget annuel de déplacement des universitaires.

Olivier Goubet va prendre contact avec le groupe de doctorants du JLL pour échanger avec eux. Par ailleurs un sondage sera mis en place à la rentrée pour évaluer le nombre de jeunes chercheurs et enseignants-chercheurs souhaitant effectuer le déplacement jusqu'aux Antilles ; il y aura moins de monde de métropole pour ce SMAI et il est important de donner des chiffres aux organisateurs locaux.

### **CEMRACS 2023 et 2024**

---

Le CEMRACS 2023 est sur les rails. Il a été organisé en temps record par une équipe autour de Vitorita Dolean sur l'apprentissage statistique pour le calcul scientifique.

À ce jour, il n'y a pas encore de candidature pour le CEMRACS 2024, et le CA lance un appel aux bonnes volontés. L'Institut des mathématiques pour la planète Terre se déclare prêt à soutenir des candidatures proches des sensibilités scientifiques qui l'intéressent.

### **CJC 2022 et 2023**

---

Carole Rosier fait le point sur l'organisation du CJC 2022, qui aura lieu à Calais. Presque tous les soutiens financiers sont arrivés, et 31 contributions ont été reçues pour l'instant. Il en faudrait encore une quinzaine. Les dates limites ont été repoussées.

L'édition 2023 du CJC aura lieu à Centrale Supélec.

### **Vote sur la convention DORA**

---

La ratification par la SMAI de la convention DORA (Déclaration de San Francisco sur l'évaluation de la recherche) a été votée à l'unanimité par le CA.

## **Projet de convention avec le CIRM**

Le projet de convention avec le CIRM comporte trois aspects :

- Organisation du CEMRACS
- Projets BOUM au CIRM : il s'agit de laisser la possibilité à ce que des projets BOUM se réalisent au CIRM. Dans ce cas, après acceptation par le CA de la SMAI puis par le CS du CIRM, le CIRM abonderait le projet (financement de l'hébergement et des frais de restauration).
- Représentant de la SMAI au sein du CS du CIRM : précision de la durée du mandat

Olivier Lafitte propose de fusionner deux articles redondants, et souligne qu'il faudrait préciser que le CEMRACS a lieu pendant la période estivale. Une discussion s'engage pour savoir si une telle précision est opportune, et Olivier Goubet propose une reformulation de l'article concernant la période à laquelle a lieu le CEMRACS.

Le projet de convention avec le CIRM, avec les amendements suggérés par Olivier Lafitte, est adoptée à l'unanimité par le CA. Il doit maintenant être ratifié en novembre par le CA du CIRM.

## **Demande de soutien financier de Patrizia Donato**

Une réunion du comité d'éthique de l'EMS, prévue en mai 2020, avait reçu un financement de la SMAI. La réunion ayant été annulée à cause du COVID, l'équipe d'organisation souhaiterait l'organiser à l'automne, et renouvelle sa demande de soutien financier. Le CA donne son accord pour un soutien à hauteur de 1000€.

## **Représentants SMAI/SFdS**

Julie Delon est nommée représentante de la SFdS au sein du CA de la SMAI.

Clément Marteau suggère d'attendre le renouvellement du comité de liaison du groupe MAS pour relancer un appel aux bonnes volontés et pour trouver un représentant de la SMAI au sein du CA de la SFdS.

## **MATAPLI en version électronique**

Il est proposé de donner la possibilité de ne pas recevoir la version papier de MATAPLI lors de l'adhésion. Le CA est d'accord sur le principe. Il reste à voir la mise en pratique.

## Questions diverses

---

- Marianne Bessemoulin propose de créer une rubrique Parité dans la lettre de la SMAI. Le CA donne son accord. Anne-Laure Dalibard, secrétaire générale, se chargera de la remplir.
- Un appel aux bonnes volontés est lancé pour représenter la SMAI au sein du jury videodimaths.
- Jérôme Lacaille signale la création de nouveaux postes de “professeurs associés”, destinés à des professionnels avec une formation de mathématiques, partis dans l’industrie, sollicités pour donner des cours dans des écoles d’ingénieur.
- Depuis peu, la section CNU 61 a rejoint l’Opération Postes. La SAGIP (Société d’Automatique, de Génie Industriel et de Productique), société savante liée à la section, souhaite s’investir et investir la communauté dans OP. Le CA de la SMAI donne son accord à ce que le poster OP soit mis à jour en intégrant le logo de la SAGIP.

## 2 Points d’information

---

### FEM

---

Le prochain Forum de l’emploi mathématique aura lieu le 11 octobre 2022 à la Villette.

### Prochains C.A. de la SMAI

---

Le prochain bureau de la SMAI aura lieu le 16 septembre 2022 à 10h, et le prochain CA le vendredi 14 octobre 2022 à 14h.

# Bilan 2022 du CNU section 26. Troisième année du mandat 2019- 2023.

par : \_\_\_\_\_

BUREAU DE LA SECTION



Le Conseil National des Universités (CNU) a poursuivi ses travaux pour sa troisième année (mandat de quatre ans).

La section 26 est composée de 48 membres titulaires (dont 16 nommés) et de 48 membres suppléants (dont 16 nommés); elle compte une moitié de rangs A et une moitié de rangs B; elle est chargée du domaine « Mathématiques Appliquées et Applications des Mathématiques » et représente environ les trois cinquièmes des enseignants-chercheurs en mathématiques en France. Une présentation générale du CNU se trouve sur le site de la CP-CNU.

<https://www.conseil-national-des-universites.fr>

La section dispose également d'un site propre

<http://cnu26.emath.fr>

## 1 Motions concernant les évolutions du métier et des missions du CNU

**Motion « Suivi de carrière »(reconduite le 01/02/2022).** Les sections 25 et 26 ont décidé de reconduire la décision prise depuis 2017, de ne pas mettre en place le suivi de carrière en 2022.

*« Les sections 25 et 26 décident de ne pas mettre en place le suivi de carrière : faute d'une définition précise des objectifs, des modalités et de l'allocation de moyens dévolus à cette nouvelle mission, celle-ci ne peut être mise en oeuvre jusqu'à nouvel ordre. »*

**Motion « Avancement de grade », votée par le CNU26 le 01/02/2022.** Lors de l'assemblée générale de la CP-CNU du 10 Décembre 2021, nous avons été informés d'un projet de décret (dont le texte préliminaire était déjà disponible, un projet très concret et à objectif imminent, donc) visant à supprimer le contingent national des avancements de grade.

Précisons que les propositions d'avancements de grade des enseignants-chercheurs sont effectuées pour moitié par les CNU disciplinaires, et pour moitié par les établissements. Ce mode de promotion est équilibré et permet de porter deux regards différents sur les dossiers des demandeurs. Le projet de décret visait à rendre les Universités décisionnaires à 100%, le CNU n'étant, là encore, que consultatif, sous la mention « *Si l'avis du CNU n'est pas rendu dans les délais, il est réputé rendu* », comme pour la prime individuelle (RIPEC 3) et le repyramidage!

Pour cette raison, une discussion a eu lieu, lors de cette AG du 10 décembre, et a abouti au vote de la motion suivante :

**« Suppression de l'avancement de grade des enseignant.e.s-chercheur.e.s au niveau national.**

*Le Bureau de la CP-CNU vient d'apprendre de la DGRH<sup>1</sup> du MESRI<sup>2</sup> que l'avancement de grade au niveau national, opéré par les sections du CNU, serait supprimé dès 2023. S'inscrivant dans un processus continu de restriction des missions de l'instance nationale, cette mesure aura alors pour conséquence directe une attribution exclusivement locale des promotions des enseignant.e.s-chercheur.e.s. En supprimant le contingent national par section, elle remet en question la capacité de garantir les équilibres disciplinaires et l'expertise scientifique pour l'appréciation des différents aspects de la carrière.*

1. Direction Générale des Ressources Humaines

2. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de l'Innovation

*Aussi, la CP-CNU, réunie en Assemblée Générale le 10 décembre 2021, a décidé d'appeler à la démission des membres des sections CNU en l'absence de garantie apportée par la ministre sur le maintien des contingents nationaux avant le 10 mars 2022. Elle demande à toutes et tous les enseignants-chercheurs de manifester dès maintenant leur opposition à la disparition du contingent national, au sein de leurs établissements, dans les structures scientifiques et culturelles qu'ils et elles animent, ainsi que dans les instances auxquelles ils et elles participent et en soutenant la lettre ouverte adressée ce jour à la ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. »*

La présidente du CNU26 a informé peu après l'ensemble de la section de ce vote de démission potentielle et annoncé une discussion et un vote de la section sur ce point lors des journées de qualification. La section 26 a ainsi voté, le 01/02/2022, la motion unanime suivante.

*« Les membres de la section 26 sont très attachés à la liberté académique qui est garantie par le statut national des enseignants-chercheurs. La double possibilité d'avancement, équilibrée, au niveau national et au niveau local, est un gage d'indépendance et d'intégrité scientifiques des enseignants-chercheurs. La supprimer serait un point de non-retour. En conséquence, si le ministère ne maintient pas ces deux voies complémentaires de promotion, nous démissionnerons le 11 mars 2022. »*

Des engagements ont été pris fin février 2022 par le cabinet de la Ministre auprès du bureau de la CP-CNU, allant dans le sens du renoncement à la suppression annoncée du contingent d'avancement par voie nationale, et la menace de démission n'a pas été mise à exécution. Mais la vigilance s'impose pour l'avenir.

**Motion « Repyramidage », votée par le CNU26 le 01/02/2022.** Lors des discussions de la section 26 concernant le repyramidage, beaucoup de collègues se sont inquiétés des modalités de fonctionnement de cette procédure, à la fois complexe dans ses modalités, et délicate à mener pour les équipes de recherche ou les UFR concernées. Une motion a donc également été votée.

*« Le CNU26 s'interroge sur les modalités opérationnelles de la procédure de repyramidage : la prise de décision dans le processus tel qu'il est décrit est essentiellement administrative et fait courir un risque de conflit d'intérêt ou de clientélisme local, aux dépens de la qualité scientifique et du rayonnement national et international.*

*Le CNU26 adhère aux positions de l'Institut National des Sciences Mathématiques et de leurs Interactions du CNRS et souhaite notamment :*

- *Que cette promotion ne se substitue pas à un recrutement de Professeure ou de Professeur des universités au titre de l'article 46-1 du décret n° 84-431 du 6 juin 1984;*
- *Que la qualité scientifique soit le critère principal retenu pour opérer la sélection du candidat;*
- *Que l'université mette en place un comité de sélection spécifique, constitué pour majorité de mathématiciennes et mathématiciens extérieurs. ».*

**Motion « Prime Individuelle », votée par le CNU26 le 01/02/2022.** Enfin, la PEDR a été supprimée et remplacée par la Prime Individuelle dans le cadre du nouveau "RIPEC" (d'où son nom de "RIPEC 3" comme troisième item dudit RIPEC), "Régime Indemnitaire des Personnels Enseignants et Chercheurs".

Les modalités d'attribution de cette prime individuelle étaient floues au moment où nous nous sommes réunis, et les projets de décrets, là encore non finalisés, laissaient craindre un système bien complexe. Nous savons aujourd'hui que les établissements ont effectivement dû procéder à une évaluation générale de l'ensemble des dossiers déposés par leurs EC, et que cet effort a épuisé tous les collègues membres des conseils qui ont participé à cette procédure, sans compter tous ceux qui ont été sollicités pour rédiger des rapports sur ces dossiers; le CNU s'est également prononcé, dans un second temps, avec les mêmes dépenses d'énergie, et de façon purement consultative. Nous avons voté, le 01/02/2022, la motion d'alerte suivante.

*« Concernant la prime individuelle, le CNU26, en l'absence d'informations précises, émet des réserves et ne peut qu'exprimer des inquiétudes. Quelle sera la prise en compte des avis éventuellement émis par le CNU? Des quotas prédéterminés seront-ils imposés? La prise de décision dans le processus tel qu'il est décrit est très administrative et fait courir un risque de conflit d'intérêt ou de clientélisme local, aux dépens de la qualité scientifique et du rayonnement national et international. »*

## 2 Bilan de la session qualifications

Même si les candidats ont connaissance des deux rapporteurs désignés par le bureau de la section, il est important de préciser que la décision de qualification, ou de refus de qualification, est le fait de la section dans son ensemble, le rôle des rapporteurs étant avant tout de présenter à celle-ci les éléments factuels du dossier, en particulier en liaison avec nos critères de qualification. Les

membres du CNU présents ne s'expriment pas sur les dossiers de candidats de leur établissement ni sur les candidats dont ils seraient proches.

Les critères de qualification ne sont pas toujours bien connus des candidats, ceux-ci sont invités à les consulter sur les pages :

<https://www.conseil-national-des-universites.fr>, ou  
<http://cnu26.emath.fr>.

Attention, les dossiers sont déposés en ligne, la recevabilité des dossiers est étudiée par le Ministère, et la Section n'a pas de prise sur les décisions d'irrecevabilité que celui-ci prend.

## 2.1 Qualification aux fonctions de Maître de Conférences

La session de qualification s'est tenue les 1, 2 et 3 février 2022, en hybride à Jussieu grâce à Laurent Boudin qui a entraîné dans son sillage Fanny Villers et Camille Tardif, et au directeur de l'UFR de Maths de Sorbonne Université, Sami Mustapha, qui ont trouvé, pour nos réunions, une salle avec toute la logistique associée (logistique sanitaire pour les présents, logistique informatique pour les distants) : nous les en remercions chaleureusement ! Beaucoup de collègues étaient présents, malgré l'alerte sanitaire encore en cours, ce qui a facilité grandement les discussions et les échanges.

**Résultats de la session 2021-22.** Nombre de dossiers : 405 (contre 425 en 2021, 450 en 2020). Parmi ceux-ci, irrecevables ou non transmis : 45.

Le nombre de dossiers MCF effectivement examinés par la section a donc été de 360, en baisse par rapport à 2021 (377 en 2021).

Hors-section : 66. Non qualifiés : 28. Qualifiés : 250 (244 en 2021).

Le pourcentage de dossiers qualifiés parmi les dossiers examinés est de 71.4% (contre 65% en 2021).

**Critères de qualification.** Deux repères importants sont utilisés dans l'évaluation des dossiers, en particulier pour les candidats dont le parcours ne s'inscrit pas de façon canonique dans les thématiques de la section :

- D'une part l'aptitude à enseigner toutes les mathématiques de licence. Attention, certains candidats omettent complètement la rubrique "enseignement" et son absence totale peut entraîner un refus de qualification. L'enseignement est une partie importante de notre métier, le point doit être mentionné, que ce soit pour faire part d'une expérience, ou pour expliquer pourquoi celle-ci n'a pas pu avoir lieu.

- D'autre part l'activité scientifique, qui dans les domaines d'application des mathématiques ne doit pas se limiter à une description de modèles classiques et une utilisation de méthodes et algorithmes éprouvés.

L'activité de recherche est évaluée à partir :

1. Des travaux de la thèse en particulier à travers les rapports de thèses (ou s'ils n'existent pas tout autre document équivalent attestant de la qualité de la thèse). Pour les candidats titulaires d'un doctorat français récent, il est naturel d'attendre qu'un ou plusieurs membres du jury de thèse, et si possible un des rapporteurs, relèvent de la section du CNU dans laquelle le candidat demande la qualification.
2. Des publications. Si la présence d'une publication dans une revue à comité de lecture n'est pas exigée pour les thèses de l'année, elle représente un élément d'appréciation décisif pour les thèses plus anciennes.
3. L'évaluation prend aussi en compte l'apport méthodologique en mathématiques, la mise en place de modèles originaux, le développement de nouveaux algorithmes, la validation des modèles théoriques dans le cadre d'applications réalistes.

L'utilisation d'un outil mathématique standard dans un travail de recherche relevant d'une autre discipline n'est pas considéré comme suffisant à lui seul pour la qualification en Section 26. (C'est en général ce critère qui entraîne le plus de refus de qualification). Les candidats qui s'estiment dans le champ « applications des mathématiques » sont encouragés à ne pas restreindre leurs candidatures de qualification à la 26ème section.

Par ailleurs le CNU s'attend à ce que les exigences précédentes sur l'activité de recherche soient aussi vérifiées sur les deux dernières années en cas de thèses datant de plus de deux ans (ceci est particulièrement examiné en cas de requalification).

Enfin, il est recommandé de rédiger le dossier de candidature en français.

Rappelons qu'une seule qualification suffit pour candidater sur tous les postes, quelle que soit la section dans laquelle elle a été obtenue.

## 2.2 Qualification aux fonctions de Professeur

**Résultats de la session 2021-22.** Désormais, les collègues MCF titulaires n'ont plus à demander la qualification PR, le nombre de dossiers a donc chuté et le temps imparti à cette réunion a été considérablement diminué (1/2 journée, ce qui est plus que suffisant et permet de prendre le temps de mener quelques discussions d'ordre général).

Le nombre de dossiers est étai de 37 lors de la désignation des rapporteurs, et il étai de 18 au moment de la session de qualification PR (suppression progressive par le ministère des dossiers des candidats automatiquement qualifiés compte-tenu de leur statut), parmi lesquels 3 demandes de dispense, accordées. Parmi les 18 dossiers examinés, 14 ont été qualifiés; il y a eu 2 non qualifiés, et 2 ont été classés hors section.

Le bureau renvoie au site <http://cnu26.emath.fr> ou à celui des CNU (groupe 5) pour les critères de qualification aux fonctions de Professeur.

### 3 Attribution de semestres de congés pour recherche ou conversion thématique (CRCT)

Les semestres de CRCT ont été attribués en Février, lors de la session qualifications. Il y a eu 22 candidats PR et 42 candidats MCF, pour un contingent de 10 semestres à attribuer.

#### Liste Principale (3 PR et 7 MCF) :

- |                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| ■ AYI Nathalie      | ■ MALLEIN Bastien       |
| ■ BRUNEAU Vincent   | ■ MAZET Olivier         |
| ■ DE COSTER Colette | ■ SABOT Christophe      |
| ■ DUPAIGNE Louis    | ■ SEPPECHER Laurent     |
| ■ LAGNOUX Agnès     | ■ SOURY LAVERGNE Sophie |

#### Liste complémentaire :

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 11. BOUCLET Jean-Marc; | 16. COSTA Manon;         |
| 12. CIOTIR Iona;       | 17. OUDET Edouard;       |
| 13. LEQUEURRE Julien;  | 18. GRAPIN Nadine;       |
| 14. LIU Quansheng;     | 19. VIOSSAT Yannick;     |
| 15. AMAZIANE Brahim;   | 20. AUBIN Jean-Baptiste; |
|                        | 21. DEDECKER Jérôme.     |

Il y a eu un désistement dans la liste principale (Christophe Sabot, nommé à l'IUF).

L'attribution d'un CRCT nécessite un projet scientifique de qualité, précis et clairement défini. Le CNU privilégie particulièrement les dossiers comportant

des séjours scientifiques à l'étranger, des participations à des trimestres thématiques...Le conseil favorise également les candidats qui n'ont pas ou ont peu bénéficié de CRCT ou de délégations dans le passé.

Il est indispensable que les CRCT et délégations passés des candidats soient clairement mentionnés. Dans la constitution des dossiers, il est vivement recommandé d'inclure des copies de pièces à l'appui des projets : lettres d'invitation, programme des semestres...

Notons que cette année encore, la rubrique spéciale apparue il y a deux ans pour les demandes, visant à octroyer un CRCT suite à un congé de maternité/paternité, a été maintenue. Cependant les dossiers ont été transmis aux CNU sans information sur un budget spécifique. Vu le faible nombre de semestres à attribuer, le CNU26 les a traités de la même façon que les autres, en comptant que les Universités recevraient ensuite un financement spécifique, dont elles sauraient faire bon usage. Mais il est notoirement difficile d'obtenir des informations de la part du Ministère à ce propos : il semblerait que la rubrique a été créée puis oubliée.

## 4 Promotions

La session « Avancement de grade » s'est tenue en présentiel les 16, 17 et 18 mai 2022 à l'Université Paris Cité, Campus Saint-Germain des Prés.

Les candidatures se font par voie électronique. Avant l'examen par le CNU les dossiers sont préalablement examinés par les conseils académiques des établissements qui émettent un avis sur les tâches administratives et l'activité d'enseignement des candidats. La section 26 du CNU a maintenu son choix de ne pas mettre d'évaluation sur les dossiers des candidats qu'elle ne propose pas à la promotion. Elle a donc transmis aux établissements l'avis suivant pour les candidats non promus « La section 26 du CNU ne souhaite pas émettre d'avis sur les candidats qu'elle ne propose pas à la promotion sur le contingent qui lui est attribué ». Pour les membres du CNU, la section indique à l'établissement qu'elle n'examine pas les dossiers de candidature à une promotion émanant de ses membres. Les membres du CNU participant à la session ne s'expriment pas sur les dossiers de candidats de leur établissement ni sur les candidats dont ils seraient (trop) proches.

Chaque dossier est examiné par deux rapporteurs du CNU, désignés par le bureau, après consultation du bureau élargi. Les réunions du bureau se sont tenues à distance. Les rapporteurs ne sont pas les mêmes d'une année sur l'autre (sauf parfois pour nos collègues en didactique, à cause du faible nombre d'experts au sein du CNU26).

Nous attirons l'attention sur les points importants suivants.

1. Le dossier de candidature à une promotion doit contenir un descriptif de l'ensemble de la carrière et **faire apparaître clairement les éléments nouveaux par rapport à la dernière promotion.**
2. En ce qui concerne l'encadrement doctoral, le dossier doit préciser pour chaque encadrement le taux d'encadrement de la thèse, son financement, le devenir du docteur, ses publications.
3. En ce qui concerne les conférences, il doit distinguer les simples participations, posters, conférences invitées, invitations comme conférencier plénier. Clairement, cette rubrique a subi des évolutions depuis deux ans.

De façon générale, chaque élément du dossier doit être décrit de façon suffisamment claire et précise, et lorsque cela est pertinent, par des éléments **chiffrés**, pour permettre sa juste prise en compte par la section.

Le bilan chiffré de la session promotions est résumé dans le tableau 1

	MCF HC	MCF EX	PR 1C	PR EX1	PR EX2
Candidats	103	38	72	70	45
dont Candidates	35	17	11	8	7
Promus	33	16	11	14	10
dont Promues	14	7	2	1	0
Ages min et max des promus	37-51	53-64	40-53	42-62	49-62

**TABLE 1** — Nombre de candidat.e.s aux différentes promotions et contingents attribués par le ministère.

Rappelons que le nombre de promotions dans chaque catégorie est décidé par le ministère.

#### 4.1 Promotions à la hors-classe des MCF

##### Liste des promus (33) :

- ALARCON Flora,
- ANGST Jurgen,
- BADRA Mehdi,
- BARBOT Nelly,
- BOUTILLIER Cédric,
- BRULL Stéphane,
- CHARLES Frédérique,
- CHESNEAU Christophe,
- CHORLAY Renaud,

- CROCE Gisella,
- DONADELLO Carlotta,
- DURAND Jean-Baptiste,
- ERSOY Mehmet,
- FACCANONI Gloria,
- LEHEC Joseph,
- MAROT BRIEND Guillemette,
- MARTINEZ MARCOU Marie-José,
- MAUGIS RABUSSEAU Cathy,
- MENARD Laurent,
- MERCADIER Cécile,
- MILLON FAURE Karine,
- MUNNIER Alexandre,
- PERASSO Antoine,
- PHUNG Kim Dang,
- PIERFELICE Vittoria,
- QUINTON Jean-Charles,
- RIBEREAU Pierre,
- ROLLAND Antoine,
- SCHEID Claire,
- TUGAUT Julian,
- VALEIN Julie,
- VANDEWALLE Vincent,
- VARRON Davit.

Pour les promotions à la hors-classe, le CNU examine l'ensemble de la carrière des candidats. Outre le travail de recherche et l'activité d'enseignement, un investissement particulier dans le domaine pédagogique ou au service de la communauté scientifique est apprécié. Un objectif de ces promotions étant d'offrir une fin de carrière valorisée à des collègues méritants, le CNU est vigilant à une juste répartition des âges des collègues promus.

## 4.2 Promotions à l'échelon MCF EX

### Liste des promus (16) :

- BLOUZA Adel,
- CIUPERCA Ionel Sorinel,
- CORRIAS Lucilla,
- DELATTRE Sylvain,
- GISCLON Marguerite,
- GRAMMONT Laurence,
- GRILLOT Philippe,
- GUILLET Christophe,
- JADDA Zoubida,
- LARRAMENDY VALVERDE Irène,
- LAVAUD LECONTE Evelyne,
- LIOUKANOV GALTCHOUK Daria,
- MAILFERT Jean,
- MAINGE Paul Emile,
- PLANTEC Jean-Yves,
- SANDRI Dominique.

L'effectif du nouvel échelon doit à terme représenter 10% de l'effectif du corps des MCF; cet effectif doit être atteint au bout de 7 ans, cette année étant la sixième. Au terme des 7 années, les promotions proposées résulteront uniquement du flux sortant des promus du corps des MCF, essentiellement par départs en retraites. C'est pourquoi la section a décidé, cette année encore, d'utiliser de façon importante, mais non exclusive, le critère de l'âge pour cette promotion. Ce critère tend à devenir de moins en moins important. Le critère de l'âge a été choisi plutôt que l'ancienneté dans le grade MCF-HC, et a été modulé au vu de l'investissement des candidats dans tous les aspects du métier d'enseignant chercheur.

### 4.3 Promotions à la première classe des PR

#### Liste des promus (11) :

- CARASSUS Laurence,
- CHRÉTIEN Stéphane,
- CÔTE Raphaël,
- CRESSON Jacky,
- GOGA Camelia,
- MARTEAU Clément,
- MENOZZI Stéphane,
- RÉVEILLAC Anthony,
- RODRIGUES Luis Miguel,
- VANDEBROUCK Fabrice,
- VAUCHELET Nicolas.

Pour l'examen des promotions à la première classe des Professeurs, le CNU dégage de chaque dossier de candidature les éléments suivants : domaine scientifique, âge et ancienneté comme Professeur, faits marquants de la carrière, distinctions scientifiques, activité scientifique (nombre et qualité des publications, communications), encadrement doctoral (thèses encadrées et devenir des docteurs), activités éditoriales, direction de projets (type ANR, réseaux européens, GDR...), rapports de thèses ou d'HDR, invitations à l'étranger et dans des conférences internationales, activités et responsabilités pédagogiques, responsabilités diverses (direction d'équipe ou d'établissement, appartenance à différentes commissions...).

Les candidats sont invités à mettre clairement ces éléments en avant dans leur dossier. Le CNU veille à une répartition équilibrée entre les sous-disciplines (analyse des EDP et analyse numérique, calcul scientifique, didactique, optimisation, probabilités, statistiques), ce qui n'exclut pas les dossiers transversaux ou atypiques. Le CNU est attentif à une juste répartition des âges des collègues promus. Etant donné la pression très forte sur ce type de promotion, les candidats qui étaient Professeurs depuis au moins trois ans ont été privilégiés. Cette promotion est clairement celle où l'embouteillage est chroniquement le plus critique.

#### 4.4 Promotions au premier échelon de la classe exceptionnelle des PR

---

##### Liste des promus (14) :

- AUROUX Didier,
- BLANKE Delphine,
- CALKA Pierre,
- CHAMBAZ Antoine,
- CHUPIN Laurent,
- GARIVIER Aurélien,
- GLORIA Antoine,
- GRAMA Ion,
- IGBIDA Noureddine,
- MAITRE Emmanuel,
- ROBERT Christian,
- SEURET Stéphane,
- SMETS Didier,
- TUDOR Ciprian.

Le CNU attend des candidats à une promotion au premier échelon de la classe exceptionnelle qu'ils se soient particulièrement distingués dans les différentes missions d'un Professeur des universités, que ce soit par l'excellence de leurs travaux de recherche, ou en jouant un rôle majeur dans la communauté scientifique en termes d'encadrement, de diffusion, et de structuration de la recherche. Le conseil est attentif à une juste répartition des âges des collègues promus et a privilégié les candidats qui étaient Professeurs de 1<sup>ère</sup> classe depuis au moins trois ans.

#### 4.5 Promotions au second échelon de la classe exceptionnelle des PR

---

##### Liste des promus (10) :

- ABRAHAM Romain,
- BERNARD Patrick,
- BESSE Christophe,
- CHAUMONT Loïc,
- JEANJEAN Louis,
- LAFITTE Olivier,
- MARTEL Yvan,
- MIRANVILLE Alain,
- ROSIER Lionel,
- RUSSO Francesco.

Parmi les candidats dont le dossier démontre une activité soutenue dans les différentes missions des Professeurs d'université, le critère essentiel pour le changement d'échelon est l'ancienneté dans la classe exceptionnelle. Les candidats à cet échelon sont invités à accorder à leur dossier le soin requis pour permettre aux rapporteurs d'en faire une lecture autonome.

## 4.6 Promotions hors CNU

Le bilan des promotions locales pour l'année 2022 n'est pas encore disponible. En 2021, il y a eu en promotions locales :

### *Promotions MCF Hors classe (12) :*

- ATLAGH Mohamed,
- CAMAR-EDDINE Mohamed,
- CHATELON François,
- CORSET Franck,
- DEMICHEL Yann,
- EL MACHKOURI Mohamed,

- JÉGOU Nicolas,
- LEGENDRE Guillaume,
- PELLEGRINI Clément,
- PESNEAU Pierre,
- VERGNE Nicolas,
- VILLERS Fanny.

### *Promotions MCF échelon exceptionnel (7) :*

- CASANOVA Sandrine,
- FOUCHER Françoise,
- HACHE Christophe,

- KERMORVANT Patrice,
- PAMPHILE Patrick,
- SESBOÛÉ André,
- VERMET Franck.

### *Promotions PR 1ère classe (13) :*

- ANDREIANOV Boris,
- BABADJIAN Jean-François,
- BARRE Julien,
- BOUZEDBA Salim,
- CHAACHOUA Abdelhamid,
- CHASSAGNEUX Jean-François,

- GRADINARU Mihai,
- JOLY Pierre,
- MICHEL Bertrand,
- OULD SAID Elias,
- RIBOT-BARRE Magali,
- ROZENHOLC Yves,
- SALORT Delphine.

**Promotions PR Classe Exceptionnelle, 1er échelon (8) :**

- ALZIARY DE ROQUEFORT Bénédicte,
- DUMAS Laurent,
- DURRIEU Gilles,
- FERRATY Frédéric,
- HORSIN Thierry,
- NIANG-DABO Sophie,
- SAAD Mazen,
- SADKANE Miloud.

**Promotions PR Classe Exceptionnelle, 2ème échelon (14) :**

- ANTOINE Xavier,
- BARKATOU Moulay,
- BIAU Gérard,
- BUCUR Dorin,
- CANALIS DURAND Mireille,
- CHAFAI Djalil,
- DANCHIN Raphaël,
- DESBAT Laurent,
- GAITAN Patricia,
- LOMBARDI Eric,
- MIEUSSENS Luc,
- PAOLI Laetitia,
- SARACCO Jérôme,
- SEPPECHER Pierre.

## 5 Bilan de la session Prime Individuelle

La Prime Individuelle aussi appelée RIPEC<sub>3</sub> ou Prime C<sub>3</sub> fait partie de la LPPR<sup>3</sup> qui comporte un volet "Régime Indemnitaire des Personnels Enseignants et Chercheurs" (RIPEC) à trois composantes :

1. La Prime C<sub>1</sub> ou RIPEC<sub>1</sub>, est l'ancienne Prime d'enseignement supérieur attribuée à tous les EC. Elle est revalorisée à 2800 Euros annuels pour tous les EC en 2022 (elle était de 1200 Euros annuels en 2020). L'objectif affiché est d'atteindre 6400 Euros/an en 2027. Cette prime est versée de façon automatique et devrait être mensualisée.
2. La Prime C<sub>2</sub> ou RIPEC<sub>2</sub>, est une prime de fonction, attribuée par les établissements pour des fonctions ou des responsabilités spécifiques. Il y a trois groupes de responsabilités, avec des montants plafonds différents mais pas de plancher.
3. La Prime Individuelle ou prime C<sub>3</sub> ou RIPEC<sub>3</sub> : c'est celle qui nous intéresse ici. Elle est attribuée sur demande de l'EC, par le chef d'établissement, après un avis d'une commission de l'établissement, et un avis (facultatif)

3. Loi de Programmation Pluriannuelle de la Recherche

du CNU et pour une durée de **trois** ans. Elle peut être attribuée au titre de l'Investissement Pédagogique, ou bien de l'Activité Scientifique, ou bien des Responsabilités collectives et d'intérêt général, ou enfin pour les trois motifs précédents simultanément. Le dossier des candidats doit rendre compte des activités des **quatre** années précédentes. Cette prime remplace la PEDR, mais il ne s'agit plus d'une prime de recherche; plutôt d'une prime d'activité. En 2022, la prime, dont la décision finale ne sera validée qu'en décembre 2022, est attribuée **rétroactivement au 1<sup>er</sup> janvier 2022**. Une année de carence est prévue, elle devrait concerner pour commencer les titulaires de l'actuelle PEDR. Les modalités finales de décision et les montants (le plancher est de 3500 Euros/an) sont inconnus pour le moment. Ils différeront certainement selon les établissements.

La session Prime Individuelle du CNU26 s'est tenue en présentiel les 5 et 6 septembre 2022, à l'Université Paris Cité, Campus Saint-Germain des Prés.

Chaque section du CNU doit attribuer à chaque candidats une mention "Très Favorable = A", "Favorable = B" ou "Réservé = C" dans les trois catégories : Investissement pédagogique, Activité scientifique, et Responsabilités administratives et d'intérêt général. L'évaluation est faite sur la période des quatre dernières années. En cas de congé maternité ou de maladie pendant cette période, l'appréciation porte sur les cinq années précédentes (plus s'il y a plusieurs congés dans la période). Il n'y a aucun quota contraignant sur les lettres attribuées.

Au moment où nous avons traité les dossiers, les établissements avaient déjà effectué cette (même) évaluation. Cependant, même si leurs avis sont accessibles au rapporteur, ils ne figurent pas dans les dossiers téléchargeables et nécessitent une action spécifique dans Galaxie pour être consultés.

Ainsi, il a été convenu, début juin, lors d'une réunion à distance du bureau (très) élargi que le CNU26 fournirait une évaluation indépendante de celle des établissements et que les rapporteurs n'étaient pas tenus de consulter cette évaluation *a priori*. Il est arrivé qu'elle soit consultée *a posteriori*. Des éléments de barème ont été discutés et notamment la différenciation des évaluations pour tenir compte de l'ancienneté dans la carrière (moins d'attendus pour les jeunes maîtres/maîtresses de conférence que pour les collègues plus expérimentés, par exemple). Ils sont détaillés ci-après.

## 5.1 Critères et barème indicatif

### Investissement Pédagogique

**A :** Responsabilités de filières ou d'enseignements à (très) gros effectifs, conception de maquettes, évaluation de filières, organisation de forums, activité de vulgarisation, projets pédagogique... en fonction des détails donnés dans les dossiers.

Pour les jeunes MCF (jeune = recruté dans la période) et dans une certaine mesure les nouveaux PR, nous avons convenu d'évaluer A cette rubrique pour tenir compte de l'investissement pédagogique évidemment liée à la mise en place d'un service d'enseignement nouveau.

**B :** Activité d'enseignement normale, même en cas de décharge modérée.

**C :** Pas de service sur la période.

### Activité scientifique

Précision préliminaire : Publication = production scientifique de type articles, actes de conférences, codes... selon les spécialités. On ne compte pas les articles soumis ni les prépublications.

**A :** Activité régulière de publication et présence de publications dans des revues de premier plan, de la spécialité ou généralistes. Pour les MCF recrutés dans la période, la prise d'indépendance doit apparaître clairement.

+ Encadrement ou co-encadrement de thèses, de mémoires de M2, de post-docs (modulé en fonction de l'ancienneté et du grade) et/ou fort rayonnement (*editorial boards*, expertises, séjours scientifiques, évaluations scientifiques...)

**B :** Activité de publication (au moins une publication sur la période). A moduler selon les publications elle-mêmes et les activités d'encadrement ou de recherche autres.

**C :** Absence de publications sur la période, ou publication dans des revues « prédatrices ».

### Responsabilités collectives et d'intérêt général

**A :** Responsabilité significative (direction de labo, d'UFR, participation aux conseils centraux, participation aux instances nationales, responsabilités dans les sociétés savantes...). Pour les MCF récemment nommés, tout investissement collectif.

**B** : Implication dans les tâches collectives ou responsabilités (sauf pour MCF récents) d'ampleur modérée.

**C** : Absence ou presque de responsabilité.

Les jurys de concours rémunérés ne sont pas pris en compte ni dans un sens ni dans l'autre.

Soyons clairs, la frontière entre **A** et **B** est souvent difficile, et beaucoup de rapporteurs ont fait usage du **A-** et du **B+**, voire du **A-B**. Mais il a fallu trancher, après discussions et comparaisons, et chacun a été encouragé à la bienveillance.

## 5.2 Fonctionnement de la section

Les dossiers ont été disponibles le 14 juin, ce qui rendait compliqué une réunion en juillet, compte-tenu des délais d'attribution, de départ et de lecture des dossiers. L'examen des dossiers de demande de prime a donc eu lieu sur deux jours les 5 et 6 septembre.

Les membres du CNU présents ne s'expriment pas sur les dossiers de candidats de leur établissement ni sur les candidats dont ils seraient (trop) proches. Le bureau de la section a nommé deux rapporteurs par dossier dans la spécialité du candidat. Les membres du CNU candidats ne siègent pas.

Chaque dossier a été attribué à deux rapporteurs, qui ont renvoyé leurs évaluations indépendamment pour les trois rubriques. Un tableau récapitulatif en a résulté. Sur cette base, la section pour chaque session (PR le 05/09 et MCF le 06/09) a procédé en trois temps.

1. Une douzaine de dossiers ont été étudiés en détail par la section. Les dossiers avaient été choisis avec des évaluations présentant des discordances entre les rapporteurs, et les présentations ont permis à tous de discuter et de calibrer les évaluations. En particulier les première et troisième rubriques ont lieu de prêter à ambigüité.
2. Un temps de discussion a ensuite été laissé pour que, sur chaque dossier, les rapporteurs échangent leurs avis deux par deux, discutent du dossier, se mettent d'accord sur les notes puis les communiquent au bureau.
3. L'après-midi a été consacré à un ré-examen de l'ensemble des dossiers regroupés par établissements, pour vérifier la cohérence des retours pour ces groupes.

La comparaison des dossiers par groupe géographique s'est révélée très utile et efficace lorsque les groupes étaient à effectif modéré (de 2 à 5 dossiers), mais beaucoup plus complexe lorsqu'on approchait de la dizaine de dossiers ou davantage. Des réflexions sont lancées pour améliorer la procédure sur ce point

et notamment pour ré-introduire, de façon au moins partielle, des rapporteurs géographiques comme cela se faisait lors du mandat précédent pour la PEDR. Avec cette méthode, une partie non négligeable des dossiers se retrouve en effet avec un seul rapporteur du domaine, ce qui peut remplacer une difficulté par une injustice.

La section 26 n'a mis que très peu d'observations dans la rubrique « éléments d'appréciation » ; notons que beaucoup d'établissements n'ont rien écrit non plus. Deux difficultés sont apparues pour le faire en séance : la première est de ne pas savoir à qui ces remarques seraient destinées, entre l'établissement et le collègue ; la seconde est que, lorsque des discussions se sont engagées pour en rédiger, chaque mot a suscité des objections et corrections qui ont amené à renoncer à la remarque. La section 25 semble avoir pris le parti de demander à chaque rapporteur des observations à ajouter, à charge au président de la section de passer quelques jours à faire des copier-coller dans Galaxie, et d'harmoniser. La section 27 a constitué une liste fermée (à choix multiples) de phrases à inclure, parmi lesquelles les rapporteurs sélectionneront leurs propositions. Nous attendons leur retour d'expérience pour réfléchir à un procédé similaire pour l'an prochain. Les discussions organisées lors des qualifications permettront de faire des choix pour la session 2023.

### 5.3 Résultats de la session

Il y a eu cette année 251 candidats MCF (163 hommes et 88 femmes) et 133 candidats PR (104 hommes et 29 femmes) ; pour comparaison 177 MCF et 140 PR demandaient la PEDR en 2021. Les résultats globaux sont donnés dans les Tables 2 et 3. Globalement, 362 dossiers sur 386 ont obtenu au moins un A dans une des trois rubriques (soit 93,8%), et sont donc susceptibles d'obtenir la prime individuelle.

MCF	Inv. Pédagogique	Activité Scientif.	Responsabilités
A	76%	60%	39%
B	23%	26%	43%
C	0%	14%	18%

TABLE 2 — Résultats d'ensemble de la session prime MCF.

La question de la parité pouvait être regardée avec attention dans le cadre de la PEDR, car un seul chiffre (20%, 30%, 50%) faisait le coeur de la réponse (et l'essentiel de la décision des établissements, au moins pour les 20 et 50%), et il

PR	Inv. Pédagogique	Activité Scientif.	Responsabilités
A	62%	80%	59%
B	34%	17%	32%
C	3%	2%	9%

**TABLE 3** — Résultats d'ensemble de la session prime PR.

était possible de veiller au pourcentage de chaque sexe par catégorie, et de les comparer aux proportions de candidates. Cette veille a été impossible à avoir en tête dans le cadre d'une évaluation à trois lettres. Les chiffres a posteriori sont reportés dans les Tables 4 et 5. Les résultats obtenus concernant la proportion de A dans chaque catégorie sont conformes aux attendus.

MCF	Inv. Pédagogique	Activité Scientif.	Responsabilités
A	38%	35%	33%
B	24%	32%	33%
C	(*)	41%	43%

**TABLE 4** — Pourcentage de femmes MCF dans chaque catégorie. Le pourcentage de femmes candidates est de 35%. La case (\*) serait un pourcentage sur un effectif de 1.

PR	Inv. Pédagogique	Activité Scientif.	Responsabilités
A	23%	21%	28%
B	20%	23%	17%
C	25%	(*)	0%

**TABLE 5** — Pourcentage de femme PR dans chaque catégorie. Le pourcentage de femmes candidates est de 21.8%. La case (\*) serait un pourcentage sur un effectif de 3.

#### 5.4 Recommandations aux candidats

Le CNU26 conseille aux candidats d'être **attentifs à la période d'évaluation**. Chaque rapporteur a beaucoup de dossiers, et le travail devient difficile quand l'information doit être triée avec soin parce qu'elle concerne l'ensemble de la carrière. Plusieurs fois, cela a bien failli nuire considérablement aux dossiers

concernés : la section s'est refusée à prendre des sanctions mais a demandé au bureau de signaler dans ce compte-rendu qu'une menace planait pour le traitement de ce type de dossier à l'avenir.

A contrario, il est important de noter qu'un congé de maternité pendant les 4 années précédant la candidature *conduit à prendre en compte l'activité sur une période de 5 ans au lieu de 4*. Les candidates **doivent en tenir compte dans la constitution de leur dossier**, et notamment donner des informations sur l'année supplémentaire.

La rédaction des dossiers doit être soignée et raisonnablement précise, les responsabilités doivent être expliquées afin que le rapporteur soit bien informé ; certaines responsabilités très importantes présentées en une ligne, et relevant d'une terminologie spécifique à l'établissement d'exercice, peuvent être mal évaluées par le rapporteur. Des chiffres (effectifs de cours, d'équipe, budgets) sont souvent utiles. Des dates sont **indispensables**.

La prise en compte des conférences doit être discutée à la prochaine session de qualification : entre la période Covid et les impératifs des bilans carbone à alléger, nous devons éviter les aller-retours lointains et très brefs.

## 6 Session Repyramidage

A l'heure où nous écrivons ce compte-rendu, la session « Repyramidage » est encore en cours et notre réunion, prévue le 12 octobre 2022, n'a pas encore eu lieu. Les données simples sont cependant intéressantes pour la communauté. Il y a pour l'ensemble de ces postes 47 candidats, dont 18 femmes. Une commission spéciale a été constituée pour participer à cette session ; cette commission comporte 18 rangs A du CNU26 ne faisant pas partie d'établissements ni de laboratoires concernés par la procédure.

Les 10 établissements concernés par ces postes en promotion interne sont :

- le CNAM (Paris) – 2 candidats.
- L'Université Claude Bernard Lyon 1 – 7 candidats.
- L'Université de Nantes – 5 candidats.
- L'Université Paris Nanterre – 3 candidats.
- L'Université Paris 12 Créteil (2 postes) – 5 candidats.
- L'Université de Saint-Etienne – 3 candidats.
- L'INSA de Toulouse – 3 candidats.
- Aix-Marseille Université (2 postes) – 9 candidats.

- L'Université Grenoble-Alpes – 7 candidats.

- L'Université de Lille – 4 candidats.

Les rapporteurs ont été désignés, les avis à rendre sont : A = Très Favorable ou B = Favorable ou C = Réserve, sur chacune des trois rubriques :

- Investissement pédagogique

- Activité scientifique

- Responsabilités collectives et d'intérêt général.

La particularité ici est que **deux triplés** de notes doivent être saisis dans Galaxie, un triplé dans une rubrique appelée : « Aptitude professionnelle » et un triplé pour une rubrique appelée « Acquis de l'expérience professionnelle ». Nous reviendrons plus en détail sur cette session dans notre prochain compte-rendu.

Pour ce qui est de la suite de la procédure, les textes annoncent encore des étapes. En effet, les établissements, une fois en possession de cette évaluation, devront préparer un comité d'audition constitué de 4 professeurs ou assimilés, dont deux de la discipline. Au plus quatre des candidats seront invités à cette dernière étape ; s'il y en a davantage, il faudra donc en éliminer.

## 7 Conclusion

Pour conclure nous pouvons rappeler aux candidats qu'il est toujours utile de prêter attention à la rédaction des dossiers qu'ils déposent, quelle que soit la nature de la demande. Deux rapporteurs les liront avec attention et en rendront compte à l'ensemble de la section. Ces dossiers doivent être auto-suffisants car les règles de déontologie stipulent que les rapporteurs ne doivent pas aller chercher des informations extérieures. Les informations qui y figurent doivent être précises, chiffrées, expliquées (détail des missions, explication des acronymes...) et toujours datées.

Le CNU n'aura décidément eu, pour ce mandat, aucune année standard. Après une installation très retardée fin 2019 en partie à cause des grèves (qui a rendu bien acrobatique la désignation des rapporteurs de la qualification cette année-là), les conditions sanitaires ont compliqué et modifié, en 2020 et dans une certaine mesure 2021, l'exercice de notre mandat. Et voilà que s'y ajoutent des changements de lois très improvisés, difficiles à décrypter et complexes à mettre en oeuvre. Sans parler des menaces sur le contingent d'avancement de grade au national et de l'ébullition qu'elles ont créées.

Ainsi, les missions du CNU évoluent, et la vigilance est de mise, à l'approche de l'année de son renouvellement. Le CNU est en passe de se transformer en outil

pour la gestion des ressources humaines des établissements, ce qui n'était pas sa vocation de départ. La nouvelle prime individuelle notamment, fait (quasiment) entrer par une porte dérobée le suivi de carrière auquel la section 26 a jusqu'à présent refusé de se livrer. Le contingent des avancements de grade au niveau national décidé par le CNU a été sauvé l'hiver dernier, nous nous en réjouissons... mais la menace n'est peut-être qu'endormie. Globalement enfin, les nouvelles procédures de Prime Individuelle et de Repyramidage, qui consistent à faire deux fois le même travail, de façon obligatoire pour l'établissement et facultative pour le CNU engendrent un surcroît de travail administratif et d'évaluation véritablement important et certainement peu rentable, rapporté à la valeur de notre temps. Il paraît inévitable que de nouvelles modifications nous attendent !

Et puisque nous parlons de fin de mandat et de renouvellement, il faut que chacun réfléchisse à se proposer pour la relève ! Le CNU26 a des missions importantes pour notre communauté, et il est le dernier élément qui nous relie nationalement. Il est collégial, et transparent, le présent compte-rendu en est la preuve. Il doit être représentatif de notre communauté pour mener des évaluations ou des travaux justes. Que vous soyez contents ou mécontents des décisions prises lors de ce mandat, cela vous fait dans les deux cas une bonne raison pour être candidat pour participer au prochain. Et en attendant, vérifiez votre existence sur les listes électorales de vos établissements, et pensez à voter, ce sera sûrement vers la fin du printemps 2023 !



Join 14,000+ of your peers in applied mathematics  
and computational science when you join SIAM!

**GET 25% OFF NOW!**

**As a SIAM Member, you'll get:**

- Subscriptions to *SIAM News*, *SIAM Review*, and *SIAM Unwrapped* e-newsletter
- Discounts on SIAM books, journals, and conferences
- Eligibility to join SIAM Activity Groups
- The ability to nominate two students for free membership
- Eligibility to vote for or become a SIAM leader
- Eligibility to nominate or to be nominated as a SIAM Fellow

**You'll Experience:**

- Networking opportunities
- Access to cutting edge research
- Visibility in the applied mathematics and computational science communities
- Career resources

**You'll Help SIAM to:**

- Increase awareness of the importance of applied and industrial mathematics
- Support outreach to students
- Advocate for increased funding for research and education

“SIAM has been my primary professional society for the past 45 years not only because of the high-quality journals and conferences covering a wide range of topics that interest me, but also because it is a superb collection of people...I can attest to the difference that SIAM membership has made for me both personally and professionally.”

— Randy LeVeque, SIAM Member, Fellow, and Board Member



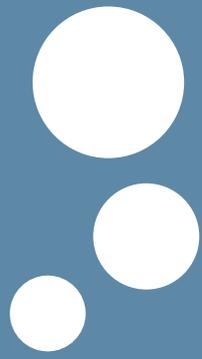
**Join SIAM today at [siam.org/joinsiam](https://siam.org/joinsiam)**

SMAI members who live outside the U.S. get a reciprocal member rate that is 30% less than the regular member rate. And if you join by December 31, 2022, you'll get an additional 25% off your membership when you enter promo code **MBNW23** at check out.

**SAVE  
30%  
PLUS AN  
ADDITIONAL 25%  
WITH CODE MBNW23**

**siam** | Society for Industrial and Applied Mathematics

# In memoriam : Andreas Griewank (1950-2021)



*Librement traduit de la chronique parue dans SIAM News Vol. 54, Issue 10 (December 2021), écrite par Andrea Walther et Uwe Nauman.*

Andreas Griewank est décédé de façon soudaine et inattendue le 16 septembre 2021, à l'âge de 71 ans. Nous perdons un mathématicien exceptionnel, de renommée internationale, dont les contributions révolutionnaires en matière de différentiation algorithmique/automatique (DA) ont contribué à façonner l'optimisation moderne.

Né à Kassel, en Allemagne, le 26 janvier 1950, Andreas suit des études au lycée Albert-Schweitzer jusqu'en 1968 puis s'inscrit à la Technische Universität de Clausthal-Zellerfeld et commence à étudier les mathématiques et la physique. Andreas déménage à Fribourg en 1972 et poursuit des études de mathématiques, de physique et d'économie à l'Université Albert-Ludwigs. Il obtient son diplôme avec mention en 1975 suite à une thèse sur les automates linéaires affines sous la direction de Lutz Eichner. Andreas rejoint ensuite le Département d'informatique de l'Université nationale australienne de Canberra, où il obtient sa maîtrise en 1977 avec un mémoire intitulé « A Generalized Descent Method for Global Optimization ». Suivant un conseil de Richard P. Brent et Michael R. Osborne, il choisit de rester à Canberra pour son doctorat, et passe en 1980 une thèse intitulée « Analysis and Modification of Newton's Method at Singularities ».

Après son doctorat, Andreas travaille avec Michael J. D. Powell en tant que chercheur postdoctoral à l'université de Cambridge. En 1982, il devient professeur assistant à la Southern Methodist University au Texas où il est promu professeur associé titulaire en 1986. De 1987 à 1993, Andreas travaille comme mathématicien au National Laboratory d'Argonne. En 1993, il accepte un poste de professeur à la Technische Universität (TU) de Dresde, qui inclut la direction de l'Institut de calcul scientifique. Il prend ensuite un congé sabbatique à Inria Sophia Antipolis de 1998 à 1999. De retour à Dresde, Andreas accepte une chaire Matheon à la Humboldt-Universität de Berlin en 2003. Il a occupé ensuite le poste de directeur de l'Institut de mathématiques à la Humboldt. Après avoir pris sa retraite en 2015, Andreas consacre l'essentiel de son énergie à la toute nouvelle Universidad

Yachay Tech en Équateur, où il est doyen de l'École des sciences mathématiques et informatiques de 2015 à 2019.

Andreas est considéré comme le père de la DA. Il commence à travailler dans ce domaine de recherche au début des années 1980 et devient rapidement devenu la principale force motrice du développement de la DA. Ses contributions vont des fondements théoriques au développement d'algorithmes efficaces et des logiciels associés. Les applications qui en résultent touchent une myriade de domaines en sciences, en ingénierie et en économie. De fait, sa monographie « Evaluating Derivatives : Principles and Techniques of Algorithmic Differentiation » (co-écrit avec Andrea Walther) en est déjà à sa deuxième édition et reste la référence sur le sujet.

Tout au long de sa carrière, Andreas a apporté d'importantes contributions à la conception et à l'analyse des algorithmes d'optimisation non-linéaire, et nous ne mentionnons ici que quelques-unes de ses réalisations dans ce domaine. Andreas et Philippe Toint ont tout d'abord développé conjointement l'idée de séparabilité partielle. Cette propriété structurelle est omniprésente dans les problèmes d'optimisation et peut être exploitée pour améliorer considérablement l'efficacité des méthodes de résolution. Andreas a également fait progresser la théorie de la convergence des méthodes de Newton et de quasi-Newton dans de multiples contextes, notamment en dimension infinie et dans des cas dégénérés (situation où le hessien est singulier à l'optimum). Ces travaux ont donné lieu à des publications qui servent toujours de fondement à la recherche actuelle.

La fonction dite "de Griewan" est une autre contribution d'Andreas. Cette fonction est largement utilisée dans la communauté de l'optimisation globale et fait l'objet d'un regain d'intérêt notable, tout particulièrement pour l'optimisation non convexe et ses applications à l'analyse de données et l'apprentissage profond.

Andreas s'est durablement investi dans de plusieurs communautés scientifiques, y apportant idées et enthousiasme contagieux. Il a ainsi organisé de nombreuses conférences dans le monde entier, notamment sous l'égide de la SIAM. Ces réunions ont souvent permis de mettre en relation universitaires et utilisateurs académiques ou industriels de la DA et de l'optimisation non-linéaire. En 2001, Andreas a reçu le prix de la recherche Max Planck. Élu au conseil de la SIAM en 2013, il y a été membre du conseil d'administration de 2015 à 2016.

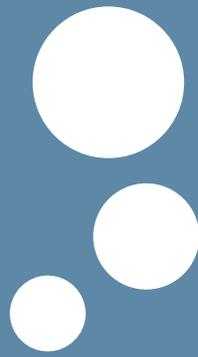
Andreas s'est sans relâche impliqué dans la formation de jeunes chercheurs ; il a supervisé 23 étudiants en doctorat et de nombreux étudiants de master au cours de sa carrière universitaire. Il avait également un intérêt particulier pour le soutien de l'enseignement des mathématiques dans les pays en développement. En plus de son engagement à Yachay Tech en Équateur, Andreas était activement engagé dans des groupes tels que le Comité pour les pays en développement de la

Société Mathématique Européenne et la Commission des pays en développement de l'Union Mathématique Internationale.

Sa disparition soudaine, sans signe annonciateur de souci de santé, correspond à l'image que nous garderons d'Andreas : débordant d'énergie et de projets mathématiques jusqu'au bout d'une vie épanouissante et bien remplie. Il nous manquera énormément.



# Projet BOUM : Yaounde Optimal Control Summer School



*par :*

---

*Antoine BERNIGAUD<sup>1</sup> — Institut de Recherche en  
Informatique de Toulouse, Institut National  
Polytechnique de Toulouse*

*Boris WEMBE<sup>2</sup>  
— Université de Paderborn*

Cette école d'été a été donnée du 16 au 18 juin 2022 à Yaoundé (Cameroun) dans les locaux de l'institut PrépaVogt par le Dr. Boris Wembe et le doctorant Antoine Bernigaud, également aidés pour l'organisation par le MCF Olivier Cots (université de Toulouse) et le Pr. Joseph Mbang (université de Yaoundé I). Elle a réuni une quinzaine d'étudiants camerounais principalement en Master II de l'université de Yaoundé. Tous issus d'une filière mathématiques, les élèves avaient néanmoins des spécialités diverses; certains étaient déjà accoutumés avec la théorie de la commande optimale et d'autres n'en avaient jamais entendu parler. L'objectif de l'école était alors d'introduire la théorie du contrôle optimal pour que l'ensemble des participants soit familiarisé avec le théorème du maximum de Pontryagin, puis d'appliquer la théorie sur un exemple pratique : le transfert orbital d'un satellite. Ce fut alors l'occasion de présenter le langage de programmation Julia et même, pour certains, de coder pour la première fois.

Dans l'optique d'offrir un panorama des possibilités qu'offrent les outils du contrôle optimal, nous avons également donné une introduction à l'assimilation de données. Ce domaine des mathématiques cherche à concilier d'une part des observations et d'autre part un modèle physique afin de prédire au mieux le comportement d'un système. Cette discipline est notamment utilisée par les centres météorologiques pour prédire l'évolution du climat mais connaît de nombreuses autres applications. En particulier, pour rester dans le domaine de la navigation spatiale, le filtre de Kalman avait été développé pour l'estimation de la trajectoire du programme Apollo.

---

1. [antoine.bernigaud@irit.fr](mailto:antoine.bernigaud@irit.fr)

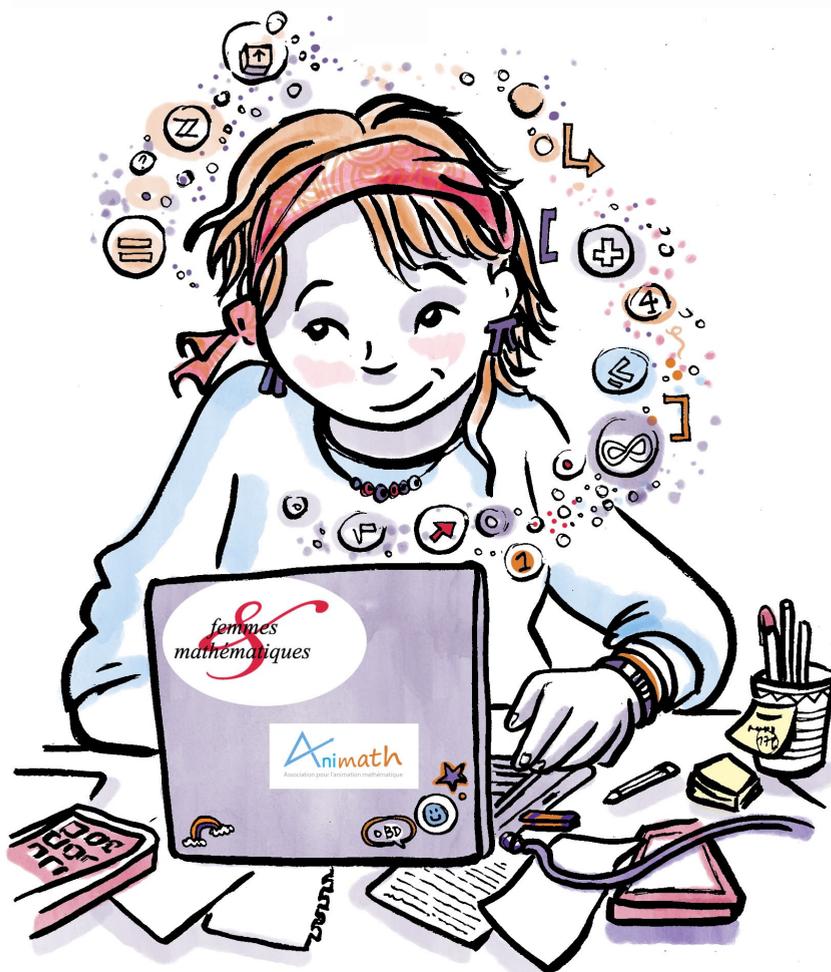
2. [wboris@math.upb.de](mailto:wboris@math.upb.de)

Enfin le dernier jour, sans doute le plus important en pratique, a été l'occasion de discuter avec les élèves et de partager nos expériences de la thèse. En effet, le mode de fonctionnement du doctorat est là-bas très différent de celui en France, et beaucoup n'étaient pas du tout informés des moyens existants pour pouvoir obtenir une bourse et continuer la recherche après le master. De plus, alors qu'ils présentent des capacités mathématiques excellentes, leur formation ne leur devient que rarement utile car ils finissent souvent par prendre un travail du secteur primaire - par soucis de stabilité vis-à-vis de leur famille ou par méconnaissance des opportunités possibles. Nous nous sommes donc attelés à leur montrer comment trouver des contacts et des offres pour candidater à des bourses de thèse.





**LA PARITÉ EN MATHÉMATIQUES  
ET EN INFORMATIQUE :  
UNE PERSPECTIVE LUMINEUSE**



Soutenez l'association *femmes et mathématiques*!

# Le lancement de l'OpenDesk d'EU-MATHS-IN

par :

Maria J. ESTEBAN<sup>1</sup> — CEREMADE, Université  
Paris-Dauphine, PSL, CNRS



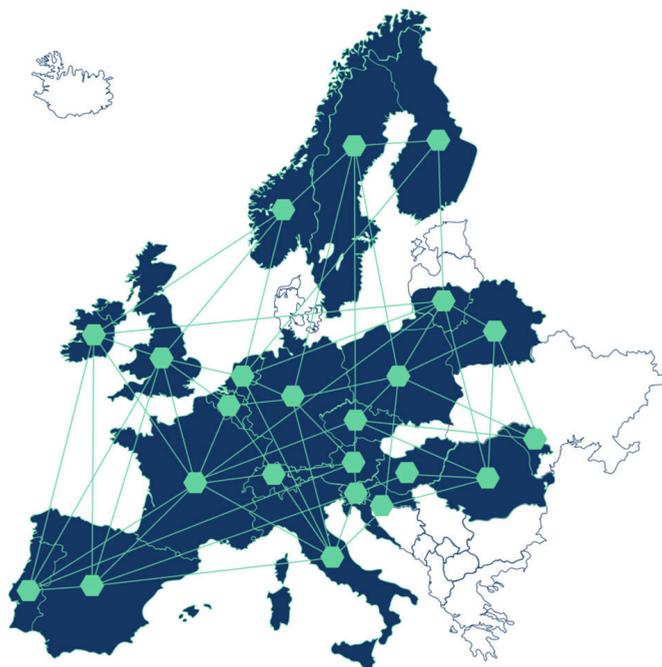
Le 20 septembre 2022 a eu lieu le lancement de l'OpenDesk d'EU-MATHS-IN. L'OpenDesk offre à toute entreprise la possibilité de soumettre ses besoins en innovation pouvant être résolus par des technologies de modélisation, simulation et optimisation dans un environnement riche en données (MSO-DE). Il est consacré à la coordination et à la facilitation des échanges nécessaires dans le domaine de la recherche mathématique axée sur les applications et de son exploitation pour des innovations dans l'industrie, la science et la société.

L'OpenDesk est un guichet permettant de mettre en relation les entreprises et les mathématiques industrielles, un guichet unique pour les entreprises à la recherche de conseils ou d'aide de la part de mathématiciens concernant leur activité. Son objectif principal est d'utiliser la R&D&I (Recherche/Développement/Innovation) pour stimuler la compétitivité des entreprises.

La fondation EU-MATHS-IN a été fondée en 2013 par le comité en charge du *Forward Look on Mathematics and Industry* de la Fondation Européenne de la Science afin de stimuler l'interaction des mathématiciens universitaires avec les

1. [esteban@ceremade.dauphine.fr](mailto:esteban@ceremade.dauphine.fr)

entreprises, sous les auspices du Consortium européen pour les mathématiques dans l'industrie (ECMI) et de la Société mathématique européenne (EMS). La structure qui a été adoptée à sa création était celle d'un réseau de réseaux nationaux. Il ne devait pas être une institution centralisée aux règles uniformes, mais plutôt la coordination de différentes structures au sein des divers pays européens. Cette décision a été prise parce que la situation et l'organisation des communautés mathématiques dans les différents pays européens sont très différentes. On a donc pensé qu'organiser EU-MATHS-IN de manière homogène ne serait pas idéal, et qu'il serait plus souhaitable de laisser aux différents pays toute latitude pour s'organiser, organiser leurs groupes, leurs activités, et ensuite coordonner tout cela au niveau européen, en partageant certains objectifs communs et en créant des outils communs, comme, par exemple, le portail *Jobs*, la base de données des *success stories*, la préparation de rapports et d'événements et le lobbying au niveau de l'UE. En outre, la négociation avec d'autres structures existant au niveau européen serait assurée par EU-MATHS-IN, en représentation de la communauté des mathématiques appliquées et industrielles dans toute l'Europe. Le réseau français membre d'EU-MATHS-IN est AMIES.



La création de l'OpenDesk était l'un des objectifs initiaux d'EU-MATHS-IN, mais il a fallu près de dix ans pour qu'il voie le jour. Cet OpenDesk sera un point d'accès unique pour les entreprises qui recherchent une aide mathématique concernant leurs activités, leur production et leur organisation. Comme EU-MATHS-IN compte actuellement vingt membres (vingt réseaux nationaux), il a accès aux mathématiciens appliqués travaillant dans ces vingt pays européens, ce qui signifie qu'il a accès à plus de 400 centres de recherche d'excellence et à plus de 9000 chercheurs spécialisés dans différents domaines intéressant les mathématiques industrielles. Il s'agit certainement d'un vaste réservoir de talents mathématiques! Pour les entreprises l'OpenDesk sera un point d'accès unique aux meilleurs centres de recherche du MSO-DE en Europe. Il délivrera des accords de confidentialité garantis aux entreprises qui le souhaitent ou qui en ont besoin et il supervisera l'établissement d'un pré-diagnostic sur la faisabilité d'une solution avec les technologies MSO-DE pour un problème donné présenté par une entreprise. Le riche réseau de contacts de l'OpenDesk permettra un accès rapide aux meilleures propositions au niveau international, ces propositions étant adaptées aux besoins réels des entreprises. Si plusieurs solutions sont présentées à l'entreprise, celle-ci décidera elle-même de celle(s) qui correspond(ent) le mieux à ses objectifs. Les entreprises qui sollicitent l'aide ou les conseils de l'OpenDesk verseront une modeste contribution couvrant une partie du travail nécessaire pour répondre à leurs questions.

Le coup d'envoi de l'OpenDesk a débuté par plusieurs interventions très intéressantes et instructives : Zoltán Horváth, l'actuel président de EU-MATHS-IN a brièvement présenté l'institution et le nouveau projet, mais la véritable présentation de l'OpenDesk, de ses objectifs et de son fonctionnement a été faite par Peregrina Quintela, vice-présidente d'EU-MATHS-IN et présidente de l'équipe OpenDesk. Ensuite, nous avons écouté Mario Primicerio, le premier président de EU-MATHS-IN, qui a rappelé les origines de EU-MATHS-IN, ses objectifs, l'OpenDesk dans l'esprit de ses fondateurs, etc. Puis, le deuxième président de EU-MATHS-IN et président élu de l'ICIAM, Wil Schilders, a commenté les réalisations de EU-MATHS-IN pendant les années de sa présidence. Il y a eu également une petite présentation des présidents de l'ECMI, Nataša Krejić, et de l'EMS, Volker Mehrmann. C'était formidable de voir tous les acteurs de la communauté européenne des Mathématiques industrielles unis pour souhaiter au nouvel OpenDesk le meilleur pour son avenir et déclarer haut et fort leur volonté de collaborer à l'entreprise.

L'événement s'est terminé par une table ronde coordonnée par Antonino Sgalambro, avec des présentations très intéressantes faites par différentes personnes, la plupart issues du monde industriel. Le titre de la table ronde était :

« L'impact du transfert technologique mathématique pour l'innovation du point de vue industriel ». Les participants étaient :

**Júlio Rodrigues** : membre du conseil d'administration et Chief Corporate Officer à NORS Group, Portugal. NORS Group, une entreprise portugaise qui marche très bien, aujourd'hui une multinationale, est spécialisée dans la vente de machines et de véhicules lourds, principalement à des entreprises de construction du monde entier. Rodrigues a décrit comment l'entreprise avait découvert l'intérêt d'utiliser des mathématiques grâce aux excellents résultats obtenus pour résoudre un petit problème qu'elle avait, et qu'aujourd'hui, après quelques années, elle investit de plus en plus dans les mathématiques et les mathématiciens dans ses efforts d'intelligence économique afin de rendre son activité plus efficace, pour donner à ses clients (entreprises) un meilleur service et pour devenir l'une des principales entreprises du monde dans son domaine. Son plaidoyer en faveur des mathématiques était très puissant.

**Nidhi Sawhney** : Principal Data Scientist, SAP, Allemagne. Elle a évoqué l'importance de divers domaines des mathématiques dans son entreprise, importance reconnue au niveau de l'embauche et de l'organisation au sein de l'entreprise.

**Diego Vizcaino Delgado** : directeur associé du secteur de l'économie appliquée dans Afi, Espagne. Afi est la société qui a préparé l'étude d'impact des mathématiques dans l'économie espagnole. Il a présenté et commenté les résultats obtenus dans cette étude, et plus particulièrement les différences observées en Espagne par rapport à d'autres pays où des études similaires avaient été réalisées auparavant. Il a souligné l'importance des activités à forte intensité mathématique dans les économies de tous les pays avancés et la nécessité de rendre cela plus visible afin de convaincre les entreprises et les décideurs politiques de l'importance des mathématiques pour leur économie et leurs activités commerciales futures.

Les deux derniers participants n'étaient pas directement issus de l'industrie, mais représentaient des institutions et des agences présentant un très grand intérêt pour l'OpenDesk et les mathématiques industrielles en particulier :

**Mervi Karikorpi** : responsable de l'innovation et des politiques industrielles de l'UE, Industries technologiques de Finlande. Il s'agit d'une association industrielle qui compte environ 1600 entreprises membres à vocation technologique. Elle a principalement décrit leur expérience en Finlande, en interaction avec de nombreuses petites et grandes entreprises, et les do-

maines dans lesquels, selon elle, les mathématiques industrielles sont les plus importantes.

**Martin Langeis** : chef d'unité adjoint du Pathfinder au Conseil européen de l'innovation (EIC) et à l'Agence exécutive pour les PME (EISMEA). M. Langeis a présenté le nouveau conseil de l'EIC, ses objectifs et la possibilité pour les mathématiciens et les centres et réseaux liés à l'OpenDesk de profiter des politiques lancées par celui-ci. De son point de vue il y a un grand potentiel de collaboration entre les deux institutions.

Le lancement a été très bien organisé. Les présentations et la table ronde ont été extrêmement instructives. Après le coup d'envoi, dans l'après-midi du 20 septembre et jusqu'au 24 septembre, a eu lieu l'événement OpenDesk B2B Matchmaking, afin de commencer à mettre en relation les entreprises et les mathématiques industrielles. Cet événement a été co-organisé avec le réseau *Enterprise Europe*, le plus grand réseau européen fournissant un soutien à l'internationalisation et à l'innovation aux entreprises européennes.

Souhaitons bonne chance à l'OpenDesk d'EU-MATHS-IN car son succès sera un succès pour nous tous, mathématiciens européens.

*La version anglaise de cet article a été publiée dans DIANOIA, newsletter de l'ICIAM (Volume 10; Issue 4; Oct 2022)*

## Maria J. ESTEBAN



Maria J. Esteban est directrice de recherche au CNRS et est affectée au CEREMADE, labo de mathématiques appliquées de l'Université Paris-Dauphine. Ses principaux thèmes de recherche sont l'étude des meilleures constantes et propriétés qualitatives des fonctions extrémales d'inégalités fonctionnelles ainsi que la physique mathématique et en particulier l'étude de problèmes linéaires et non-linéaires en mécanique quantique relativiste. (Photo : Didier Goupy)

**Email** : [esteban@ceremade.dauphine.fr](mailto:esteban@ceremade.dauphine.fr)

**Site web** :

<https://www.ceremade.dauphine.fr/~esteban/>



# Enquête sociologique sur les collaborations mathématiques-entreprises

par :

Gilles STOLTZ<sup>1</sup> — Laboratoire de mathématiques  
d'Orsay, Université Paris-Saclay, CNRS

Un beau jour de janvier 2019, au début de la Semaine d'étude maths-entreprises à Orsay, j'ai rencontré Géraldine Favre. Elle nous était recommandée par Grégoire Allaire, à qui elle avait parlé d'un projet qui lui tenait à cœur après une première vie professionnelle dans le monde de la finance : mener une étude sociologique sur les relations mathématiques-entreprises. Ce projet a enthousiasmé AMIES, pour le compte de qui j'ai eu le plaisir d'être le contact principal de Géraldine Favre au sein de la communauté mathématique. Géraldine Favre a pris le temps d'écouter au total plus de 90 actrices et acteurs de ces relations, essentiellement du côté académique, mais aussi à plusieurs niveaux hiérarchiques dans des entreprises, grandes et petites. Ecouter, pour une sociologue, signifie aussi et surtout devoir transcrire des heures d'enregistrements avant même d'analyser le matériau. Quel travail de longue haleine !

Cet article vise à résumer, partiellement et partialement, quelques enseignements du rapport produit [1], long et fourni. J'encourage vivement à lire (au moins, feuilleter) ce rapport, qui laisse une grande place aux verbatims (anonymisés) : il est si intéressant de découvrir le regard, amusé, distancié, vif, piquant, mais jamais neutre, que les collègues portent sur ces si vivantes et humaines relations mathématiques-entreprises.

Dans son enquête sociologique [1], Géraldine Favre étudie les collaborations maths-entreprises au niveau des actrices et acteurs mathématiciens : pourquoi et comment ces derniers font-ils résonner travaux théoriques et solutions utiles

1. [gilles.stoltz@universite-paris-saclay.fr](mailto:gilles.stoltz@universite-paris-saclay.fr)

aux entreprises? L'entreprise désire parfois une solution rapide à un problème concret quand le mathématicien<sup>2</sup> cherche en général un problème complexe mais générique à formaliser et résoudre. Au-delà de ce malentendu initial, pétri d'attentes et de temporalités différentes, chacun peut y gagner. Une large partie du rapport dresse le portrait des mathématiciens se lançant dans l'aventure de ces collaborations. Qui sont-ils et quelles sont leurs motivations?

## Portrait et motivations : Collaboration maths-entreprises, un état absorbant

Leurs qualités principales consistent en la curiosité, le goût de la transmission, et une bonne dose de confiance : savoir se remettre en question, oser partir de zéro, admettre ne pas savoir. En effet, l'entreprise peut poser un problème pour lequel le mathématicien devra utiliser également des outils créés par d'autres mathématiciens, hors de son domaine d'expertise, voire, créer un outil qui n'existe pas encore. Comme nous le verrons plus tard, de nombreuses collaborations mobilisent actuellement des approches multi-mathématiques ou partent des problématiques réelles de l'entreprise, loin d'une logique ancienne de transfert par un spécialiste d'un outil qu'il avait développé.

Le premier étonnement de l'œil extérieur de la sociologue, c'est que ces collaborations ne se décrètent pas, mais se choisissent : aucune contingence (pression institutionnelle ou besoin de financement) ne saurait à elle seule susciter une collaboration. Un déterminant principal, c'est d'entretenir un rapport amoureux au réel : le mathématicien cherche un terrain pour mettre à l'épreuve les abstractions mathématiques, développées par lui ou par d'autres... pour le simple plaisir de cette confrontation, pour le simple plaisir de relever le défi de « vrais » problèmes.

Plaisir est un maître-mot : l'enquête relève qu'une fois qu'un mathématicien a goûté aux collaborations maths-entreprises, il continue d'en réaliser une partie de son temps. La collaboration forme, au sens des chaînes de Markov, un état absorbant. L'initiation est en général effectuée par un pair académique, d'autant plus que les collaborations se jouent souvent en équipes, mêlant mathématiciens

2. L'enquête sociologique n'a pas pu aborder les collaborations mathématiques-entreprises sous le prisme du genre, faute de temps face à un matériau d'enquête extrêmement riche. Dans ce résumé, comme dans l'enquête sociologique, « mathématicien » désigne de manière générique les mathématiciennes et les mathématiciens, définis comme les docteurs en mathématiques effectuant encore des travaux de recherche ou de développement en mathématiques, au sein du monde académique sauf mention contraire.

académiques de toutes expériences et fonctions (enseignants-chercheurs et chercheurs en poste, doctorants et post-doctorants, ingénieurs de recherche). Chaque membre contribue de manière significative au succès, en jouant sa partition : cela suppose malgré tout l'animation du collectif par un chef d'orchestre, appelé pilote-intercesseur dans le rapport.

Pour les plus gros projets, mêlant des mathématiques de divers horizons, y compris fondamentaux, ce pilote-intercesseur assure, de manière critique et en autant d'allers-retours que nécessaires, la traduction des besoins de l'entreprise en un problème mathématique, à formaliser ou modéliser puis résoudre, et la communication des solutions mathématiques apportées. Le pilote-intercesseur œuvre sur une ligne de crête, qui doit concilier la qualité de la solution industrielle et l'intérêt mathématique du problème tiré de la question originelle, devant conduire à la création de nouvelles approches et pas simplement nécessiter l'application de méthodologies éprouvées.

## **Des possibilités infinies de collaborations : Préférer une posture de réponse plus que de transfert**

Le rapport fait émerger Jacques-Louis Lions comme figure tutélaire de la montée en puissance des collaborations maths-entreprises, dans les années 1970. Les équipes qui collaborent sont petites et regroupées dans quelques laboratoires spécialisés, les partenaires industriels partagent la même culture scientifique, et les collaborations s'inscrivent dans la durée. Il s'agit essentiellement de grands groupes œuvrant dans des secteurs stratégiques et de pointe, comme l'énergie, l'aéronautique, la défense. Les notions de systèmes et interactions caractérisent déjà des problèmes complexes, vus sous un angle multi-mathématiques, notamment à travers des couplages analyse numérique et probabilités.

L'ère numérique dans laquelle la société tout entière est entrée a ouvert subitement des horizons complémentaires à ce mode de collaboration traditionnel et solide, qui perdure. Des entreprises désormais très diverses, y compris petites ou de taille intermédiaire, disposent de gisements de données, qui rendent les frontières praticables entre la réalité industrielle et l'abstraction mathématique. Une autre logique des collaborations s'est mise en place, comme réponse à un problème inconnu posé par une entité inconnue ; de telles collaborations semblent toutefois plus ponctuelles. Cette nouvelle logique pousse encore davantage le mathématicien hors de sa zone d'évolution naturelle, qui se situe en surplomb. En un sens, cette logique consiste en une approche « bottom-up » s'opposant à des vœux pieux « top-down » de transferts technologiques.

La genèse d'AMIES et du réseau MSO illustre la volonté, insufflée tant par les instances de pilotage (Ministère, CNRS, Inria) que par la communauté mathématique elle-même, de transmettre et mettre en œuvre efficacement cette philosophie de réponses à des besoins industriels. Il s'agit, en complément des collaborations maths-entreprises « accidentelles », suscitées par le hasard des rencontres personnelles, de pouvoir structurer la capacité de la communauté mathématique à démontrer et mettre en œuvre ce qu'il est convenu d'appeler la déraisonnable efficacité des mathématiques. Communauté : le mot est prononcé. C'est l'arme secrète des mathématiciens pour offrir des collaborations de qualité et utiles sans y perdre leur âme.

## La communauté mathématique, vecteur d'unité et tremplin

Le rapport dresse l'ethos de la communauté mathématique, qui fédère aujourd'hui quelques milliers de membres. Cet ethos trouve ses fondements dans l'approche du groupe Bourbaki, qui a posé de manière collective les fondements unifiés des mathématiques modernes. En l'occurrence, la communauté mathématique dépasse toutes les frontières : conceptuelles, organisationnelles, nationales, et fonctionne en réseau. Elle tolère et respecte les clivages qui la traversent. Elle favorise le travail collectif et s'attache à l'autonomie de chacun. Elle encourage son renouvellement et la place des plus jeunes. La communauté mathématique en France est un monde social à part entière qui, par le rôle pris par la discipline dans la société, peut avancer sur les terres des mondes sociaux traversés par le numérique sans s'y perdre.

Ce nomadisme social se double d'un nomadisme géographique : une demande de collaboration adressée à laboratoire local ou à un réseau national pourra être étudiée en lien avec un laboratoire expert du sujet, où qu'il soit en France. Plus important encore, la communauté assure l'unité et permet le nomadisme des approches multi-mathématiques : un mathématicien spécialiste d'une approche peut aisément s'associer à un mathématicien expert d'une autre approche. Plus fondamentalement encore, la communauté offre un espace de réflexion et d'inscription dans le temps long, qui permet d'inscrire les nouveaux paradigmes dans la continuité de l'histoire des mathématiques. C'est ainsi qu'aux yeux des mathématiciens, l'« intelligence artificielle » [IA] n'existe pas en dehors de la statistique et des risques de « non »-pensée hégémonique que l'IA fait peser.

Il est difficile, à ce stade, de ne pas évoquer une anecdote croustillante présente dans le rapport : l'histoire d'un mathématicien en entreprise qui présente en

conférences internationales des idées, qu'il n'arrive pas à faire accepter en interne, pour que le concurrent de son entreprise, et donc finalement son entreprise, s'en emparent. On peut donc voir la communauté mathématique comme un tremplin, un espace protecteur, et même un espace nourricier et de ressourcement. Toutefois, il apparaît à l'étude, dans les discours des mathématiciens interrogés, qu'en termes de ressourcement, deux liens sont à préserver.

## Maintenir le lien à la source... oui, mais laquelle ?

L'apport principal du rapport consiste sans nul doute en l'identification de deux sources auxquelles le mathématicien aimant collaborer avec les entreprises désire s'abreuver : le monde académique, où les mathématiques les plus actuelles se font, au meilleur niveau, et l'entreprise, comme moyen d'accès au réel, aux données et aux problèmes les plus intéressants.

Plusieurs stratégies émergent, pour réaliser ce désir d'abreuvement aux deux sources : rester fermement dans le monde académique et l'utiliser comme plaque tournante; concilier, mais à un niveau modeste, recherche académique et implication entrepreneuriale; mener des allers-retours entre monde académique et entreprise, sous la forme de salarié ou de créateur d'une entreprise. La dernière stratégie peut donner lieu à des trajectoires professionnelles déviant des normes académiques (et des normes en entreprise) et peinant à être reconnues, sur le plan symbolique, à la hauteur des bénéfices apportés à la communauté tout entière, notamment en termes de retombées pour l'enseignement au niveau master et le placement des étudiants correspondants. Le rapport étudie en détails une telle carrière professionnelle, et en identifie les étapes psychologiques : une grande ouverture, transformée en une prise de risque, après laquelle il faut gérer les ambiguïtés entre forces et formes, jusqu'à se stabiliser, lorsque les circonstances heureuses le permettent, dans une prise de distance, soutenue par une institutionnalisation de la reconnaissance.

La déviation des normes académiques, pour ces trajectoires, consiste essentiellement en une moindre production d'articles scientifiques, ce qui ne signifie pas en soi une moindre production de science, mais plutôt une valorisation différente de cette science créée. Nous touchons là, d'ailleurs, une des premières limites aux collaborations maths-entreprises, qui est celle des objectifs et temporalités *a priori* divergents entre mathématiciens académiques et entreprises.

## **Limite 1 (frictionnelle) : Malentendus et intérêts mal alignés**

L'argent n'est pas une motivation principale, côté académique, pour monter une collaboration : le rapport est muet à ce sujet, aucun sondé n'ayant réellement évoqué ce point. Les collaborations recherche sont en effet des engagements réciproques vers un but scientifique commun, pour lesquels les entreprises n'offrent qu'une petite contrepartie financière au laboratoire. L'idéal est que la collaboration débouche sur une solution pour l'entreprise et une publication pour l'équipe académique.

Ce cadre de collaboration recherche tranche avec celui des prestations plus classiques, où un laboratoire peut être rémunéré par une entreprise pour mener à bien une œuvre scientifique, souvent moins ambitieuse et de résultat plus garanti ; dans ce cas, le coût complet du projet est pris en charge par l'entreprise, qui fixe le cap du travail et ses échéances.

Dans la liste des malentendus fréquents, figure la question de la posture de l'entreprise : vraie collaboratrice ou simple donneuse d'ordre ? Un deuxième malentendu courant concerne la temporalité du déroulement du projet, entre les échéances à quelques mois voire semaines de certaines entreprises, notamment les jeunes pousses, et les échéances à deux ou trois années du monde académique (et parfois des grands groupes). Ces malentendus ne sont que frictionnels, passagers et voués à disparaître : les mathématiciens cherchant des problèmes exigeants, ils sauront, avec l'expérience, passer leur chemin face à des problèmes ne les mettant pas au défi. Des initiatives d'interface, comme celles de la plateforme LinkedInnov ou l'AMIES, permettent d'apporter un cadre, un soutien et une visibilité aux nouveaux entrants, en leur facilitant leur première expérience et en leur permettant d'intégrer un réseau, qui pourra les préserver de ces écueils.

## **Limite 2 (scientifique donc conjoncturelle ?) : Approches hybrides analyse – statistique**

Une seconde limite, de nature tout à fait scientifique, a émergé des récits collectés par le rapport : la difficulté des approches hybrides de modélisation analytique et de modélisation stochastique (traitement statistique). Classiquement, malgré la nécessité d'approches multi-maths, se présentait souvent une zone grise de choix de méthodes où il pouvait être arbitré entre différentes approches, analytique ou statistique. Le désir d'hybrider les deux approches, par exemples pour créer des « jumeaux numériques », se heurte, sur le terrain, à un choc des

cultures mathématiques. En effet, les cultures de modélisations analytique et statistique diffèrent par le statut qu'elles accordent aux données : moyens de valider une modélisation analytique respectant les principes physiques ou source même et justification de la modélisation statistique. Transcendance contre immanence, droit romain contre découverte des règles par « common law », dans tous les cas, deux pays séparés par le miroir d'Alice au pays des merveilles : telles sont les analogies que propose le rapport.

Pour autant, un principe de réalité conduit à des jugements plus nuancés. Un mathématicien issu de la modélisation analytique concède les succès de l'IA mais pointe le risque d'appauvrissement à ne plus recourir qu'à des méthodes d'IA au détriment de la modélisation analytique – ne serait-ce que parce que la modélisation analytique semble la plus à même de résoudre un problème futur et inconnu. Ce futur inconnu est l'horizon que le mathématicien regarde le plus spontanément. De la même manière, le réseau MSO (modélisation – simulation – optimisation), qui fédère les laboratoires de mathématiques au niveau régional pour orienter réponses aux entreprises, a complété son nom en MSO-DE, pour « in a data-rich environment ».

On peut espérer que ces difficultés, de nature tout à fait scientifiques, s'estompent avec le temps, au rythme des avancées mathématiques. Reste une difficulté plus structurelle : le vœu même, du mathématicien, de continuer, en général, à réaliser une œuvre mathématique exigeante et personnelle.

### **Limite 3 (structurelle ?) :**

## **L'exigence et la variété des vérités mathématiques**

Une des premières interrogations du rapport concerne les liens entre l'excellence des mathématiques françaises, et leurs difficultés, au plan institutionnel ou culturel, à intégrer les mondes académique et de l'entreprise – par opposition à la situation constatée par de nombreux sondés lors de séjours aux États-Unis. Le rapport souligne les rôles individuels remarquables d'une petite partie de la communauté mathématique, et notamment les pilotes-intercesseurs dont il a déjà été question plus haut. Ces derniers peuvent être vus comme dirigeants d'une PME académique, forcément limitée en capacité. Ces PME académiques conçoivent des solutions sur-mesure, façon mode haute-couture, et chacune fonctionne selon sa propre méthodologie, dispose de son propre réseau, de ses propres financements, etc. Atomisation et dispersion : ces chercheurs très impliqués recréent, au sein de la grande communauté mathématique, leurs petites communautés. De manière intéressante, d'ailleurs, les solutions apportées avec succès par plusieurs

équipes différentes à un même besoin industriel initial seraient différentes : il existe toute une variété de vérités mathématiques.

Par ailleurs, la communauté mathématique capitalise les connaissances, mais plus rarement les outils technologiques profonds, à la différence des GAFAM, qui créent même des environnements, largement diffusés. Une difficulté évoquée tient à la pérennité financière des équipes d'ingénieurs de recherche qui seraient en charge de développer et maintenir ces environnements.

Ces limites, bien entendu, ne sauraient masquer les succès, collectifs et individuels, tirés des collaborations maths-entreprises, mais sont une invitation à la réflexion...

## Et maintenant ?

Ce rapport est un simple diagnostic de la situation existante : l'étape suivante serait que des groupes de travail s'en emparent au sein de la communauté mathématique, notamment pour identifier des pistes, voire émettre des recommandations, pour continuer de fluidifier les collaborations maths-entreprises.



**Note méthodologique** (citée du rapport) : « Le diagnostic s'est appuyé sur des entretiens individuels non directifs, avec des chercheurs des différents domaines académiques et des docteurs en mathématiques travaillant dans différents secteurs d'activité pour les entreprises. Certains interviewés ont été interrogés à plusieurs reprises individuellement, d'autres entretiens ont été menés en petits groupes. Le dispositif a été complété par des observations de situations : séminaires, collaboration, conférences, semaines maths-entreprises, réunions de travail. 92 personnes ont participé à l'enquête. Les entretiens ont été réalisés entre janvier 2018 et mars 2020 et complétés par le recueil de matériaux divers. S'en est suivie une période d'analyse et d'interprétation du matériau. »

## Références

- [1] Géraldine FAVRE. « Dans un monde numérique, le travail mathématique à l'épreuve des collaborations avec les entreprises — vie et métamorphoses ». Le rapport sera téléchargeable courant novembre 2022 sur le site d'AMIES (<https://www.agence-maths-entreprises.fr/>). 2022.

**Gilles STOLTZ**

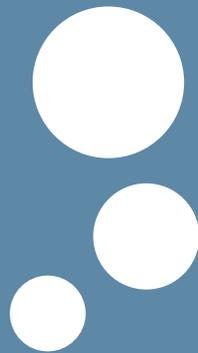
Gilles STOLTZ est directeur de recherche au CNRS, affecté au Laboratoire de mathématiques d'Orsay. Ses travaux portent sur l'analyse mathématique d'algorithmes de machine learning séquentiel : en bandits à plusieurs bras ou pour l'agrégation d'experts. Il a collaboré sur ces thèmes entre autres avec EDF, Cdiscount, SNCF-Transilien et BNP Paribas. Il a fait partie du bureau d'AMIES de juin 2017 à décembre 2020.

**Email :** [gilles.stoltz@universite-paris-saclay.fr](mailto:gilles.stoltz@universite-paris-saclay.fr)

**Site web :** <https://stoltz.perso.math.cnrs.fr/>



# Les écoles d'ingénieurs à composante mathématiques importante : épisode 5



*par :*

*Olivier LAFITTE – Responsable de la rubrique « Du côté des écoles d'ingénieurs »*

## LES MATHÉMATIQUES DANS LA FORMATION DE GRE- NOBLE INP - ENSIMAG - UGA

*par :*

*Jérôme LELONG<sup>1</sup> – Univ. Grenoble Alpes, CNRS,  
Grenoble INP, LJK, 38000 Grenoble*

*Christophe PICARD<sup>2</sup> – Univ. Grenoble Alpes, CNRS,  
Grenoble INP, LJK, 38000 Grenoble*

### 1 L'Ensimag et la synergie mathématiques-informatique

La création de Grenoble INP - UGA - Ensimag en 1960 vient du besoin de former des ingénieurs mathématiciens dans un écosystème riche. Grenoble a vu l'installation du premier ordinateur digital par Bull, devenu Atos, ainsi que le développement de l'enseignement et la recherche en Mathématiques Appliquées et Informatique. De 60 élèves ingénieurs diplômés en 1963, l'Ensimag a diplômé en 2022 près de 300 élèves dans son cœur de formation.

1. [jerome.lelong@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:jerome.lelong@univ-grenoble-alpes.fr)

2. [christophe.picard@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:christophe.picard@univ-grenoble-alpes.fr)

La formation Ensimag repose sur une synergie mathématiques-informatique forte qui fournit aux ingénieurs Ensimag une double compétence particulièrement recherchée par les entreprises. Après un tronc commun de 3 semestres, les deux filières en mathématiques appliquées – Ingénierie Financière, et Modélisation Mathématique, Image et Simulation – qui représentent environ la moitié des diplômés s'articulent autour de masters co-acrédités avec l'Université Grenoble-Alpes dans des thématiques variées dans lesquelles mathématiques et informatique se complètent formidablement. Nous pouvons par exemple citer :

- La modélisation déterministe et le calcul scientifique qui combinent la description par les équations aux dérivées partielles de phénomènes physiques et toutes les étapes permettant leur résolution numérique ;
- La cybersécurité qui s'étend de l'algèbre à la théorie des codes en passant par la cryptographie ;
- L'ingénierie financière qui englobe, entre autre, les mathématiques financières, le développement de codes numériques hautes performances mais aussi les systèmes d'information ;
- L'image qui couvre les aspects d'analyse, de reconnaissance et traitement d'image mais aussi la vision par ordinateur ;
- L'optimisation et sciences des données qui recouvre à la fois les bases théoriques de l'apprentissage statistique et l'implémentation des algorithmes associés ;
- La recherche opérationnelle associée à l'optimisation combinatoire.



## 2 Un lien fort entre l'Ensimag, les entreprises et la recherche

Au travers de ses enseignants-chercheurs, l'Ensimag entretient des liens très étroits avec les laboratoires de son périmètre et participe pleinement à l'importante articulation entre recherche et entreprises, une spécificité de longue date de l'écosystème grenoblois. Cette articulation vise aussi bien les grands groupes que de petites entreprises et s'appuie sur des structures locales pour faciliter la mise en relation entre chercheurs et entreprises. Nous pouvons par exemple citer MaiMoSiNE<sup>3</sup>, la première Maison de la Modélisation, de la Simulation et de l'Optimisation (MSO) ou MIAI<sup>4</sup>. Grenoble héberge également la direction d'AMIES<sup>5</sup> qui est un LabEx national créé en 2011 sous l'impulsion de l'INSMI et de l'Université Grenoble Alpes avec pour objectif de promouvoir les interactions entre mathématiciens, étudiants en mathématiques, et le monde de l'entreprise. L'Ensimag soutient pleinement ses enseignants-chercheurs qui s'impliquent et prennent des responsabilités dans ces structures.

L'Ensimag s'est depuis longtemps investie dans la formation par la recherche, d'une part en proposant une UE d'introduction à la recherche en laboratoire en deuxième année. Il s'agit d'une activité d'immersion dans un laboratoire de recherche durant laquelle l'étudiant travaille, pendant un semestre, un après-midi par semaine sur un sujet de recherche proposé par un chercheur. D'autre part, l'Ensimag prend une part active dans les divers mécanismes d'incitation à poursuivre en doctorat. La Graduate School et le LabEx Persyval proposent par exemple des bourses de niveaux M1 et M2 pour attirer les meilleurs étudiants dans ses formations co-accrédités avec l'Ensimag. En 2021, un total de 15 bourses d'excellence a été distribué pour intégrer l'un des parcours ingénieurs de l'école. Ces bourses agissent comme un véritable tremplin pour inciter les élèves à poursuivre en thèse après leur formation d'ingénieur. Environ 30% des élèves poursuivent dont 15% dans le cadre d'une convention CIFRE.

Les élèves de l'école sont également confrontés à la recherche à travers différentes activités de vulgarisation ou des séminaires spécifiques. Depuis quelques années, les enseignants chercheurs viennent présenter leur activité de recherche lors d'ateliers dédiés. Ces présentations sont accessibles dès la première année et permettent de sensibiliser les élèves à la diversité des sujets de recherche des enseignants de l'école, par exemple, « Modélisation aléatoire et statistique pour la fiabilité des systèmes », « Modélisation biomécanique et imagerie médicale pour

3. Maison de la modélisation et de la simulation numérique, nano-sciences et environnement

4. Multidisciplinary Institute in Artificial intelligence

5. Agence pour les Mathématiques en Interaction avec les Entreprises et la Société

le guidage chirurgical » ou encore « Comment la Recherche abstraite devient Opérationnelle dans notre réalité quotidienne ».

Des conférences plus spécialisées, ciblées sur des thématiques, en lien avec des chaires sont également proposées aux étudiants.

Les élèves sont également moteurs dans les activités en lien avec les entreprises à travers les associations auxquelles ils participent à l'instar de ENS'IA qui met en place des challenges industriels ou de Sécurimag qui organise une conférence, à échelle internationale, liée à la sécurité informatique.

### 3 L'Ensimag tournée vers l'avenir

---

Forte de son assise dans l'écosystème Grenoblois, l'Ensimag se tourne vers les métiers d'avenir. L'école est impliquée dans 4 projets lauréats du premier Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) Compétence et Métiers d'Avenir : Verdissement du Numérique, Cybersécurité, Quantique et Intelligence Artificielle. Ces projets sont en accord avec les besoins exprimés par les entreprises et par la société. Ils tirent également profit de l'intrication de l'école avec les laboratoires de recherche dans le domaine des Mathématiques et sciences et technologies de l'information et de la communication. Ces quatre projets ont en commun de lier la double compétence de la formation Ensimag, informatique et mathématiques appliquées.

Ces AMI s'inscrivent dans la continuité de projets fédérateurs de site qui lient les mathématiques et les applications, et dans lesquels les enseignants chercheurs de l'école sont fortement impliqués.

### Jérôme LELONG



Jérôme LELONG est Professeur à Grenoble INP - Ensimag - UGA et membre du Laboratoire Jean Kuntzmann. Il est Président du Conseil Restreint de l'Ensimag et co-responsable de la filière Ingénierie pour la Finance. Il est également Directeur Adjoint de l'AMIES.

**Email :** [jerome.lelong@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:jerome.lelong@univ-grenoble-alpes.fr)

**Site web :**

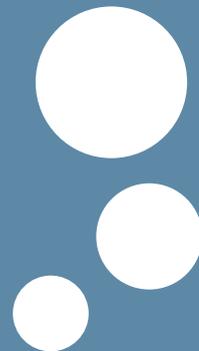
<https://membres-ljk.imag.fr/Jerome.Lelong>

### Christophe PICARD

Christophe PICARD est Maître de Conférences à Grenoble INP - Ensimag - UGA et membre du Laboratoire Jean Kuntzmann. Il est Directeur des Etudes de l'Ensimag.



# Opération Postes



*par :* \_\_\_\_\_

Olivier GOUBET<sup>1</sup>  
— Laboratoire Paul Painlevé, Université de Lille  
Maria J. ESTEBAN<sup>2</sup> — CEREMADE, Université  
Paris-Dauphine, PSL, CNRS

Qui parmi nous n’a jamais fébrilement cherché sur le site :

<https://postes.smai.emath.fr>

un résultat d’un concours de recrutement ? Cet outil transparent d’information, et totalement indépendant, rend de grands services à la communauté. Opération Postes (OP) a connu en 2022 sa 25<sup>ème</sup> année d’existence. L’objet de ce billet est de rappeler notamment que cet outil ne fonctionnerait pas sans un investissement important de bonnes volontés.

Opération Postes a été créé en 1998 par Alain Prignet. Candidat recruté l’année précédente, Alain a jeté les bases *ex nihilo* de l’outil. Celui-ci donne en particulier (mais pas seulement) des informations précieuses sur les concours de recrutement des sections (CNU) 25, 26, 27 (un peu...) et maintenant 61. L’Opération Postes ne fonctionne que grâce aux volontaires qui donnent de leur temps et se relayent aux commandes de l’outil.

Il serait trop long de détailler ici les différents avatars de l’Opération Postes, soutenue par la SMAI depuis sa création. L’existence même de OP ne va pas de soi, et a connu quelques turbulences. Revenons sur un épisode plus difficile, qui remonte à une dizaine d’années, au moment de la loi sur l’autonomie des universités. Certaines universités autonomes voyaient (et voient encore) d’un mauvais oeil la transparence sur les recrutements portée par OP. Il y a eu des pressions directes pour une non communication des résultats. Alertée, la SMAI a financé auprès d’un cabinet d’avocat une étude juridique qui confirmait la

---

1. [olivier.goubet@univ-lille.fr](mailto:olivier.goubet@univ-lille.fr)

2. [esteban@ceremade.dauphine.fr](mailto:esteban@ceremade.dauphine.fr)

légalité de l'action d'OP. Cet avis est encore régulièrement opposé aux universités qui chaque année remettent la pression pour la non diffusion des résultats.

Merci encore Alain d'avoir eu cette très bonne idée. Merci à tous et toutes les volontaires qui le long de ces 25 années ont permis à l'Opération Postes de fonctionner. Bon anniversaire et longue vie à Opération Postes.

### Olivier GOUBET



Professeur en mathématiques appliquées à l'Université de Lille, Olivier Goubet est l'actuel président de la SMAI. Ses thématiques de recherche concernent l'analyse des équations aux dérivées partielles et la modélisation mathématique, notamment pour l'écologie.

**Email :** [olivier.goubet@univ-lille.fr](mailto:olivier.goubet@univ-lille.fr)

**Site web :**

<https://pro.univ-lille.fr/olivier-goubet>

### Maria J. ESTEBAN



Maria J. Esteban est directrice de recherche au CNRS et est affectée au CEREMADE, labo de mathématiques appliquées de l'Université Paris-Dauphine. Ses principaux thèmes de recherche sont l'étude des meilleures constantes et propriétés qualitatives des fonctions extrémales d'inégalités fonctionnelles ainsi que la physique mathématique et en particulier l'étude de problèmes linéaires et non-linéaires en mécanique quantique relativiste. (Photo : Didier Goupy)

**Email :** [esteban@ceremade.dauphine.fr](mailto:esteban@ceremade.dauphine.fr)

**Site web :**

<https://www.ceremade.dauphine.fr/~esteban/>

*Il est rappelé aux personnes qui souhaitent faire apparaître un résumé de leur thèse ou de leur HdR que celui-ci ne doit pas dépasser 400 mots ou 3000 caractères. Le non-respect de cette contrainte conduira à une réduction du résumé (pas forcément pertinente) par le rédacteur en chef, voire à un refus de publication.*

## HABILITATIONS À DIRIGER DES RECHERCHE

► *Habilitation soutenue par* : **Frédéric PROÏA**

---

**Autorégressifs à coefficients variables – Modèles graphiques partiels  
– Applications aux sciences du vivant**

*Soutenue le 15 juillet 2022*

*Université d'Angers*

---

### **Résumé :**

Les travaux que je présente se répartissent selon trois axes : la statistique des processus, la statistique en grande dimension et l'application des probabilités et des statistiques aux sciences du vivant. On s'intéresse dans un premier temps à certains types de processus autorégressifs à coefficients variables : les autorégressifs à coefficients aléatoires et les processus quasi-instables. Différentes propriétés de l'estimateur des moindres carrés sont étudiées, telles que la consistance, la normalité ou les déviations modérées. Dans un second temps, deux procédures d'estimation sont présentées dans le cadre des modèles graphiques partiels gaussiens, remplaçant avantageusement les procédures usuelles dans les modèles de régressions linéaires à sorties multi-

variées : une procédure par maximum de vraisemblance avec pénalisation structurante et une procédure bayésienne imposant de la sparsité via une stratégie spike-and-slab. On montre un critère qualité pour la première, on développe des échantillonneurs de Gibbs pour la seconde. Finalement, on présente quelques collaborations appliquées aux sciences du vivant avec, entre autres, une modélisation de courbes de floraison par des mélanges gaussiens ou une reconstruction probabiliste de généalogies dans une population de rosiers polyploïdes.

## THÈSES DE DOCTORAT D'UNIVERSITÉ

- ▶ *Thèse soutenue par* : **Flavien ALONZO**
- ▶ *Sous la direction de* : Mazen Saad (laboratoire de mathématiques Jean Leray), Aurélien Serandour (Center for Research in Transplantation and Translational Immunology).

---

### **Méthodes numériques pour le Glioblastome Multiforme et pour la résolution de problèmes inverses autour des systèmes de réaction-diffusion**

*Soutenue le 5 décembre 2022*  
*Laboratoire de Mathématiques Jean Leray*

---

#### **Résumé :**

Le Glioblastome Multiforme est la tumeur cérébrale gliale la plus fréquente et la plus mortelle chez l'Homme. Les mathématiques ont l'opportunité de pouvoir innover la prise en charge des patients dans la démarche actuelle de médecine personnalisée. Cette thèse propose deux contributions majeures autour de cette thématique. Une première contribution porte sur la modélisation et la simulation la plus réaliste possible de la propagation des cellules tumorales du Glioblastome Multiforme chez un patient après son diagnostic. Ce travail modélise le phénomène d'angiogenèse induite par la tumeur. Un schéma et algorithme numérique sont utilisés pour conserver la positivité des solutions. Enfin, les simulations sont comparées aux connaissances issues de la médecine. Une seconde contribution porte sur l'estimation des paramètres

des modèles de type réaction-diffusion. La méthode développée permet de résoudre des problèmes inverses en résolvant deux systèmes d'équations aux dérivées partielles avec une contrainte fonctionnelle, et non avec des outils statistiques. La résolution numérique d'un tel problème est donnée et évaluée sur deux exemples de modèles avec des données synthétiques. La méthode permet ainsi de déterminer des paramètres d'un modèle avec des données éparées en temps.

► *Thèse soutenue par* : **Pierre-Louis ANTONSANTI**

► *Sous la direction de* : Joan Alexis Glaunès (université Paris Cité), Thomas Benseghir et Vincent Jugnon (GE Healthcare)

---

**Recalages difféomorphiques avec changements de topologie :  
application à la radiologie interventionnelle**

*Soutenue le 13 octobre 2022*

*MAP5, Université Paris Cité*

---

**Résumé :**

Cette thèse de mathématiques appliquées s'inscrit dans le domaine de la radiologie interventionnelle, en particulier les interventions endovasculaires minimalement invasives. Afin de guider leurs outils à l'intérieur des patients, les praticiens peuvent s'appuyer sur des logiciels avancés, par exemple pour analyser un arbre vasculaire 3D et identifier les vaisseaux à traiter. Dans le cas du traitement de l'hyperplasie bénigne de la prostate par embolisation de l'artère prostatique, il est important d'identifier le type de chaque artère afin de limiter les risques d'embolisation incomplète ou non-désirée. Comme il est difficile d'annoter les données médicales, les solutions techniques ne doivent s'appuyer que sur de petites bases de données pour être utilisables. Les méthodes dites "basées atlas" répondent exactement à ce critère. Cependant, peu d'entre elles exploitent l'information disponible non étiquetée et, à cause de la forme complexe des arbres vasculaires, les déformations non rigides pour aligner les arbres sont rarement envisagées. Pourtant de tels recalages favorisent le transfert automatique de l'étiquetage de l'arbre déformé vers une base de données non annotée. Nous nous appuyons sur la théorie de l'anatomie computationnelle et des LDDMM pour l'analyse de l'arbre vasculaire pelvien. Nous montrons sur un premier exemple d'arbres

simplifiés qu'en utilisant un seul cas annoté, dit "template", et recalé sur l'ensemble de la base de données, on peut construire un atlas réaliste capturant la variabilité géométrique des observations. L'atlas une fois aligné sur un autre arbre est utilisé pour l'annoter et atteindre une précision de 98.9% ( $\pm 0.33$ ) sur une base de 49 arbres.

Cependant, en passant à des données vasculaires complètes deux problèmes se posent : 1. les deux arbres à recaler n'ont pas le même nombre de branches et ne peuvent donc pas exactement être mis en correspondance ; 2. deux arbres à recaler présentent dans la majorité des cas des changements topologiques qui ne peuvent pas être gérés par des LDDMM. Ces deux points nous conduisent d'abord à formuler le problème de l'inclusion d'une forme dans une autre comme un terme d'attache aux données. Nous proposons également un terme de régularisation comparant l'objet déformé et sa position initiale, et permettant de contrôler les déformations induites par les difféomorphismes. Nous appliquons cette méthode au recalage du template de l'arbre pelvien sur des arbres réels. Nous l'appliquons aussi à celui de surfaces de foies tronquées sur des surfaces complètes pour un recalage de volumes issus de deux modalités d'imagerie différentes. Pour gérer les changements topologiques, notre template est plongé dans un espace adapté. Nous pouvons alors faire varier sa topologie en créant des changements dans l'ordre des bifurcations au cours du recalage sur un arbre cible. Jusqu'à présent ces recalages dans cet espace ne pouvaient s'effectuer que si tous arbres étaient annotés. Grâce à une procédure d'optimisation sur la position du template nous pouvons effectuer son recalage sur des arbres non annotés. Les LDDMM peuvent y être associés pour combiner des recalages difféomorphiques et topologiques qui sont appliqués à des exemples jouets. La combinaison de ces méthodes offre de nombreux outils pour les méthodes basées atlas même dans le cas de forts changements topologiques.

- ▶ *Thèse soutenue par* : **Florent BASCOU**
- ▶ *Sous la direction de* : Joseph Salmon et Sophie Lèbre (IMAG, Montpellier).

---

### **Modèle linéaire parcimonieux avec interactions quadratiques**

*Soutenue le 9 septembre 2022*

*IMAG, Montpellier*

---

#### **Résumé :**

Nous présentons un estimateur pour l'ajustement, en grande dimension, d'un modèle linéaire avec interactions quadratiques. Un tel modèle ayant un très grand nombre de variables, son estimation soulève de nombreux défis statistiques et numériques. Ainsi, son estimation a motivé de nombreux travaux ces deux dernières décennies, et reste un enjeu dans de nombreuses applications. Statistiquement, un des enjeux est de pouvoir faire de la sélection de variables, pour faciliter l'interprétabilité du modèle. De plus, les variables d'interactions ajoutées pouvant être fortement corrélées, une régularisation adaptée doit permettre de les prendre en compte.

On propose alors d'adapter l'estimateur ElasticNet, pour prendre en compte les potentielles corrélations via la pénalité L<sub>2</sub> et obtenir un modèle parcimonieux via la pénalité L<sub>1</sub>. Aussi, une approche communément utilisée dans la littérature, pour favoriser les effets principaux tout en réduisant le nombre d'interactions à considérer, est l'hypothèse d'hérédité. Cette hypothèse n'autorise à inclure une interaction que si et seulement si les effets principaux associés sont sélectionnés dans le modèle. Ainsi, elle mène à des modèles parcimonieux, plus faciles à interpréter, tout en réduisant le nombre d'interactions à visiter et le coût computationnel. Cependant, elle ne permet pas d'explorer les variables d'interactions dont les effets principaux ne sont pas sélectionnés, alors que ces variables peuvent être pertinentes à considérer. Aussi, on propose de s'affranchir de cette hypothèse structurelle d'hérédité, et de pénaliser davantage les interactions que les effets simples, pour favoriser ces dernières et l'interprétabilité.

De plus, on sait que les estimateurs pénalisés tels que l'ElasticNet biaisent les coefficients en les réduisant agressivement vers zéro. Une conséquence est la sélection de variables supplémentaires pour compenser la perte d'amplitude des coefficients pénalisés, affectant la calibration des hyperparamètres lors de la validation croisée. Une solution simple est alors de sélectionner les variables par l'ElasticNet, puis d'estimer ces coefficients par l'estimateur des moindres carrés, pour chaque hyperparamètre. Cependant, si les va-

riables sont fortement corrélées, l'étape des moindres carrés peut échouer. Aussi, on choisit d'adapter une méthode de débiaisage permettant d'obtenir simultanément les coefficients de l'ElasticNet et leur version débiaisée.

Un premier enjeu de ce travail est de développer un algorithme qui ne requiert pas de stocker la matrice des interactions, qui peut dépasser la capacité mémoire d'un ordinateur. Pour ce faire, on adapte un algorithme de descente par coordonnées, permettant de construire les colonnes de cette matrice à la volée sans les stocker, mais ajoute des calculs supplémentaires à chaque mise-à-jour d'un coefficient d'interactions, augmentant les temps de calculs. Aussi, sachant que notre estimateur est parcimonieux, ces calculs peuvent être d'autant plus inutiles que beaucoup de coefficients d'interactions sont nuls, et donc inutilement mis à jour. Un second enjeu est de proposer un algorithme qui reste efficace, malgré le grand nombre d'interactions à considérer et ce surcoût de calculs. Par conséquent, afin d'exploiter la parcimonie de l'estimateur et de réduire le nombre de coefficients d'interactions à mettre à jour, on adapte un algorithme d'ensembles actifs. Enfin, on adapte l'accélération d'Anderson, qui permet d'accélérer les algorithmes de descente par coordonnées pour les problèmes type LASSO.

Finalement, les performances de notre estimateur sont illustrées aussi bien sur données simulées que sur données réelles, et comparées avec des méthodes de l'état de l'art.

► *Thèse soutenue par* : **Marin BOYET**

► *Sous la direction de* : Stéphane Gaubert et Xavier Allamigeon (Inria et CMAP, École polytechnique).

---

### **Systèmes dynamiques affines par morceaux appliqués à l'évaluation de la performance des centres d'appel d'urgence**

*Soutenue le 25 mai 2022  
École polytechnique, Palaiseau*

---

#### **Résumé :**

Nous développons dans cette thèse des méthodes mathématiques pour l'évaluation de performance et le dimensionnement de centres d'appels d'urgence. Nous utilisons pour cela des outils issus de la théorie des systèmes dynamiques à événements discrets, en particulier le formalisme des réseaux de Petri avec règles de préselection ou priorité, afin de décrire le traitement

d'appels d'urgence par des plateformes dédiées. Ces modèles sont gouvernés par des équations dynamiques récursives et affines par morceaux, une sous-classe des systèmes contrôlés à commutation. Nous montrons que l'approximation relâchée-continue (ou fluide) de cette dynamique est asymptotiquement précise sous une limite d'échelle.

Nous établissons une correspondance entre l'analyse de la dynamique des réseaux de Petri temporisés monotones et l'étude de la fonction valeur des processus de décision semi-Markoviens escomptés avec coûts finaux et coûts d'arrêt. Cette correspondance "en sens rétrograde" nous permet d'obtenir plusieurs caractérisations du débit des réseaux de Petri, et de déduire des recommandations pratiques de dimensionnement en agents pour les centres d'appels d'urgence en fonctions des caractéristiques des appels. Nous calculons des bornes explicites sur le temps de retour à la normale pour une classe de réseaux de Petri temporisés monotones et hiérarchiques, afin d'absorber la perturbation d'une consigne. Nous exploitons pour cela une correspondance avec les problèmes de plus court chemin stochastique. Dans le monde des centres d'appels, cela fournit une borne supérieure du temps de traitement d'un pic d'appels. Nous étudions aussi des réseaux de Petri d'organisations présentant des mécanismes de priorité et associées à des dynamiques non-monotones, dont les phases de congestion peuvent être décrites par des complexes polyédraux. Cela nous permet de calculer le dimensionnement minimum de centres d'appels plus complexes. De plus, nous nous intéressons aux systèmes posynomiaux tropicaux, qui sont une abstraction algébrique et le pendant statique de nos systèmes dynamiques. Ces systèmes généralisent notamment les processus de décisions Markoviens. La résolution de ces équations par programmation linéaire fait apparaître des problèmes géométriques d'un intérêt indépendant, impliquant des notions de tangence et de séparation entre ensembles convexes.

Nous évaluons nos contributions théoriques à travers deux études de cas réalisées en collaboration avec des centres d'appels d'urgence de la région parisienne, les quatre SAMU de l'AP-HP pour les appels santé, et la PFAU pour les requêtes orientées police ou secours à personne. Nous avons pour cela recours à la simulation numérique, reproduisant le fonctionnement de centres d'appels avec aussi peu d'hypothèses simplificatrices que possible, selon le principe des jumeaux numériques. Les lois des arrivées d'appels, des temps de conversation ou des niveaux de patience des requérants sont générés aléatoirement sur la base d'histogrammes provenant de l'analyse de plusieurs millions d'appels, et tenant compte de divers phénomènes de

corrélations entre les variables. Nous montrons que nos formules analytiques négligeant les abandons fournissent de bonnes estimations polyédrales du débit réel. Nous étudions aussi la précision des formules de performance prédites par la théorie des files d'attente et le calcul d'Erlang, souvent utilisés dans les problèmes de dimensionnement de centres d'appels. L'approche par simulation nous permet de comparer des architectures de centres d'appels mononiveau ou biniveau devant traiter les mêmes flux d'appels. Nous montrons que le mode biniveau cause moins d'abandons que le mononiveau pourvu que le premier niveau d'instruction soit court. L'architecture biniveau est également plus robuste aux pics d'appels. Nous quantifions enfin l'intérêt opérationnel de mutualiser partiellement ou intégralement des plateformes distinctes, ou encore de faire travailler ensemble différents groupes d'agents.

► *Thèse soutenue par* : **Gauthier CLERC**

► *Sous la direction de* : Ivan Gentil (ICJ, UCBL) et Arnaud Guillin (LMBP, UCA)

---

### **Le problème de Schrödinger et ses liens avec les inégalités fonctionnelles**

*Soutenue le 08 juillet 2022*

*ICJ, UCBL*

---

#### **Résumé :**

Le problème de Schrödinger est né dans les années trente dans les travaux du physicien éponyme. La question est la suivante : si on observe un grand nombre de particules browniennes à deux instants, peut-on trouver les positions intermédiaires du nuage de particules ? Dans le formalisme des probabilités modernes, le problème se réécrit comme un problème de minimisation entropique. La découverte, au début des années 2000, par Mikami, de la convergence du problème de Schrödinger vers le problème de Monge-Kantorovitch en temps court a généré d'intenses travaux. Au début de ce manuscrit on s'intéressera à la convergence du problème en temps long. On montrera la convergence des trajectoires optimales vers les solutions de l'équation de la chaleur, en se plaçant sur une variété riemannienne, sous différentes hypothèses sur la courbure et la dimension de la variété. D'un autre point de vue, le problème de Schrödinger est un outil performant

pour démontrer des inégalités fonctionnelles. On verra dans cet manuscrit comment le problème de Schrödinger permet donner une interprétation intéressante des inégalités de Sobolev logarithmiques locales. Dans un dernier temps on s'intéressera aux propriétés de régularité de la valeur optimale du problème de Schrödinger par rapport aux distributions initiales et finales des particules. On montre d'abord des propriétés de continuité, qui permettent d'obtenir de nouvelles hypothèses pour des théorèmes existants. Enfin on donnera une formule pour la dérivée en temps de cette valeur optimale le long d'une courbe suffisamment régulière.

- ▶ *Thèse soutenue par* : **Kyriaki DARIVA**
- ▶ *Sous la direction de* : Thomas Lepoutre (Inria, ICJ)

---

### **Contributions à l'étude de la stabilité dans des modèles de populations de cellules**

*Soutenue le 17 juin 2022  
Inria, ICJ, UCBL*

---

#### **Résumé :**

L'objectif de cette thèse est d'étudier avec des modèles mathématiques structurés la leucémie myéloïde chronique (LMC), la leucémie lymphoïde chronique (LLC) et l'hématopoïèse. L'hématopoïèse est le processus de production des cellules sanguines qui peut être associée à des maladies hémato-logiques comme la leucémie. La LMC touche les cellules myéloïdes matures et la LLC les lymphoïdes matures.

Dans un premier temps nous modélisons la LMC avec un système d'EDP qui généralise le modèle EDO d'interaction entre leucémie et système immunitaire introduit par Besse et al. en 2018. Nous étudions l'impact de la distribution des cellules leucémiques différenciées sur la stabilité des équi-libres. Nous montrons qu'il y a des distributions qui peuvent déstabiliser l'équilibre de rémission, un point qui était toujours stable avec l'EDO. L'étude de la stabilité se ramène à l'étude du signe de  $\Re(\lambda)$  des racines d'une équation du type :  $P(\lambda) + Q(\lambda) \int_0^{+\infty} \bar{p}(x)e^{-\lambda x} dx = 0$ , ou  $P, Q$  sont des polynômes de degré 3 et 1 respectivement. Nous caractérisons complètement la stabilité quand  $\bar{p}$  est un Dirac. Puis nous montrons que le Dirac n'est pas optimal au sens où il y a des distributions instables dont la moyenne  $\bar{\tau}$  est plus petite

que la moyenne du stable Dirac  $\delta_{\bar{\tau}}$ .

Ensuite nous proposons et nous analysons quatre modèles d'EDP pour la LLC. L'objectif est de choisir le modèle le plus pertinent pour décrire sa dynamique sous traitement. Nous concluons qu'un modèle de compétition serait le meilleur choix pour expliquer certains phénomènes cliniques mais en même temps un modèle continu n'apporte pas plus d'information qu'un modèle discret d'EDO. Par conséquent, les EDO sont préférables par rapport aux EDP pour la LLC.

Dans le dernier chapitre nous modélisons l'hématopoïèse avec un modèle à retard. L'intérêt est que les points d'équilibre, donc leur stabilité aussi, dépendent du retard. Plus précisément, la stabilité est caractérisée par le signe de la partie réelle  $\Re(\lambda)$  des racines de l'équation :  $P(\lambda, \tau) + Q(\lambda, \tau)e^{-\lambda\tau} = 0$  ou  $P, Q$  sont des polynômes de degré 2 et 1 qui dépendent du retard. Un point d'équilibre perd sa stabilité quand l'équation a des racines purement imaginaires  $i\omega$  avec  $\omega \neq 0$ . Un critère standard pour une bifurcation de Hopf et l'apparition des solutions périodiques est l'existence des solutions (conjuguées) purement imaginaires qui traversent l'axe imaginaire (sans que  $\omega$  soit nul) quand un paramètre du modèle bouge. Les oscillations des solutions du système de départ sont liées à des maladies hématologiques. Nous avons trouvé un critère qui permet de caractériser la stabilité de tout point d'équilibre étant donné les paramètres du modèle.

► *Thèse soutenue par* : Mete DEMIRCIGIL

► *Sous la direction de* : Vincent Calvez (CNRS, UCBL)

---

**Mouvement collectif chez *Dictyostelium discoideum* et autres espèces. Modélisation, analyse et simulations.**

*Soutenue le 26 août 2022*

*ICJ, UCBL*

---

**Résumé :**

Cette thèse s'inscrit dans le domaine de la modélisation du mouvement cellulaire collectif et de l'analyse de phénomènes de propagation dans ces modèles. Le point de départ de cette thèse est la modélisation mathématique d'une expérience, où une colonie de *Dictyostelium discoideum* parvient à échapper l'hypoxie grâce à un remarquable comportement collectif. Il

est montré que la consommation d'oxygène conduit à des gradients d'oxygène auto-générés, qui servent d'indicateurs de navigation aux cellules et déclenchent un mouvement collectif vers des zones de teneur en oxygène plus élevée. Le mouvement se maintient sur des larges échelles à travers la consommation permanente d'oxygène par les cellules. Par un modèle élémentaire EDP, que nous désignons par modèle "Se déplacer ou Se diviser" (Go or Grow en anglais), nous montrons que la combinaison de la division cellulaire et de l'aérotactisme joue un rôle crucial dans ce comportement collectif. En particulier, cette approche conduit à une formule explicite de la vitesse de propagation. Nous conduisons ensuite une analyse mathématique du modèle "Se déplacer ou Se diviser", qui inclut notamment un résultat d'existence et d'unicité du modèle localement en temps, une analyse de la dynamique intérieure de la population en propagation, ainsi qu'une caractérisation faible du comportement de propagation asymptotique. Suite à ce travail, nous nous interrogeons sur les conditions sous lesquelles une population cellulaire peut se propager, en générant leur propre gradient de signalisation. Nous mentionnons des résultats antérieurs dans la littérature et discutons de divers scénarios de modélisation, qui conduisent à ce type de phénomènes de propagation. Ensuite, nous proposons une approche pour concevoir des schémas numériques bien équilibrés pour des ondes progressives dans des modèles cinétiques et paraboliques. Cette approche combine une estimation de la vitesse de propagation instantanée, ainsi que des techniques documentées dans la littérature pour concevoir des schémas bien équilibrés. Enfin, nous étudions un modèle "Se déplacer ou Se diviser" stochastique et individu-centré, qui se fonde sur une simple règle "Se déplacer ou Se diviser". Nous conjecturons une limite en large population, qui peut être vu comme un modèle "Se déplacer ou Se diviser" alternatif, et étudions numériquement les lignées ancestrales des particules. Ainsi, nous proposons un point de vue parallèle sur les dynamiques intérieures. Le modèle "Se déplacer ou Se diviser" alternatif est analysée et nous donnons des résultats préliminaires sur le comportement asymptotique de la propagation.

- ▶ *Thèse soutenue par* : **François DESQUILBET**
- ▶ *Sous la direction de* : Ludovic Métivier (CNRS, Université Grenoble Alpes) et Jean-Marie Mirebeau (ENS Paris-Saclay).

---

### **Méthode de Fast Marching pour le calcul du premier temps d'arrivée d'ondes sismiques en milieux anisotropes**

*Soutenue le 14 octobre 2022*

*Laboratoire Jean Kuntzmann, Université Grenoble Alpes*

---

#### **Résumé :**

Le temps de première arrivée pour la propagation d'une onde, dans l'approximation haute fréquence, est décrit par l'équation eikonale. Nous présentons des schémas numériques pour le calcul de la solution de ces équations eikonales. Ces schémas numériques reposent sur la méthode du Fast Marching (FMM), généralisée à des contextes complexes mettant en jeu de l'anisotropie non riemannienne dans des milieux 3D. La FMM est une méthode en une seule passe, dans laquelle le front de propagation est discrétisé et suivi dans tout le milieu, ce qui permet un temps de calcul rapide. Nous explorons également un paradigme opposé pour un calcul de haute performance, qui repose sur un solveur GPU massivement parallèle.

En particulier, nous considérons le cas d'ondes sismiques se propageant dans un milieu géophysique, avec une vitesse de propagation définie par un tenseur de Hooke anisotrope. Dans ce contexte de géophysique, nous proposons deux schémas numériques, généralisant les idées des schémas précédents et appelés schéma "semi-lagrangien" et schéma "eulérien". Le schéma semi-lagrangien peut traiter une anisotropie de forme complètement générale, mais avec une limitation liée à la force de l'anisotropie, définie comme le rapport entre la vitesse la plus rapide et la plus lente réalisable en fonction de l'orientation. Un examen des propriétés d'anisotropie connues et répertoriées des matériaux géologiques suggère que la méthode est applicable dans la plupart des scénarios d'intérêt.

D'autre part, le schéma eulérien est limité à l'anisotropie de type TTI (Tilted Transverse Isotropy) et ne peut type d'anisotropie plus complexes, mais il n'a aucune limitation sur la force de l'anisotropie. Il fonctionne en exprimant l'équation eikonale TTI comme un maximum ou un minimum d'une famille d'équations eikonales riemanniennes, pour lesquelles des discrétisations efficaces sont connues. Nous considérons une mise en œuvre du schéma eulérien sur des architectures GPU massivement parallèles, conduisant à un

calcul cinquante fois plus rapide que la mise en oeuvre séquentielle de la FMM, en utilisant un seul noeud GPU.

► *Thèse soutenue par* : **Pierre DROUIN**

► *Sous la direction de* : Lise Bellanger (LMJL, NU), Laurent Chevreuil (entreprise UmnalT), Aymeric Stamm (CNRS, LMJL).

---

**Amélioration du suivi des patients atteints de maladies  
neuro-dégénératives à l'aide d'objets connectés**

*Soutenue le 27 septembre 2022*

*Nantes Université*

---

**Résumé :**

Cette thèse s'inscrit dans le contexte du projet "e-Gait" dont l'objectif est de développer un nouvel outil de mesure basé sur l'utilisation de systèmes numériques pour quantifier les troubles de la démarche de patients atteints de maladie neurodégénérative, et plus particulièrement la Sclérose En Plaques (SEP). La solution adoptée consiste à mesurer les rotations en trois dimensions de la hanche au cours de la marche à l'aide d'un système de capteurs inertiels placé à la ceinture. Ces rotations sont représentées sous la forme d'une séquence de quaternions unitaires. Des méthodes adaptées à ce type de données sont présentées pour en extraire des informations relatives à la démarche de l'individu. Un algorithme est proposé pour segmenter le signal en cycles de marche. Dans une première approche, la démarche individuelle est représentée sous forme de paramètres spatio-temporels. Dans une seconde, elle est représentée sous la forme d'une unique séquence de quaternions unitaire appelée "Signature de Marche" (SdM). Des méthodes de classification non supervisée et semi-supervisée sont adaptées pour permettre d'identifier des groupes de patients présentant des déficits de la marche similaires à partir de leur SdM.

► *Thèse soutenue par* : **Virgile DUBOS**

► *Sous la direction de* : Jacques Sainte-Marie, Cindy Guichard et Yohan Penel (INRIA, Sorbonne Université).

---

**Méthodes numériques autour d'écoulements en eaux peu profondes : effets dispersifs, force de Coriolis**

*Soutenue le 14 décembre 2021*

*LJLL Sorbonne Université*

---

**Résumé :**

Nous étudions dans cette thèse des méthodes numériques pour les écoulements en eaux peu profondes à surface libre. D'une part, nous nous intéressons aux modèles non-hydrostatique de Saint-Venant prenant en compte des effets dispersifs. D'autre part, nous étudions le modèle de Saint-Venant avec terme source de Coriolis et ses équilibres géostrophiques.

Dans un premier temps nous considérons des méthodes numériques pour une famille de modèles d'Euler moyennés sur la hauteur d'eau provenant de la littérature. Il s'agit de modèles de Saint-Venant avec une pression non-hydrostatique. Les méthodes numériques considérées sont basées sur une méthode de prédiction-correction consistant à décomposer le problème en deux étapes à chaque itération en temps. L'étape de prédiction mène à résoudre un système de Saint-Venant qui est habituellement résolu par une méthode de volumes finis, alors que l'étape de correction mène à résoudre un problème elliptique régissant la pression non-hydrostatique. Notre but premier est d'analyser la convergence d'un schéma mixte avec condensation de masse introduit dans la littérature en utilisant la Méthode de Discrétisation du Gradient (GDM) qui forme un cadre englobant des schémas de discrétisation usuels et récents pour des problèmes de diffusion. Cette méthode nous permet d'obtenir la convergence du schéma proposé pour le problème elliptique. Par la suite, nous proposons une nouvelle formulation conforme du problème en pression et donnons les estimateurs d'erreur correspondant via la GDM. Enfin, nous donnons un exemple d'application avec la méthode des éléments finis  $\mathbb{P}_1$ .

Dans un second temps nous souhaitons avoir des schémas explicites localisés volumes finis pour les équations de Saint-Venant non-linéaires avec un terme source de Coriolis qui seraient précis aux alentours de l'équilibre géostrophique et stables dans le cadre non-linéaire. Nous construisons plusieurs schémas volumes finis et étudions les deux propriétés suivantes : la

décroissance de l'énergie semi-discrète et la préservation de l'équilibre géostrophique par la version linéarisée. Nous proposons également une version conservative de l'un de nos schéma. Enfin, nous observons le comportement de ces schémas à travers plusieurs cas tests et obtenons de meilleurs résultats en comparaison d'un schéma volumes finis classique.

► *Thèse soutenue par* : **Florian DUSSAP**

► *Sous la direction de* : Fabienne Comte (université Paris Cité) et Céline Duval (université de Lille).

---

**Nouvelles perspectives sur les problèmes inverses :  
stratégies multidimensionnelles pour la déconvolution ou la  
régression et estimation de la probabilité de ruine**

*Soutenue le 24 juin 2022  
MAP5, Université Paris Cité*

---

**Résumé :**

Dans cette thèse, je m'intéresse à trois problèmes inverses de statistique non paramétrique. J'étudie l'estimation de fonctions à plusieurs variables sur des domaines non compacts :  $\mathbb{R}^d$  et  $\mathbb{R}_+^d$ . J'utilise pour cela des estimateurs par projection sur des bases orthonormées obtenues en tensorisant la base d'Hermite (cas de  $\mathbb{R}^d$ ) et la base de Laguerre (cas de  $\mathbb{R}_+^d$ ). Ces bases sont construites à partir de polynômes orthogonaux et ont la particularité d'être à support non compact. Cela évite la question du choix du support qui se pose avec les bases dont le support est un intervalle  $[a, b]$  par exemple. Pour garantir que les estimateurs aient de bonnes performances, la dimension de l'espace de projection nécessite d'être choisie. J'utilise pour cela deux procédures : la sélection de modèle par pénalisation et la méthode de Goldenshluger et Lepski. Ces procédures me permettent de construire des estimateurs adaptatifs relativement aux espaces de régularité associés aux bases utilisées : les espaces de Sobolev–Laguerre et les espaces de Sobolev–Hermite.

Le premier problème étudié est celui de la déconvolution d'une densité sur  $\mathbb{R}_+^d$ , c'est-à-dire le problème de l'estimation d'une densité sur  $\mathbb{R}_+^d$  à partir d'observations bûitês. Le deuxième problème est celui de l'estimation de la fonction de Gerber–Shiu dans le modèle de Cramér–Lundberg. Ce modèle modélise l'évolution des réserves financières d'une compagnie d'assurance

et la fonction de Gerber–Shiu est une quantité liée au risque de faillite de la compagnie. Son estimation nécessite la résolution d'un problème de déconvolution sur  $\mathbb{R}_+$ . Enfin, le troisième problème est celui de la régression non paramétrique avec un design aléatoire. Dans ce problème, on observe des paires  $(X, Y)$  qui satisfont  $Y = b(X) + \text{erreur}$ , l'objectif étant de reconstruire la fonction  $b$ . Ma contribution est de considérer des domaines d'estimation non compacts de  $\mathbb{R}^p$  et d'étudier théoriquement le risque de l'estimateur pondéré par la loi du design. Je propose une procédure de sélection de modèle dans laquelle la collection de modèles est aléatoire et prend en compte l'écart entre la norme empirique et la norme associée à la loi du design.

► *Thèse soutenue par* : **Tom FERRAGUT**

► *Sous la direction de* : Jérémie Brieuessel et Constantin Vernicos (IMAG, Montpellier).

---

### Géométrie des produits horosphériques

*Soutenue le 4 juillet 2022*

*IMAG, Montpellier*

---

#### Résumé :

Dans ce manuscrit nous étudions la géométrie de certains espaces métriques appelés produits horosphériques. Ils sont construits à partir de deux espaces Gromov hyperboliques, et contiennent à la fois des exemples discrets tels que les graphes de Diestel-Leader, et des exemples continus tels que les géométries Sol. Dans la première partie de ce manuscrit, nous considérons deux espaces métriques propres, géodésiquement complets, Gromov hyperboliques et Busemann que l'on note  $X$  et  $Y$ . Nous construisons leur produit horosphérique  $X \bowtie Y$  puis, après plusieurs estimations de longueur sur certains chemins précis dans un espace Gromov hyperbolique, nous donnons une description d'une famille de distances sur  $X \bowtie Y$ . Plus précisément, nous montrons que ces distances donnent la même géométrie à grande échelle pour  $X \bowtie Y$ . La compréhension de ces distances nous permet de décrire la forme des segments et des lignes géodésiques. En utilisant la connaissance du comportement de ces géodésiques, nous sommes en mesure de donner une caractérisation du bord visuel de  $X \bowtie Y$ . Pour la deuxième partie de ce manuscrit, les deux espaces  $X$  et  $Y$  doivent être tout deux munis d'une mesure.

Grâce à celles-ci, nous parvenons à démontrer un résultat de rigidité géométrique des quasi-isométries de  $X \bowtie Y$  dans lui-même. Plus précisément, nous montrons que toute quasi-isométrie  $\Phi$  de  $X \bowtie Y$  est proche d'une application produit  $(\Phi^X, \Phi^Y)$ , où  $\Phi^X : X \rightarrow X$  et  $\Phi^Y : Y \rightarrow Y$  sont deux quasi-isométries. Pour obtenir ce résultat, nous développons en premier lieu un ensemble d'outils métriques et d'outils de mesure concernant une famille de géodésiques que l'on appelle géodésiques verticales. Ces outils contiennent notamment la *différentiation grossière*, introduite par Eskin, Fisher et Whyte pour le produit horosphérique d'arbres réguliers infinis et de plans hyperboliques. Puis, en généralisant les différentes techniques qu'ils ont développées, nous obtenons la rigidité géométrique souhaitée. Nous présentons dans le dernier chapitre un exemple d'application de cette rigidité géométrique, notamment pour obtenir des informations sur le groupe de quasi-isométries de  $X \bowtie Y$ . Plus précisément, nous donnons une description du groupe de quasi-isométrie d'une famille de groupes de Lie résolubles de la forme  $\mathbb{R} \ltimes \text{Diag}(A_1, -A_2)(N_1 \times N_2)$ , où  $N_1$  et  $N_2$  sont deux groupes de Lie nilpotents, et où  $A_1$  et  $A_2$  sont des matrices dont les valeurs propres ont toutes une partie réelle positive.

► *Thèse soutenue par* : **Noémie GAVEAU**

► *Sous la direction de* : Carine Lucas (université d'Orléans).

---

**Résultats numériques et théoriques sur les équations de Saint-Venant, couplées à un modèle d'érosion ou avec force de Coriolis**

*Soutenue le 16 juin 2022*

*Institut Denis Poisson, Université d'Orléans*

---

**Résumé :**

Dans cette thèse, nous nous intéressons à deux problématiques liées à l'étude et la simulation numérique de flux d'eaux peu profondes : le couplage avec un modèle de sédimentation et la prise en compte de la force de Coriolis. Dans une première partie, nous considérons un modèle de Saint-Venant-Exner pour le transport de sédiments. Via une étude d'énergie, nous montrons, sous condition de régularité du gradient de la hauteur d'eau, la stabilité des solutions faibles du système. On s'intéresse ensuite à un autre système d'équations, basé sur une loi de conservation, couplé aux équations de Saint-Venant. Afin de valider ce modèle de transport et dépôt de sédiments, on

reproduit une expérience de laboratoire, consistant en des sédiments entraînés dans un canal. On utilise le logiciel FullSWOF, qui résout numériquement les équations de Saint-Venant avec transport de sédiments, modifié pour vérifier la conservation de la masse de sédiments. Une étude est menée pour déterminer la répartition des vitesses de sédimentation dans le mélange expérimental d'entrée, non mesurée en laboratoire. Dans une dernière partie, on cherche à écrire un schéma pour la résolution numérique des équations de Saint-Venant non-linéaires avec force de Coriolis, préservant les équilibres géostrophiques et vérifiant une inégalité d'énergie semi-discrète. Nous proposons six schémas, dérivés d'un schéma aux volumes finis classique, et étudions leur énergie et la stabilité de l'équilibre géostrophique. Nous les testons également sur des cas tests standards et mettons en évidence les améliorations apportées par rapport à un schéma aux volumes finis de type Godunov.

**Mots-clés :** équations de Saint-Venant, modélisation, schémas numériques, sédimentation, force de Coriolis.

► *Thèse soutenue par :* **Mario GONZÁLEZ OLMEDO**

► *Sous la direction de :* Andrés Almansa (CNRS, Université de Paris) et Pablo Musé (Universidad de la República, Uruguay)

---

**Bayesian Plug & Play Methods  
for Inverse Problems in Imaging**

*Soutenue le 15 décembre 2021  
MAP5, Université Paris Cité*

---

**Résumé :**

This thesis deals with Bayesian methods for solving ill-posed inverse problems in imaging with learnt image priors. The first part of this thesis (Chapter 3) concentrates on two particular problems, namely joint denoising and decompression and multi-image super-resolution. After an extensive study of the noise statistics for these problem in the transformed (wavelet or Fourier) domain, we derive two novel algorithms to solve this particular inverse problem. One of them is based on a multi-scale self-similarity prior and can be seen as a transform-domain generalization of the celebrated non-local Bayes algorithm to the case of non-Gaussian noise. The second one

uses a neural-network denoiser to implicitly encode the image prior, and a splitting scheme to incorporate this prior into an optimization algorithm to find a MAP-like estimator. The second part of this thesis concentrates on the Variational AutoEncoder (VAE) model and some of its variants that show its capabilities to explicitly capture the probability distribution of high-dimensional datasets such as images. Based on these VAE models, we propose two ways to incorporate them as priors for general inverse problems in imaging : The first one (Chapter 4) computes a joint (space-latent) MAP estimator named Joint Posterior Maximization using an Autoencoding Prior (JPMAP). We show theoretical and experimental evidence that the proposed objective function satisfies a weak bi-convexity property which is sufficient to guarantee that our optimization scheme converges to a stationary point. Experimental results also show the higher quality of the solutions obtained by our JPMAP approach with respect to other non-convex MAP approaches which more often get stuck in spurious local optima. The second one (Chapter 5) develops a Gibbs-like posterior sampling algorithm for the exploration of posterior distributions of inverse problems using multiple chains and a VAE as image prior. We show how to use those samples to obtain MMSE estimates and their corresponding uncertainty.

- ▶ *Thèse soutenue par* : **Alexis KAGAN**
- ▶ *Sous la direction de* : Pierre Andreoletti (université d'Orléans).

---

### **Traces de marches aléatoires en milieux aléatoires sur des arbres**

*Soutenue le 30 septembre 2022  
Institut Denis Poisson, Université d'Orléans*

---

#### **Résumé :**

Si on considère une marche aléatoire à valeurs dans un graphe  $G$ , la trace de cette dernière jusqu'à un instant  $n$  donné est définie comme le nombre de sites distincts visités par la marche jusqu'à l'instant  $n$ . Lorsque  $G$  est un arbre de Bienaymé-Galton-Watson sur-critique marqué, nous introduisons, sur une réalisation de ce processus, une marche aléatoire au plus proche voisin. Ces marches sont, sauf dans certains cas particuliers, transientes. On ajoute donc un biais vers la racine qui, s'il est suffisant, va rendre la marche récurrente. Ces marches biaisées introduites par R. Lyons ont une grande

richesse de comportements (voir notamment les travaux de Y. Hu et Z. Shi). En particulier, en prenant un biais aléatoire spécifique et en renormalisant convenablement, la trace converge en probabilité vers une constante explicite et strictement positive (X. Chen et P. Andreatti, E. Aïdékon et L. de Raphélis). La première partie de cette thèse est consacrée à une extension de ce résultat dans le régime lent. Nous étudions une trace généralisée : au lieu de regarder seulement la trace usuelle, nous nous intéressons à des traces avec des contraintes à la fois le long des trajectoires de la marche aléatoire et le long de celles du potentiel branchant sous-jacent. Un exemple important est d'imposer que les sommets visités par la marche aient un potentiel supérieur à une valeur donnée. À travers l'étude de cette trace généralisée, nous souhaitons mettre en lumière les interactions entre la marche aléatoire et son potentiel aléatoire branchant. La deuxième partie de cette thèse est consacrée à la marche diffusive et plus particulièrement à la généalogie de l'ensemble des sommets visités par cette dernière. Nous étudions une trace avec des contraintes sur les sommets visités permettant ainsi de mieux comprendre les interactions entre ces derniers. Nous considérons enfin le fameux problème de généalogie suivant : tirons uniformément et sans remise  $k$  sommets visités par la marche aléatoire. À quoi ressemble l'arbre généalogique de ces sommets ? L'étude de la trace contrainte permet d'apporter quelques éléments de réponses.

**Mots-clés :** Arbres de Bienaymé-Galton-Watson, marches aléatoires, potentiel aléatoire branchant, trace, généalogie.

► *Thèse soutenue par :* **Corentin KILQUE**

► *Sous la direction de :* Jean-François Coulombel (université Toulouse 3 Paul Sabatier).

---

### **Optique géométrique multiphasée pour les systèmes hyperboliques de lois de conservation**

*Soutenu le 12 juillet 2022*

*Institut de Mathématiques de Toulouse*

---

#### **Résumé :**

Cette thèse porte sur des développements d'optique géométrique multiphasée, pour des problèmes aux limites hyperboliques et quasi-linéaires,

c'est-à-dire des développements asymptotiques de solutions approchées de ces systèmes, pour lesquels le terme de bord oscille à une fréquence élevée suivant plusieurs phases planes au bord. Dans une première partie, on s'intéresse à un problème aux limites satisfaisant la condition de Kreiss-Lopatinskii uniforme, et l'on construit pour ce problème le premier terme d'un développement BKW pour la solution approchée. La multiplicité des fréquences au bord engendre, à l'intérieur du domaine, un nombre infini dénombrable de fréquences, nous contraignant à utiliser un cadre de fonctions presque-périodiques, ici au sens de Bohr. La principale difficulté de ce travail réside dans le défaut de symétrie dans le système vérifié par le profil principal, et l'occurrence d'une infinité de résonances (à l'inverse du cas d'une seule phase étudié précédemment). Le profil principal est alors obtenu comme la solution d'un problème quasi-linéaire, qui est résolu à l'aide d'estimations a priori sans perte de dérivée. Les hypothèses de cette partie sont illustrées avec l'exemple des équations d'Euler compressibles isentropiques en dimension deux d'espace. La deuxième partie est consacrée à l'étude de l'instabilité de développements d'optique géométrique pour des problèmes aux limites faiblement stables, où le terme de forçage au bord subit une perturbation de petite amplitude, oscillant suivant une fréquence transversale. Puisque les fréquences au bord appartiennent au lieu d'annulation du déterminant de Lopatinskii, les amplifications au bord donnent lieu à un système hautement couplé d'équations pour les profils. Un modèle jouet de ce système est résolu dans un cadre de fonctions analytiques, à l'aide du théorème de Cauchy-Kovalevskaya, et d'une version de celui-ci assurant l'analyticité en temps et en espace. On montre ensuite que, à travers les résonances et les amplifications, une configuration particulière de fréquences au bord peut donner lieu à une instabilité, c'est-à-dire que la petite perturbation au bord peut intervenir à l'ordre principal dans le développement asymptotique. On étudie enfin la possibilité qu'une telle configuration de fréquences au bord existe pour l'exemple des équations d'Euler compressibles isentropiques en dimension trois d'espace.

► *Thèse soutenue par* : Nils LAURENT

► *Sous la direction de* : Sylvain Meignen et Bertrand Rivet (Grenoble INP) et Julie Fontecave-Jallon (Université Grenoble Alpes).

---

**Analyse temps-fréquence de signaux multicomposantes bruités : contribution à la détection de ligne de crête, reconstruction des modes, estimation de la variation de fréquence et localisation de l'interférence**

*Soutenue le 29 septembre 2022*

*Laboratoire Jean Kuntzmann et Gipsa-lab, Université Grenoble Alpes*

---

**Résumé :**

L'analyse temps-fréquence est fréquemment utilisée pour étudier les signaux du monde réel. Ceux-ci peuvent souvent être décrits comme des signaux multicomposantes, représentés sous la forme d'une somme de modes, modulés en amplitude et en fréquence. Cette thèse traite de techniques temps-fréquence pour l'étude de tels signaux dans des situations où le niveau de bruit est élevé pour trois principales problématiques. La première est l'élaboration de détection de ligne de crêtes et l'approximation basées sur un modèle de chirp linéaire dans l'objectif de gagner en précision sur l'estimation de la fréquence instantanée et la reconstruction des modes. La deuxième problématique est l'identification et la séparation de modes qui interfèrent. Cette problématique est adressée, nous proposons une approche basée sur la détection de ligne de crête pour identifier des structures appelées bulles temps-fréquence, associées à l'interférence sur le plan temps-fréquence. La troisième problématique porte sur l'adaptation du synchrosqueezing à la modulation en fréquence des modes ainsi qu'au bruit. Sur ce premier aspect, nous définissons un critère basé sur l'énergie pour mesurer la concentration des représentations temps-fréquence, que nous utilisons pour adapter le synchrosqueezing. Concernant le problème du bruit, en nous basant sur l'étude théorique de l'effet du bruit sur l'estimateur de la modulation en fréquence, utilisée pour le synchrosqueezing, nous proposons une nouvelle technique de débruitage de manière à obtenir une meilleure estimation. Nous traitons une quatrième problématique, qui concerne l'estimation de la fréquence cardiaque en utilisant une approche temps-fréquence, pour laquelle nous construisons un algorithme. Nous montrons que le choix de la représentation à de grandes conséquences et qu'elle doit être prise en compte.

► *Thèse soutenue par* : **Oskar LAVERNY**

► *Sous la direction de* : Esterina Masiello (UCBL), Véronique Maume-Deschamps (UCBL), Didier Rullière (Mines Saint-Étienne, Univ. Clermont Auvergne).

---

## Structures de dépendance et agrégation des risques

*Soutenue le 30 mai 2022*

*ICJ, Université Claude Bernard Lyon 1, SCOR SE*

---

### Résumé :

Cette thèse est en deux parties. Dans la première partie, nous construisons l'estimateur CORT, pour *Copula Recursive Tree*, un estimateur de copule non paramétrique, consistant, flexible et constant par morceaux. L'estimateur CORT construit une grille (potentiellement irrégulière) depuis la donnée, en minimisant une distance bien choisie sur l'espace des copules, tout en respectant les contraintes de marges. Des raffinements tels que la réduction de dimension localisée et le *bagging* sont développés, analysés et testés sur la donnée simulée. Dans la seconde partie, nous proposons des procédures d'estimations pour des convolutions généralisées de lois Gammas multivariées, paramétrée par leur mesure de Thorin, et nous étudions leurs structures de dépendance. Nous abordons d'abord le problème par une projection dans une base de Laguerre, que nous montrons être stable sous des conditions de *bon comportement*. Cependant, le coût de calcul induit par une expansion en base orthonormale est exponentiel en la dimension. Pour résoudre ce problème, nous construisons une procédure d'estimation stochastique basée sur une approximation de la perte quadratique intégrée de Laguerre par les cumulants (*shiftés*), évalués sur des projections aléatoires du jeu de données. À travers l'analyse de notre perte via les cubatures de Grassmanniens et l'analyse par flots de gradients de l'optimisation de mesures parcimonieuses, nous montrons la convergence de la descente de gradient stochastique vers un minimum global estimant correctement la distribution en grande dimension. Nous proposons plusieurs exemples en petites et grandes dimensions.

► *Thèse soutenue par* : **Lorena LEÒN**

► *Sous la direction de* : Catherine Trottier et Jean Peyhardi (IMAG, Montpellier).

---

**About the link function in generalized linear models for categorical responses**

*Soutenue le 7 juillet 2022*

*IMAG, Montpellier*

---

**Résumé :**

Les modèles logit, logit à côtes proportionnelles et multinomial logit sont les plus classiques pour modéliser respectivement les réponses binaires, ordinales et nominales. Même si ces modèles ont des propriétés remarquables, ils sont sensibles à la présence de valeurs aberrantes, et ne permettent pas de tenir compte de caractéristiques spécifiques aux données catégorielles, comme le type d'ordre ou les possibles groupements de catégories. La fonction de lien est une composante clé des GLMs pour prendre en compte ces particularités. L'objet de cette thèse est précisément l'étude de cette fonction de lien sous diverses formes pour les modèles de régression catégorielle. Nous nous intéressons d'abord à la robustesse de la fonction de lien Student dans le cas d'observations binaires selon différentes situations de séparation des données. Avec plus de deux catégories, nous proposons ensuite, dans le cadre d'un package R unifié, un guide pratique permettant de choisir le modèle ordinal le plus adapté selon la nature des données et les propriétés des modèles. Enfin, lorsque l'on suppose une structure hiérarchique binaire des catégories, nous définissons une méthodologie en deux étapes pour l'inférer. La première étape construit un arbre de partition en se basant sur l'algorithme de classification ascendante hiérarchique. La deuxième consiste en un algorithme de recherche basé sur des rotations pour visiter efficacement l'espace des arbres de partition. De manière générale, cette thèse vise à explorer, populariser et étendre l'ensemble des modèles de régression pour données catégorielles.

**Mots-clés** : GLM pour réponse catégorielle, Fonction de lien, Robustesse, Séparation de données, Arbre de partition binaire.

- ▶ *Thèse soutenue par* : **Apolline LOUVET**
- ▶ *Sous la direction de* : Amandine Véber (MAP5, Université Paris Cité) et Nathalie Machon (CESCO, MNHN).

---

## **Modèles probabilistes de génétique des populations pour les populations en expansion**

*Soutenue le 7 juin 2022*

*CMAP, Ecole Polytechnique et MAP5, Université Paris Cité*

---

### **Résumé :**

Cette thèse porte sur la construction et l'étude de modèles probabilistes de génétique des populations pour les populations en expansion. Nous construisons ces modèles à partir d'un concept issu de la théorie des systèmes de particules en interaction, qui consiste à représenter les sites vides comme occupés par des particules d'un type spécifique. Ces "individus fantômes" nous permettent de maintenir artificiellement un nombre d'individus constant, et de construire des processus duaux encodant les généalogies. Dans nos modèles, les individus fantômes peuvent aussi se reproduire, modélisant ainsi les fluctuations stochastiques du nombre d'individus, mais avec un très fort désavantage sélectif face aux individus "réels".

Nous appliquons d'abord le concept d'individus fantômes à un processus à valeurs mesure qui décrit la dynamique de reproduction d'une population vivant dans un espace continu. Dans un premier temps, nous construisons la limite de ce processus lorsque la "sélection" contre les individus fantômes devient infiniment forte, et obtenons un processus limite qui semble être un équivalent du modèle d'Eden en espace continu. Nous étudions ensuite la dynamique d'expansion des individus réels dans le processus limite, et montrons que la croissance de la région qu'ils occupent est linéaire en temps, quoique beaucoup plus rapide qu'initialement conjecturé en raison de la dynamique de reproduction au niveau du front.

Nous nous intéressons ensuite à une variante du modèle de Wright-Fisher structuré spatialement, incluant une banque de graines et des extinctions locales fréquentes. Ceci est motivé par une question d'intérêt en écologie : comprendre la dynamique des plantes dans les pieds d'arbres d'alignement en ville. Dans une étude préliminaire sur un jeu de données réelles, nous montrons qu'il est en effet nécessaire de prendre en compte la présence potentielle d'une banque de graines pour répondre à cette question. Nous utilisons notre variante du modèle de Wright-Fisher pour montrer l'existence

d'une probabilité critique d'extinction de patch dépendant des paramètres de banque de graines au delà de laquelle une expansion de population n'est pas possible. Nous étudions ensuite la limite de ce processus dans un régime de sélection forte, et montrons qu'il converge vers un modèle de présence/absence. Ce modèle limite appartient à une famille de modèles très utilisés en écologie des métapopulations, les Stochastic Patch Occupancy Models (ou SPOMs).

► *Thèse soutenue par* : Angèle NICLAS

► *Sous la direction de* : Éric Bonnetier (UGA), Laurent Seppecher (ECL) et Grégory Vial (ECL)

---

**Problèmes inverses et résonances locales  
dans les guides d'ondes mécaniques irréguliers**

*Soutenue le 8 juillet 2022*

*ICJ, ECL, UCBL*

---

**Résumé :**

La détection et la reconstruction de défauts dans les guides d'ondes sont un enjeu contemporain important pour contrôler l'état de structures diverses allant des oléoducs aux fibres optiques, en passant par les conduits de centrales nucléaires ou les coques de navires. Cette thèse a pour but de mieux comprendre d'un point de vue mathématique la propagation des ondes en guide d'onde, pour pouvoir ensuite proposer des méthodes efficaces pour détecter et reconstruire avec précision d'éventuels défauts. Pour modéliser au mieux les dispositifs expérimentaux disponibles, on choisit ici d'utiliser des ondes se propageant à des fréquences variables et parfois voisines des fréquences de résonances. Si les fréquences sont éloignées des résonances, on montre que la reconstruction de défaut s'apparente à de l'inversion de Fourier avec données partielles, ce qui permet de reconstruire de manière stable la plupart des petits défauts présents dans les guides d'ondes. Si la fréquence est proche des résonances, les équations mathématiques sont très mal posées mais les ondes sont particulièrement sensibles aux défauts présents dans le guide. Des parallèles avec des travaux de physique quantique permettent une approximation asymptotique formelle de ces ondes sous forme de fonctions d'Airy lorsque le guide varie lentement. Grâce à ces

approximations, on propose une méthode précise se basant sur le profil des fonctions d'Airy pour reconstruire entièrement les défauts de hauteur du guide.

► *Thèse soutenue par* : **Eunice OKOMOE OBIANG**

► *Sous la direction de* : Loïc Chaumont, Pascal Jezequel (ICO de Nantes) et Frédéric Proïa (LAREMA).

---

**Contribution à l'étude des modèles graphiques et statistique en grande dimension appliquée à la modélisation du cancer du sein triple négatif**

*Soutenue le 18 octobre 2022*  
*Université d'Angers, LAREMA*

---

**Résumé :**

Cette thèse s'articule autour de deux axes. Le premier constitue une contribution à l'étude des modèles graphiques gaussiens partiels (PGGM) dans le cadre de l'apprentissage en grande dimension. Plus précisément, nous nous intéressons à la modélisation à sorties multiples, où nous souhaitons estimer d'une part la matrice  $\Delta$  des liens directs entre les prédicteurs et les réponses, et d'autre part la matrice de précision conditionnelle des réponses  $\Omega_y$ . Nous débutons avec une approche fréquentiste par maximum de vraisemblance pénalisée, où nous proposons un PGGM muni de deux formes de pénalisation : une pénalisation  $\ell_1$  induisant de la sparsité sur  $\Delta$  et  $\Omega_y$ , et une pénalisation structurante reflétant un *a priori* gaussien généralisé sur les liens directs. Nous montrons que, lorsqu'il est convenablement régularisé, ce modèle est agrémenté d'une garantie théorique prenant la forme d'une borne supérieure sur l'erreur d'estimation. Enfin, nous clôturons cette première réflexion par des études empiriques mettant en avant le caractère structurant de cette procédure d'estimation, et sa pertinence sur un jeu de données réelles. Nous poursuivons par l'étude de la contrepartie bayésienne, jusqu'alors inexplorée dans la littérature. En suivant une stratégie spike and slab, nous offrons plusieurs structures hiérarchiques imposant soit une configuration saturée, sparse, group-sparse ou encore sparse-group-sparse de la matrice  $\Delta$ . Nous obtenons une garantie théorique pour les configurations sparse et group-sparse, et illustrons les résultats compétitifs de ces

modèles sur une étude de simulation et un jeu de données réels, menés avec des échantillonneurs de Gibbs. Le deuxième axe de la thèse est, quant à lui, entièrement dévolu à la sélection de variables pronostiques en analyse de survie multi-omique. Nous y proposons un algorithme de sélection de variables descendante offrant un consensus entre différentes méthodes de régularisation, notamment celles présentées dans le premier axe. L'efficacité de cette approche est enfin étudiée sur des données relatives au cancer du sein triple négatif, en prenant le soin de répondre aux contraintes identifiées par les oncologues. Tous nos codes sont rendus disponibles à la communauté.

- ▶ *Thèse soutenue par* : Garry TERII
- ▶ *Sous la direction de* : Elie Bretin (INSA Lyon), Simon Masnou (UCBL)

---

**Approximation de flots géométriques :  
des méthodes de champ de phase aux réseaux de neurones.**

*Soutenue le 23 septembre 2022  
ICJ, UCBL*

---

**Résumé :**

Cette thèse a pour objet l'approximation de flots géométriques et leur simulation par des méthodes numériques robustes et efficaces. Le manuscrit est divisé en deux parties.

La première partie porte sur l'approximation champ de phase du flot de diffusion de surface par des modèles de type Cahn-Hilliard. Dans le cas biphasique, nous introduisons un nouveau modèle variationnel à deux mobilités dégénérées dont l'analyse asymptotique montre une précision d'ordre deux, c'est-à-dire un ordre de plus que les modèles proposés jusqu'ici. Nous montrons avec différentes expériences numériques que cette précision supplémentaire réduit de manière drastique les pertes de volume observées avec les modèles classiques, permettant ainsi d'approcher des évolutions par diffusion de surface de structures fines. Nous étendons ensuite notre modèle au cas multiphasique afin de pouvoir mieux simuler des phénomènes de mouillage sur support solide rugueux dans une configuration solide liquide-vapeur. Pour cela, nous introduisons des coefficients de mobilité associés à chacune des phases, un coefficient nul étant utilisé pour encoder le caractère statique du bord du solide. A nouveau, nous utilisons une approche

variationnelle qui permet d'obtenir un modèle précis et des schémas numériques simples, robustes, efficaces et inconditionnellement stables en pratique. De nombreuses expériences numériques (en 2D et 3D) concluent ce travail en montrant l'avantage de notre approche par rapport aux modèles pré-existants.

Dans la seconde partie du manuscrit, nous introduisons de nouvelles méthodes numériques basées sur les réseaux de neurones pour l'approximation de certains flots géométriques. Nous nous intéressons d'abord au mouvement par courbure moyenne d'interfaces. Pour approcher le semi-groupe discret associé au flot, nous proposons des réseaux peu profonds constitués de neurones de réaction et de neurones de diffusion, et dont l'architecture est inspirée par les schémas de splitting de l'équation d'Allen-Cahn. Nos réseaux sont entraînés sur des représentations champ de phase exactes des interfaces. Une différence majeure avec l'approximation classique via l'équation d'Allen-Cahn est que notre approche peut être utilisée aussi bien pour des bords de domaines que pour des interfaces non orientables, il suffit de choisir une représentation champ de phase adéquate. Nous montrons avec plusieurs exemples numériques que les réseaux entraînés sur un jeu de données très simple constitué simplement de cercles en 2D ou de sphères en 3D sont capables de simuler correctement le flot de surfaces beaucoup plus complexes, même en présence de singularités. Cela montre une capacité surprenante de généralisation des réseaux après apprentissage. Par ailleurs, nous démontrons sur différentes applications, et notamment les problèmes de Steiner ou de Plateau, que nos réseaux entraînés sont suffisamment robustes pour pouvoir être couplés à des contraintes supplémentaires (volume, inclusion-exclusion, cas multiphasique). Nous étendons ensuite nos travaux au flot de Willmore. Nous construisons de nouveaux réseaux en combinant les réseaux utilisés pour le flot de courbure moyenne selon un principe similaire à celui mis en oeuvre pour les schémas de convolution-seuillage à la Bence-Merriman-Osher utilisés pour approcher le flot de Willmore. Les premiers résultats obtenus sont très satisfaisants et confirment la pertinence de la démarche. Nous abordons en dernier lieu l'approximation du flot de courbure moyenne anisotrope par des réseaux de neurones. Les premiers résultats numériques montrent l'intérêt de notre approche dans le cas d'anisotropies convexes régulières, que ce soit pour des interfaces orientées ou non orientables. Un point intéressant concerne l'identification de l'anisotropie : nous montrons qu'il est possible de la retrouver par des formules de reconstruction qui exploitent uniquement la connaissance du noyau de

convolution appris par le réseau. L'application de cette technique à des modèles physiques pour lesquels l'anisotropie n'est pas connue pourrait ouvrir des perspectives très intéressantes.

► *Thèse soutenue par* : **Meriem ZEFZOUF**

► *Sous la direction de* : Fabien Marche (IMAG, Montpellier) .

---

### **Étude numérique de modèles dispersifs en eaux peu profondes**

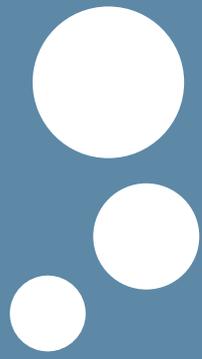
*Soutenue le 5 juillet 2022*

*IMAG, Montpellier*

---

#### **Résumé :**

Dans le contexte actuel de réchauffement climatique, il est important de disposer d'outils mathématiques performants et précis permettant de modéliser et simuler les phénomènes naturels extrêmes dont la fréquence d'occurrence augmente. En particulier, l'étude des risques liés à la propagation et aux transformations des vagues en milieu littoral devient fondamentale. Pour y parvenir, il est nécessaire de mettre au point et d'étudier : i) d'une part des modèles mathématiques bien posés, traduisant avec fidélité les processus physiques impliqués, ii) d'autre part des méthodes numériques adaptées aux particularités des modèles proposés et permettant de réaliser des simulations numériques pertinentes. Ainsi, nous nous intéressons dans cette thèse au régime d'écoulement particulier "shallow water" et travaillons avec des modèles asymptotiques formant des systèmes d'équations aux dérivées partielles dispersives, incluant des effets fortement non-linéaires. Nous procédons à la conception et à l'analyse de formulations discrètes de type éléments-finis discontinus pour des modèles de type Green-Naghdi, incluant de nouveaux termes avec vorticité générale, permettant de prendre en compte les interactions non-linéaires entre vagues et courants.



*par :* \_\_\_\_\_

*Thomas HABERKORN<sup>1</sup> – Université d'Orléans,  
Responsable de la rubrique « Annonces de colloques »*

## NOVEMBRE 2022

► **CONTRÔLE DES EDPs : APPROCHE EN MATHÉMATIQUES ET EN AUTOMATIQUE**

*du 2 au 3 Novembre 2022, à Paris*

<https://mathautom-edp22.sciencesconf.org/>

► **CONFERENCE ON QUANTUM FIELD THEORY, STATISTICAL PHYSICS, NON - EQUILIBRIUM SYSTEMS, HYDRODYNAMICS AND OPEN SYSTEMS (A TRIBUTE TO KRZYSZTOF GAWEDZKI)**

*du 7 au 10 Novembre 2022, à Lyon*

<https://gawedzki2022.sciencesconf.org/>

► **JOURNEE MATHS-ENTREPRISES DU TRIMESTRE THEMATIQUE IHP GESDA 2022, EN PARTENARIAT AVEC AMIES**

*le 8 Novembre 2022, à Paris*

<https://indico.math.cnrs.fr/event/7138/>

► **CONFERENCE ON NUMERICAL METHODS FOR FLUID, STRUCTURE AND INTERACTIONS PROBLEMS**

*du 14 au 18 Novembre 2022, à Toulouse*

<https://indico.math.cnrs.fr/event/7591/>

---

1. [thomas.haberkorn@univ-orleans.fr](mailto:thomas.haberkorn@univ-orleans.fr)

► CONFERENCE "MEASURE-THEORETIC APPROACHES AND OPTIMAL TRANSPORTATION IN STATISTICS" (TRIMESTRE THEMATIQUE IHP GESDA 2022)

*du 21 au 25 Novembre 2022, à Paris*

<https://indico.math.cnrs.fr/event/6592/>

► SMF RESEARCH SCHOOL « SPECTRAL THEORY, CONTROL AND INVERSE PROBLEMS »

*du 21 au 25 Novembre 2022, au CIRM, Marseille*

<https://conferences.cirm-math.fr/2740.html>

## DÉCEMBRE 2022

► RENCONTRES DES JEUNES CHERCHEURS AFRICAINS EN FRANCE

*du 5 au 6 Décembre 2022, à l'IHP, Paris*

<http://rjcaf.scienceafrique.fr>

► INTERNATIONAL WORKSHOP ON APPLIED MATHEMATICS (1ST-IWAM'2022)

*du 6 au 8 Décembre 2022, à Constantine, Algérie*

<https://sites.google.com/view/iwam2022/home>

► KINETIC AND HYPERBOLIC EQUATIONS : MODELING, ANALYSIS AND NUMERICS

*du 12 au 16 Décembre 2022, à Toulouse*

<https://indico.math.cnrs.fr/event/7592/>

## JANVIER 2023

► LATIN AMERICAN WORKSHOP ON OPTIMIZATION AND CONTROL (LAWOC)

*du 16 au 20 Janvier 2023, à Rancagua, Chile*

<https://www.uoh.cl/lawoc2022/>

► NUMERICAL AND THEORETICAL ADVANCES IN QUANTUM MECHANICS

*du 16 au 20 Janvier 2023, à Toulouse*

<https://indico.math.cnrs.fr/event/7593/>

- LATIN AMERICAN CONGRESS ON INDUSTRIAL AND APPLIED MATHEMATICS (LACIAM)  
*du 30 Janvier au 3 Février 2023, à Rio de Janeiro, Brésil*  
<https://eventos.fgv.br/laciam-2023>

## FÉVRIER 2023

- CROSS-DIFFUSION SYSTEMS : ANALYSIS AND STOCHASTICS  
*du 27 Février au 3 Mars 2023, à Konstanz, Allemagne*  
<https://www.mathematik.uni-konstanz.de/beratung-und-service/kwim/kwim-conference-2023-cross-diffusion-systems-analysis-and-stochastics/>

## MARS 2023

- PROGRAMME "MATERIALS INFORMATICS"  
*du 4 Mars au 24 Mais 2023, à Chicago, USA*  
<https://www.imsi.institute/activities/data-driven-materials-informatics/>

## AVRIL 2023

- CONFERENCE ON THE 40 YEARS OF REFLECTED BROWNIAN MOTION AND RELATED TOPICS  
*du 24 au 28 Avril 2023, à Roscoff*  
<https://40yearsofrbm.wp.imt.fr/>

## JUIN 2023

- ▶ CONFERENCE ON FOUNDATIONS OF COMPUTATIONAL MATHEMATICS (FoCM 2023)  
*du 12 au 21 Juin 2023, à Paris*  
<https://focm2023.org>

## JUILLET 2023

- ▶ INTERNATIONAL CONFERENCE ON NUMERICAL ANALYSIS AND SCIENTIFIC COMPUTING WITH APPLICATIONS (NASCA23)  
*du 3 au 6 Juillet 2023, à Athènes, Grèce*  
<https://nasca23.univ-littoral.fr/>

# Correspondantes et correspondants locaux

**Amiens** *Vivien Desveaux*  
LAMFA  
Univ. de Picardie Jules Verne  
33 rue Saint Leu  
80039 Amiens CEDEX 01  
☎ 03 22 82 75 16  
vivien.desveaux@u-picardie.fr

**Angers** *Frédéric Proia*  
LAREMA  
Univ. d'Angers  
2 bd Lavoisier  
49045 Angers CEDEX 01  
☎ 02 41 73 50 28 – 📠 02 41 73 54 54  
frederic.proia@univ-angers.fr

**Antilles-Guyane** *Célia Jean-Alexis*  
Univ. des Antilles et de la Guyane  
Campus de Fouillole - BP 250  
97157 Pointe-à-Pitre Cedex  
☎ (590) 590 48 30 88 📠 (590) 590 48 30 86  
celia.jean-alexis@univ-ag.fr

**Avignon** *Terence Bayen*  
Dépt de Mathématiques  
Univ. d'Avignon  
33 rue Louis Pasteur  
84000 Avignon  
terence.bayen@univ-avignon.fr

**Belfort** *Michel Lenczner*  
Lab. Mécatronique 3M  
Univ. de Technologie de Belfort-  
Montbelliard  
90010 Belfort CEDEX  
☎ 03 84 58 35 34 – 📠 03 84 58 31 46  
Michel.Lenczner@utbm.fr

**Bordeaux** *Lisl Weynans*  
Institut de Mathématiques  
Univ. Bordeaux I  
351 cours de la Libération - Bât. A33  
33405 Talence CEDEX  
☎ 05 40 00 35 36  
lisl.weynans@math.u-bordeaux1.fr

**Brest** *Piernicola Bettiol*  
Laboratoire de Mathématiques de Bre-  
tagne Atlantique,  
Université Bretagne-Sud,  
6 avenue Le Gorgeu, CS 93837,  
29238 BREST cedex 3  
☎ 02 98 01 73 86 – 📠 02 98 01 61 75  
Piernicola.Bettiol@univ-brest.fr

**Caen** *Leonardo Baffico*  
Groupe de Mécanique, Modélisation Ma-  
thématique et Numérique  
Lab. Nicolas Oresme  
Univ. de Caen, BP 5186  
14032 Caen CEDEX  
☎ 02 31 56 74 80 – 📠 02 31 56 73 20  
leonardo.baffico@unicaen.fr

**Calais** *Antoine Benoit*  
LMPA  
Centre Universitaire de la Mi-voix  
50 rue F. Buisson, BP 699  
62228 Calais CEDEX.  
☎ 03 21 46 55 83  
Carole.Rosier@lmpa.univ-  
littoral.fr

**Centrale Supélec***Anna*

*Rozanova-Pierrat*  
 Laboratoire MICS, Centrale Supélec,  
 Batiment Bouygues,  
 3, rue Joliot Curie,  
 91190 Gif-sur-Yvette  
 anna.rozanova-  
 pierrat@centralesupelec.fr

**Cergy***Elisabeth Logak*

Dép. de Mathématiques,  
 Univ. de Cergy-Pontoise / Saint-Martin  
 2 av. Adolphe Chauvin  
 95302 Cergy-Pontoise CEDEX  
 ☎ 01 34 25 65 41 – 📠 01 34 25 66 45  
 elisabeth.logak@u-cergy.fr

**Chine***Claude-Michel Brauner*

IMB, Université de Bordeaux I  
 351 cours de la Libération  
 Bât. A33  
 33405 Talence CEDEX  
 ☎ 05 40 00 60 50  
 brauner@math.u-bordeaux.fr

**Clermont-Ferrand***Arnaud Munch*

Laboratoire de Math. Blaise Pascal,  
 Université Clermont Auvergne,  
 Campus Universitaire des Cezeaux,  
 3, place Vasarely, 63178 Aubiere Cedex  
 ☎ 04 73 40 79 65 – 📠 04 73 40 70 64  
 Arnaud.Munch@math.univ-bpclermont.fr

**Compiègne***Antoine Zurek*

Laboratoire de Mathématiques  
 Appliquées de Compiègne  
 Univ. de Technologie, BP 20529  
 60205 Compiègne CEDEX  
 antoine.zurek@utc.fr

**Dijon***Alexandre Cabot*

Institut de Mathématiques  
 Univ. de Bourgogne  
 BP 47870  
 21078 Dijon CEDEX  
 alexandre.cabot@u-bourgogne.fr

**École Polytechnique***Aline*

*Lefebvre-Lepot*  
 CMAP, École Polytechnique  
 91128 Palaiseau  
 ☎ 01 69 33 45 61 – 📠 01 69 33 46 46  
 aline.lefebvre@polytechnique.edu

**ENS Cachan***Laure Quivy*

CMLA, ENS Cachan  
 61 av. du Président Wilson  
 94235 Cachan CEDEX  
 ☎ 01 47 40 59 12  
 quivy@cmla.ens-cachan.fr

**ENS Paris***Bertrand Maury*

DMA, Ecole Normale Supérieure  
 45 rue d'Ulm,  
 75230 Paris CEDEX  
 📠 01 44 32 20 80  
 bertrand.maury@ens.fr

**EHESS***Amadine Aftalion*

CAMS, EHESS  
 54, bd. Raspail,  
 75270 Paris CEDEX 06  
 ☎ 01 49 54 20 84  
 amadine.aftalion@math.cnrs.fr

**États-Unis***Rama Cont*

IEOR, Columbia University  
 316 S. W. Mudd Building  
 500 W. 120th Street, New York,  
 New York 10027 – Etats-Unis  
 ☎ + 1 212-854-1477  
 Rama.Cont@columbia.edu

**Evry***Stéphane Menozzi*

LPMA, Sorbonne Université  
 4, place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05  
 stephane.menozzi@univ-evry.fr

**Evry Gépole***Laurent Denis*

Dpt de Math.  
 Univ. du Maine  
 72085 Le Mans  
 ☎ 01 64 85 34 98  
 ldenis@univ-lemans.fr

**Franche-Comté** *Nabile Boussaid*

Lab. de mathématiques  
UFR Sciences et Techniques  
16 route de Gray  
25030 Besançon CEDEX  
☎ 03 81 66 63 37 – 📠 03 81 66 66 23  
boussaid.nabile@gmail.com

**Grenoble** *Brigitte Bidegaray*

Laboratoire Jean Kuntzmann,  
Université Grenoble Alpes,  
Bâtiment IMAG, CS 40700,  
38058 GRENOBLE CEDEX 9  
☎ 04 76 57 46 10 – 📠 04 76 63 12 63  
Brigitte.Bidegaray@univ-grenoble-  
alpes.fr

**Israël** *Ely Merzbach*

Dept of Mathematics and Computer  
Science  
Bar Ilan University Ramat Gan.  
Israel 52900  
☎ + 972 3 5318407/8 – 📠 + 972 3 5353325  
merzbach@macs.biu.ac.il

**La Réunion** *Philippe Charton*

Dép. de Mathématiques et Informatique  
IREMIA  
Univ. de La Réunion  
BP 7151  
97715 Saint-Denis Messag CEDEX 9  
☎ 02 62 93 82 81 – 📠 02 62 93 82 60  
Philippe.Charton@univ-reunion.fr

**Rouen** *Ioana Ciotir*

Laboratoire de Mathématiques / LMI  
INSA Rouen Normandie  
Avenue de l'Université  
76801 Saint-Étienne-du-Rouvray  
Ioana.Ciotir@insa-rouen.fr

**Le Havre** *Adnan Yassine*

IUT du Havre  
Place Robert Schuman  
BP 4006  
76610 Le Havre.  
☎ 02 32 74 46 42 – 📠 02 32 74 46 71  
adnan.yassine@iut.univ-lehavre.fr

**Le Mans** *Alexandre Popier*

Dép. de Mathématiques  
Univ. du Maine  
Av. Olivier Messiaen  
72085 Le Mans CEDEX 9  
☎ 02 43 83 37 19 – 📠 02 43 83 35 79  
Alexandre.Popier@univ-lemans.fr

**Lille** *Caterina Calgaro*

Lab. de Mathématiques Appliquées  
Univ. des Sciences et Technologies de  
Lille  
Bat. M2, Cité Scientifique  
59655 Villeneuve d'Ascq CEDEX  
☎ 03 20 43 47 13 – 📠 03 20 43 68 69  
Caterina.Calgaro@univ-lille1.fr

**Limoges** *Samir Adly*

LACO  
Univ. de Limoges  
123 av. A. Thomas  
87060 Limoges CEDEX  
☎ 05 55 45 73 33 – 📠 05 55 45 73 22  
adly@unilim.fr

**Lorraine-Metz** *Jean-Pierre Croisille*

Institut Élie Cartan de Lorraine,  
Université de Lorraine - Metz,  
3 rue Augustin Fresnel, BP 45112,  
57073 Metz, Cedex 03  
☎ 03 87 31 54 11 – 📠 03 87 31 52 73  
jean-pierre.croisille@univ-  
lorraine.fr

**Lorraine-Nancy** *Denis Villemonais*

Institut Élie Cartan de Lorraine  
Université de Lorraine - Nancy,  
BP 239  
54506 Vandoeuvre-lès-Nancy  
☎ 03 83 68 45 95 – 📠 03 83 68 45 61  
denis.villemonais@univ-lorraine.fr

**Lyon** *Benoit Fabrèges*

Institut Camille Jordan,  
Univ. Claude Bernard Lyon 1  
43 b<sup>d</sup> du 11 novembre 1918  
69622 Villeurbanne CEDEX  
fabreges@math.univ-lyon1.fr

**Marne la Vallée** *Alain Prignet*

Univ. de Marne-la-Vallée, Cité Descartes  
5 b<sup>d</sup> Descartes  
77454 Marne-la-Vallée CEDEX  
☎ 01 60 95 75 34 – 📠 01 60 95 75 45  
alain.prignet@univ-mlv.fr

**Maroc** *Khalid Najib*

École Nationale de l'Industrie Minérale  
B<sup>d</sup> Haj A. Cherkaoui, Agdal  
BP 753, Rabat Agdal 01000  
Rabat  
Maroc  
☎ 00 212 37 77 13 60 – 📠 00 212 37 77 10 55  
najib@enim.ac.ma

**Marseille** *Loïc Le Treust*

LATP  
Université Paul Cézanne  
Faculté des Sciences et Techniques de St  
Jérôme, Case Cour A  
Av. Escadrille Normandie-Niemen  
13397 Marseille Cedex 20, France ☎ 04 91  
28 88 40 – 📠 01 91 28 87 41  
loic.le-treust@univ-amu.fr

**Montpellier** *Vanessa Lleras*

I3M, Dép. de Mathématiques,  
Univ. Montpellier II, CC51  
Pl. Eugène Bataillon  
34095 Montpellier CEDEX 5  
☎ 04 67 14 32 58 – 📠 04 67 14 35 58  
vanessa.lleras@umontpellier.fr

**Nantes** *Anais Crestetto*

Université de Nantes  
2, rue de la Houssinière - BP92208  
44321 Nantes CEDEX 3  
☎ 02 51 12 59 86  
Anais.Crestetto@univ-nantes.fr

**Nice** *Claire Scheid*

Lab. Jean-Alexandre Dieudonné  
Univ. de Nice, Parc Valrose  
06108 Nice CEDEX 2  
☎ 04 92 07 64 95 – 📠 04 93 51 79 74  
claire.scheid@unice.fr

**Norvège** *Snorre Christiansen*

snorrec@math.uio.no

**Orléans** *Cécile Louchet*

Institut Denis Poisson  
Univ. d'Orléans  
BP 6759  
45067 Orléans CEDEX 2  
☎ 02 38 49 27 57 – 📠 02 38 41 71 93  
Cecile.Louchet@univ-orleans.fr

**Paris I** *Philippe Bich*

Centre d'Économie de la Sorbonne UMR  
8174  
Univ. Paris 1 Pantheon-Sorbonne  
Maison des Sciences Économiques  
106 - 112 boulevard de l'Hôpital  
75647 PARIS CEDEX 13  
☎ 01 44 07 83 14 – 📠 01 44 07 83 01  
philippe.bich@univ-paris1.fr

**Paris Dauphine** *David Gontier*

CEREMADE  
Univ. Paris-Dauphine  
PI du M<sup>al</sup> de Lattre de Tassigny  
75775 Paris CEDEX 16  
☎ 01 44 05 47 26 – 📠 01 44 05 45 99  
gontier@ceremade.dauphine.fr

**Paris Descartes** *Ellen Saada*

Lab. MAP 5 - UMR CNRS 8145  
Univ. Paris Descartes  
45 rue des Saints Pères  
75270 Paris cedex 06  
☎ 01 42 86 21 14 – 📠 01 42 86 41 44  
ellen.saada@mi.parisdescartes.fr

**Paris Est** *Mickaël Dos Santos*

Univ. Paris Est Créteil  
UPEC  
61 av. du Général de Gaulle  
94010 Créteil CEDEX PS  
☎ 01 45 17 16 42  
mickael.dos-santos@u-pec.fr

**Paris Saclay** *Benjamin Graille*

Mathématiques, Bât. 425  
Univ. Paris Saclay  
91405 Orsay CEDEX  
☎ 01 69 15 60 32 – 📠 01 69 14 67 18  
Benjamin.Graille@math.u-psud.fr

**Paris XIII** *Jean-Stéphane Dhersin*  
 Univ. Paris XIII  
 Département de Mathématiques Institut  
 Galilée  
 99, Avenue Jean-Baptiste Clément  
 93430 Villetaneuse  
 ☎ 01 45 17 16 52  
 dhersin@math.univ-paris13.fr

**Pau** *Brahim Amaziane*  
 Lab. de Math. Appliquées, IPRA,  
 Univ. de Pau  
 av. de l'Université  
 64000 Pau  
 ☎ 05 59 92 31 68/30 47 – 📠 05 59 92 32 00  
 brahim.amaziane@univ-pau.fr

**Portugal** *Pedros Freitas*  
  
 freitas@cii.fc.ul.pt

**Perpignan** *Oana Serea*  
 Dépt de Mathématiques  
 Univ. de Perpignan  
 52 avenue de Villeneuve  
 66860 Perpignan CEDEX  
 ☎ 04 68 66 21 48  
 serea@univ-perp.fr

**Poitiers** *Matthieu Brachet*  
 LMA  
 Univ. de Poitiers  
 B<sup>d</sup> Marie et Pierre Curie  
 BP 30179  
 86962 Futuroscope Chasseneuil CEDEX  
 ☎ 05 49 49 68 78  
 matthieu.brachet@math.univ-  
 poitiers.fr

**Reims** *Stéphanie Salmon*  
 Lab. de Mathématiques  
 Univ. Reims  
 Moulin de la Housse – BP 1039  
 51687 Reims CEDEX 2  
 ☎ 03 26 91 85 89 – 📠 03 26 91 83 97  
 stephanie.salmon@univ-reims.fr

**Rennes** *Roger Lewandowski*  
 Univ. Rennes 1  
 IRMAR, Université Rennes 1,  
 Campus Beaulieu, 35042 Rennes  
 ☎ 02 23 23 58 64  
 Roger.Lewandowski@univ-rennes1.fr

**Rouen** *Jean-Baptiste Bardet*  
 LMRS  
 Univ. de Rouen  
 av. de l'Université - BP 12  
 76801 Saint-Étienne-du-Rouvray  
 ☎ 02 32 95 52 34 – 📠 02 32 95 52 86  
 Jean-Baptiste.Bardet@univ-rouen.fr

**Savoie** *Stéphane Gerbi*  
 Lab. de Mathématiques  
 Univ. de Savoie  
 73376 Le Bourget du Lac CEDEX  
 ☎ 04 79 75 87 27 – 📠 04 79 75 81 42  
 stephane.gerbi@univ-savoie.fr

**Sorbonne Université** *Nina Aguilon*  
 Lab. Jacques-Louis Lions  
 Boîte courrier 187  
 Sorbonne Université  
 4 place Jussieu  
 75252 Paris CEDEX 05  
 ☎ 01 44 27 91 67 – 📠 01 44 27 72 00  
 aguillon@ann.jussieu.fr

**Sorbonne Université** *Noufel Frikha*  
 LPMA, Sorbonne Université  
 4 place Jussieu  
 75252 Paris CEDEX 05  
 ☎ 01 57 27 91 33  
 frikha.noufel@gmail.com

**Strasbourg** *Emmanuel Franck*  
 IRMA  
 Univ. de Strasbourg  
 7 rue René Descartes  
 67084 Strasbourg CEDEX  
 emmanuel.franck@inria.fr

**Toulouse** *Laurent Risser*  
 IMT, Univ. Toulouse 3  
 118 route de Narbonne  
 31077 Toulouse CEDEX 4  
 Laurent.Risser@math.univ-  
 toulouse.fr

**Tours** *Vincent Perrollaz*  
Institut Denis Poisson  
Fac. Sciences et Technique de Tours  
7 parc Grandmont  
37200 Tours  
vincent.perrollaz@lmpt.univ-  
tours.fr

**Troyes** *Florian Blachère*  
Institut Charles Delaunay  
Université de Technologie de Troyes  
12, rue Marie Curie  
CS 42060 - 10004 TROYES CEDEX  
florian.blachere@utt.fr

**Valenciennes** *Juliette Venel*  
LAMAV  
Univ. de Valenciennes  
Le Mont Houy – ISTV2  
59313 Valenciennes CEDEX 9  
☎ 03 27 51 19 23 – 📠 03 27 51 19 00  
juliette.venel@univ-valenciennes.fr

**Versailles** *Pierre Gabriel*  
Université De Versailles St-Quentin-en-  
Yvelines  
Bâtiment Fermat 45 Avenue Des Etats  
Unis  
59313 Valenciennes CEDEX 9  
☎ 01 39 25 30 68 – 📠 01 39 25 46 45  
pierre.gabriel@uvsq.fr



# Join 14,000+ of your peers in applied mathematics and computational science when you join SIAM!

## GET 25% OFF NOW!

### As a SIAM Member, you'll get:

- Subscriptions to *SIAM News*, *SIAM Review*, and *SIAM Unwrapped* e-newsletter
- Discounts on SIAM books, journals, and conferences
- Eligibility to join SIAM Activity Groups
- The ability to nominate two students for free membership
- Eligibility to vote for or become a SIAM leader
- Eligibility to nominate or to be nominated as a SIAM Fellow

### You'll Experience:

- Networking opportunities
- Access to cutting edge research
- Visibility in the applied mathematics and computational science communities
- Career resources

### You'll Help SIAM to:

- Increase awareness of the importance of applied and industrial mathematics
- Support outreach to students
- Advocate for increased funding for research and education

“SIAM has been my primary professional society for the past 45 years not only because of the high-quality journals and conferences covering a wide range of topics that interest me, but also because it is a superb collection of people...I can attest to the difference that SIAM membership has made for me both personally and professionally.”

— Randy LeVeque, SIAM Member, Fellow, and Board Member



## Join SIAM today at [siam.org/joinsiam](https://siam.org/joinsiam)

SMAI members who live outside the U.S. get a reciprocal member rate that is 30% less than the regular member rate. And if you join by December 31, 2022, you'll get an additional 25% off your membership when you enter promo code **MBNW23** at check out.

**SAVE  
30%  
PLUS AN  
ADDITIONAL 25%  
WITH CODE MBNW23**

**siam** | Society for Industrial and Applied Mathematics

10/22