

1 Effectifs

Le CERMICS (Centre d'Enseignement et de Recherche en Mathématiques et Calcul Scientifique) compte, au 31 décembre 2022, 20 chercheurs permanents (18 ENPC, 1 MTES et 1 CR Inria) dont 14 HdR ; 2 personnels administratifs. En outre, le laboratoire accueille 8 chercheurs associés et 2 chercheurs en délégation ; le laboratoire a accueilli 10 post-doctorants, 11 thèses ont été soutenues et 38 thèses sont en cours au 31/12/2022 dont 12 débutées en 2022 et 3 thèses en co-tutelle internationales (1 avec UPC Barcelone, 1 avec Tor Vergata Rome et 1 avec ITS Berkeley).

2 Cadre institutionnel

Le CERMICS est un laboratoire de l'École des Ponts ParisTech (ENPC) créé en 1990, localisé à Marne-La-Vallée. Le CERMICS est dirigé par T. Lelièvre (Directeur) et A. Alfonsi (Directeur-Adjoint).

Le CERMICS a plusieurs partenaires institutionnels :

- Il participe depuis 2011 au LabEx Bézout à l'interface des mathématiques et de l'informatique qui regroupe le LAMA (UMR CNRS-UPEC-UGE) et le LIGM (UMR CNRS-ENPC-ESIEE-UGE) ainsi qu'à la Fédération de recherche Bézout du CNRS (FR3522), créée en 2012, qui regroupe les trois laboratoires.
- Depuis 2012, il participe également au LabEx Modélisation & Expérimentation pour la Construction Durable (MMCD) qui regroupe l'ICMPE (UMR CNRS-UPEC), le laboratoire MSME (UMR CNRS-UPEC-UGE), le Laboratoire Navier (UMR CNRS-ENPC-IFSTTAR) et l'équipe CMM/ESYCOM (ESIEE/UGE).
- Il a été laboratoire commun avec Inria jusqu'en 2004 ; il garde depuis des liens privilégiés avec Inria et participe à trois équipes-projet communes du Centre de Recherche Inria Paris (MathRisk, Matherials et Serena).
- Il fait partie, depuis 2013, du Laboratoire International Associé (LIA) CNRS / University of Illinois at Urbana-Champaign, auquel participent également des laboratoires de l'Université de Nancy, de l'Institut de Biologie Structurale (Grenoble) et de l'Institut de Biologie Physico-Chimique (Paris). Les thématiques du LIA sont la modélisation et la simulation haute performance des systèmes biologiques complexes.
- Il porte, depuis 2007, avec la Société Générale, l'École Polytechnique et Sorbonne Université la Chaire "Risques Financiers" de la Fondation du Risque.
- Il porte avec Air France la Chaire "Intelligence Artificielle pour l'Aérien" depuis 2016.
- Il porte avec BNP Paribas et UPCité la chaire "Futures of Quantitative Finance" depuis 09/2022

3 Présentation du laboratoire

Le laboratoire exerce ses activités de recherche dans un large spectre de champs des mathématiques appliquées dont l’originalité thématique est l’étude combinée de modèles déterministes et stochastiques ainsi que leurs aspects théoriques et numériques. Le laboratoire est organisé en trois pôles : “Modélisation, analyse et simulation” (resp. G. Stoltz) sur les méthodes mathématiques pour la science des matériaux et la mécanique ; “Optimisation” (resp. F. Meunier) sur la recherche opérationnelle et l’optimisation stochastique ; “Probabilités appliquées” (resp. B. Jourdain puis J. Reygner depuis le 30/05/2022) sur la modélisation du risque et les méthodes numériques.

3.1 Résumé exécutif

Le CERMICS est un laboratoire très actif, avec une production scientifique au plus haut niveau international (69 publications dans des journaux internationaux à comité de lecture parues en 2022 et 11 publications dans des conférences internationales), une forte activité de recherche partenariale générant un volume d’environ 2,7 M€ de ressources propres (contrats industriels, projets européens et ANR, chaires, etc.) et une très forte implication dans la formation doctorale et l’enseignement en école d’ingénieur et master M2 recherche. Le laboratoire mène une politique encourageant fortement les doctorants et post-doctorants à présenter leurs travaux et à assister à des conférences (90 K€) et favorisant des invitations de chercheurs internationaux (40 K€).

Faits marquants de l’année

- J. Reygner a pris la responsabilité du pôle Probabilités appliquées en mai 2022.
- J. Guyon est arrivé dans l’équipe Probabilités appliquées en septembre 2022.
- C. Le Bris professeur invité MATH+ (Distinguished Visiting Scholar) à FU Berlin.
- B. Lapeyre nommé chevalier dans l’ordre des Palmes Académiques (juillet 2022).
- A. Hayat a participé à une expérience grandeur nature de réduction des embouteillages du 14 au 18 novembre 2022 sur un tronçon circulaire de 6 km à Nashville (USA).
- A. Parmentier a obtenu le 1er prix au Prix Robert Faure 2022.
- L. Bouvier co-lauréat du prix du mémoire de master ROADEF 2021.
- G. Dalle, lauréat du Prix Pasquet 2021.
- R. Santet, lauréat du Prix Pasquet 2022.
- D. Dronnier prix de thèse de l’agglomération Paris-Est.
- L. Baty a remporté la compétition organisée conjointement par NeurIPS et EURO avec ses coéquipiers de la Technische Universität München parmi 54 équipes.

3.2 Contribution aux enseignements

- **Écoles d’ingénieur** : 17 cours à l’ENPC, 4 professeurs chargés de cours à l’École polytechnique, 1 cours à Mines Paris – PSL.
- **Masters de recherche Mathématiques et Applications de l’ENPC** en coopération avec :

- le Master Mathématiques et Applications de l’UGE, avec une participation à 5 cours dans le parcours Mathématiques de la Finance et des Données,
- le Master Mathématiques & Applications de Sorbonne Université, avec une participation à 4 cours dans les parcours MAS (Modélisation Analyse Simulation) et EMF (Energie et Matériaux pour les Futurs) et 1 cours dans le parcours PMA (Probabilités et Modèles Aléatoires),
- le Master Parisien de Recherche Opérationnelle du CNAM, avec une participation à 4 cours,
- Une participation à 1 cours dans d’autres M2R et 5 cours invités dans des colloques et écoles.

3.3 Pôles scientifiques

Modélisation, analyse et simulation

Les thématiques scientifiques du pôle “Modélisation, analyse et simulation” sont concentrées autour de l’étude mathématique, l’analyse numérique et la simulation des équations de la mécanique et de la physique.

Une composante importante de l’activité scientifique du pôle concerne la simulation moléculaire et multi-échelles, avec notamment le couplage entre les modèles à l’échelle microscopique (physique quantique et statistique) et les modèles à l’échelle macroscopique. Les outils mathématiques utilisés sont variés : analyse des équations aux dérivées partielles, analyse spectrale, analyse des processus stochastiques (en collaboration avec le pôle “Probabilités appliquées”), méthodes variationnelles, etc. Cette activité est représentée au sein du pôle, au niveau des chercheurs permanents, par E. Bernard, E. Cancès, V. Ehrlacher, C. Le Bris, A. Levitt, T. Lelièvre, G. Stoltz et U. Vaes.

Ces chercheurs entretiennent des collaborations fortes avec des scientifiques d’autres disciplines où ces modèles sont utilisés, notamment en chimie, physique du solide, biologie moléculaire et sciences des matériaux. De nombreuses activités de recherche impliquent donc des partenaires industriels ou académiques, tels que CEA, EDF, SANOFI, *Office of Naval Research* et *European Office of Aerospace Research and Development*. Il faut également souligner de nombreuses collaborations avec le laboratoire Navier (laboratoire de mécanique) de l’ENPC et notamment avec F. Legoll. Enfin, le pôle bénéficie d’un partenariat privilégié avec Inria, la majorité de ses membres permanents faisant partie de l’équipe-projet commune Materials (2015-), dont C. Le Bris est le responsable scientifique.

L’analyse des modèles mathématiques utilisés pour le calcul de structure électronique est le sujet qui a permis l’émergence de cette thématique au sein du pôle au début des années 2000, avec les travaux d’E. Cancès et C. Le Bris. Parmi les contributions majeures, on notera la mise au point de nouveaux algorithmes pour le calcul de valeurs propres dans des problèmes non-linéaires, qui sont maintenant implémentés dans des codes de chimie quantique distribués à grande échelle, ainsi que le développement de nouveaux modèles pour la solvatation. Les efforts de E. Cancès, V. Ehrlacher et A. Levitt portent désormais sur l’analyse des modèles et des méthodes numériques efficaces pour des grands systèmes quantiques : défauts dans les métaux et semi-conducteurs, systèmes quantiques ouverts, matériaux bi-dimensionnels, etc.

La mécanique statistique computationnelle a pour objectif de calculer des quantités macroscopiques à partir de modèles microscopiques, en intégrant sur des temps très longs des

processus stochastiques en grande dimension : c'est la dynamique moléculaire. T. Lelièvre et G. Stoltz se sont tout d'abord intéressés aux méthodes de calcul d'énergie libre et ont publié de nombreuses études sur ces techniques. Plus récemment, l'effort a porté sur l'échantillonnage efficace de mesures stationnaires dans des cas non-réversibles (*non-equilibrium steady state*) et l'échantillonnage de trajectoires. Dans tous ces problèmes, la difficulté principale est liée à la métastabilité des dynamiques utilisées et à la très grande dimension des problèmes. U. Vaes, recruté en 2021, contribue activement au développement de cette thématique.

La modélisation multi-échelles des matériaux s'est imposée comme un moyen efficace pour explorer les liens entre propriétés microscopiques de la matière et son comportement macroscopique. C. Le Bris s'est beaucoup investi dans l'analyse mathématique et la mise au point de méthodes numériques efficaces pour ces modèles. Parmi les contributions majeures, on notera le développement de nouvelles techniques d'homogénéisation, au-delà de l'homogénéisation périodique. Le pôle s'intéresse notamment aux méthodes MsFEM, ainsi qu'à des problèmes d'optimisation de micro-structures.

Le pôle développe également des modèles mathématiques et des méthodes numériques pour la mécanique à une échelle plus macroscopique. Ces travaux sont réalisés au sein de l'équipe-projet commune Serena (2016-) entre ENPC et Inria, dont M. Vohralik (Inria) est le responsable scientifique, et bénéficient de partenariats de longue durée avec CEA et EDF. Ces activités, menées au sein du pôle par A. Ern, portent sur les équations de Navier–Stokes, la mécanique des solides, et la propagation d'ondes. Plusieurs méthodes numériques sont développées, comme les méthodes hybrides d'ordre élevé (HHO), les méthodes sur maillages “unfitted” (où les mailles peuvent être coupées par une interface physique) et les estimations d'erreur *a posteriori*. A. Ern travaille également avec V. Ehrlacher sur la réduction de modèles.

Les travaux d'Amaury Hayat portent sur la théorie du contrôle et plus particulièrement la stabilisation des systèmes d'équations aux dérivées partielles hyperboliques et paraboliques, avec de nombreuses applications comme la régulation des voies navigables à l'aide d'installations hydrauliques aux barrages, ou la fluidification du trafic routier à l'aide de feux d'insertions ou de véhicules autonomes.

Enfin, Étienne Bernard (MTES) étudie les équations cinétiques et leurs applications en biologie et en physique statistique, notamment le comportement en temps long et les phénomènes de métastabilité. Il s'intéresse également à l'élaboration de modèles mathématiques appliqués en médecine comme l'implant cochléaire.

Optimisation

Le pôle “Optimisation” se consacre à l'optimisation et à ses applications ; ses spécialités sont l'optimisation dynamique stochastique et l'optimisation discrète. Tout en travaillant activement sur les fondements mathématiques de l'optimisation, le pôle se distingue par de nombreuses interactions avec le monde industriel (Air France, EDF, Per-see, RTE, Schneider Electric, SNCF, Renault, TotalEnergies, etc.).

En optimisation stochastique, le pôle se penche sur le développement de méthodes numériques, sur l'analyse de la cohérence temporelle et sur la modélisation du risque pour les systèmes dynamiques stochastiques en temps discret. Pour ces questions, le pôle bénéficie de la collaboration à temps partiel de P. Carpentier (ENSTA). Le domaine principal d'application est l'énergie (intégration des énergies renouvelables, smart grids).

En optimisation discrète, le pôle travaille sur les outils fondamentaux de cette discipline

(graphes, programmation linéaire, etc.) et sur ses applications dans le monde industriel (dans le transport, la supply chain, etc.). Le pôle travaille également sur des questions à l'interface entre l'optimisation discrète et l'optimisation stochastique, comme la prise en compte de l'aléa dans les questions d'optimisation discrète traditionnelle.

Enfin, le pôle a renforcé son investissement dans les interactions entre la recherche opérationnelle et le machine learning.

J.-Ph. Chancelier conduit le développement du logiciel scientifique "Nsp" en collaboration. Avec R. Nikhoukha (ALTAIR) et P. Weis (Inria), il continue le développement des outils de génération de code (simport, bdl) pour Scicos.

M. De Lara développe une activité spécifique sur les méthodes mathématiques pour la gestion des ressources renouvelables et de la biodiversité (contrôle d'épisodes épidémiques), ainsi qu'en économie théorique (valeur de l'information, bandits manchots).

V. Leclère s'intéresse aux problématiques aux frontières entre l'optimisation stochastique, la recherche opérationnelle et le machine learning. Ses principales applications relèvent du monde de l'énergie et de la supply chain.

F. Meunier mène des recherches théoriques et appliquées en optimisation discrète et en recherche opérationnelle.

A. Parmentier s'intéresse aux problématiques théoriques et appliquées aux frontières entre la recherche opérationnelle, le machine learning et l'optimisation stochastique discrète. Ses applications principales relèvent du monde du transport.

Probabilités appliquées

Le pôle "Probabilités appliquées" s'intéresse à la modélisation du risque, aux méthodes numériques probabilistes, à l'interprétation probabiliste des EDPs, à l'étude des structures aléatoires, à l'apprentissage et aux statistiques.

La recherche en modélisation des risques s'est longtemps concentrée sur le domaine de la finance de marché où l'activité de l'équipe est structurée par trois partenariats forts : l'équipe-projet commune Inria-UGE-ENPC MathRisk et les chaires "Risques Financiers" et "Futures of Quantitative Finance". A. Alfonsi et B. Jourdain s'intéressent en particulier au risque de liquidité, au risque de crédit (calcul de CVA), au risque systémique, à la modélisation de la dépendance et au calcul de bornes de prix et de stratégies de couverture robustes pour les produits dérivés. En parallèle, ils travaillent pour améliorer la performance des méthodes de Monte Carlo utilisées en finance en proposant des schémas de discrétisation d'ordre élevé pour les EDS, des méthodes de réduction de variance adaptatives, des algorithmes dédiés aux architectures parallèles ou des méthodes numériques pour le transport optimal martingale. Ces algorithmes sont implémentés dans la bibliothèque de routines numériques financières Premia (23^e version livrée en 2022), développée au sein de MathRisk et financée par un consortium de banques (CACIB, Natixis). J. Guyon travaille sur la modélisation de la volatilité des marchés financiers, les produits dérivés sur la volatilité implicite, la calibration des modèles financiers, le risque de modèle et les méthodes numériques associées. Il travaille également sur les problèmes non-linéaires en finance et la résolution numérique d'équations aux dérivées partielles non-linéaires en grande dimension. Par ailleurs, J. Guyon s'intéresse à l'analyse quantitative du sport, en particulier aux questions d'équité sportive.

Les membres du pôle s'attachent à transférer les compétences qu'ils ont développées à d'autres domaines où le risque intervient, au travers de collaborations industrielles : assurance

(Milliman), produits dérivés climatiques (AXA Climate), fatigue des structures (OSMOS).

B. Jourdain et J. Reygner entretiennent également une collaboration fructueuse avec le pôle “Modélisation, analyse et simulation” sur les méthodes numériques probabilistes utilisées en simulation moléculaire. Ces travaux motivent une recherche plus amont sur l’étude de la métastabilité et sur le comportement en temps long des processus de Markov avec des outils comme les inégalités fonctionnelles et la théorie du transport optimal. Au-delà des applications à la simulation moléculaire, J. Reygner travaille sur le comportement en temps long de systèmes aléatoires, avec des applications dans l’analyse des lois de conservation stochastiques, en physique statistique, et en apprentissage statistique. Il s’intéresse également aux questions liées à la propagation d’incertitudes dans l’industrie.

Enfin, J.-F. Delmas travaille sur les structures aléatoires et en particulier sur les arbres aléatoires et leurs applications en biologie et en informatique. Il s’intéresse à des modèles discrets et continus en génétique des populations et à la propagation d’épidémies sur des graphes denses. Il étudie également les stratégies de vaccination optimale dans des modèles épidémiologiques SIS pour des populations hétérogènes.

Production scientifique 2022 du CERMICS

April 5, 2023

1 Effectifs

Chercheurs permanents

- ALFONSI Aurélien (Dir.-Adjoint), Probabilités appliquées, ENPC, HdR
- BERNARD Etienne, Modélisation, analyse et simulation, MTES
- CANCÈS Eric, Modélisation, analyse et simulation, ENPC, HdR
- CHANCELIER Jean-Philippe, Optimisation, ENPC, HdR
- DE LARA Michel, Optimisation, ENPC, HdR
- DELMAS Jean-François, Probabilités appliquées, ENPC, HdR
- EHRLACHER Virginie, Modélisation, analyse et simulation, ENPC, HdR
- ERN Alexandre, Modélisation, analyse et simulation, ENPC, HdR
- GUYON Julien, Probabilités appliquées(01/09/2022), ENPC
- HAYAT Amaury, Modélisation, analyse et simulation, ENPC
- JOURDAIN Benjamin, Probabilités appliquées, ENPC, HdR
- LE BRIS Claude, Modélisation, analyse et simulation, ENPC, HdR
- LECLÈRE Vincent, Optimisation, ENPC
- LELIÈVRE Tony (Directeur), Modélisation, analyse et simulation, ENPC, HdR
- LEVITT Antoine, Modélisation, analyse et simulation, Inria, HdR (départ 31/10/2022)
- MEUNIER Frédéric, Optimisation, ENPC, HdR
- MONNEAU Régis, Modélisation, analyse et simulation, ENPC, HdR
- PARMENTIER Axel, Optimisation, ENPC
- REYGNER Julien, Probabilités appliquées, ENPC, HdR
- STOLTZ Gabriel, Modélisation, analyse et simulation, ENPC, HdR
- VAES Urbain, Modélisation, analyse et simulation, Inria

Personnel administratif

- BONNEL Stéphanie, Gestionnaire administrative, ENPC
- SIMUNIC Isabelle, Secrétaire Générale, ENPC

Chercheurs associés (≥ 1 j/sem ou ≥ 2 mois/an)

- ALLAMIGEON Xavier (Inria Saclay), Optimisation(fin 30/04/2022)
- CARPENTIER Pierre (ENSTA), Optimisation
- DE CASTRO Yohann (Ecole Centrale Lyon), Optimisation(fin 31/10/2022)
- DUSSON Geneviève (CNRS Centre Est), Modélisation, analyse et simulation
- KEBAIER Ahmed (Univ Paris 13), Probabilités appliquées
- LELONG Jérôme (Grenoble INP), Probabilités appliquées
- WOLFLER CALVO Roberto (LIPN, Paris 13), Optimisation
- ZANETTE Antonino (Univ. Udine, Italie), Probabilités appliquées

Chercheurs en délégation

- ACHDOU Yves (Prof Université Paris Diderot) INRIA équipe Matherials, 2 fois 6 mois (09/2021 - 08/2022 et 09/2022 - 08/2023)
- GUYADER Arnaud (Prof Sorbonne Université) INRIA équipe Matherials, 6 mois (09/2022 - 08/2023)
- NENNA Luca (MCF Université Paris Saclay) INRIA équipe Matherials, 6 mois (09/2022 - 08/2023)
- ZITT Pierre-André (MCF UGE) CNRS, 6 mois (09/2021 - 02/2022)

Chercheurs invités (≥ 2 semaines)

- GUERMOND Jean-Luc (Texas A&M University), Chaire internationale INRIA (2 mois, mai/juin 2022)
- PEREZ Danny (Los Alamos National Laboratory, USA), ED MSTIC (2 mois, septembre/octobre 2022), Modélisation, analyse et simulation

Post-doctorants et doctorants

Voir la section 3.

2 Publications

2.1 Articles dans des revues avec comité de lecture

Voir la section 8

2.2 Activités de vulgarisation

- Vidéo “La physique statistique numérique, c’est quoi ?” dans le webmagazine Ingenius de l’Ecole des Ponts (<https://ingenius.ecoledesponts.fr/articles/la-physique-statistique-numerique-cest-quoi/>)
- Capsules vidéos donnant une idée des recherches menées au CERMICS (une présentation générale en français, puis de courtes vidéos de chercheurs permanents expliquant leur activité scientifique).
- J. Guyon a écrit deux articles dans Le Monde à propos du calcul des probabilités de tirages au sort de compétitions sportives :
 - Coupe du monde 2022 de football : les règles du tirage au sort et les adversaires probables des Bleus, Le Monde, 1er avril 2022. https://www.lemonde.fr/sport/article/2022/04/01/coupe-du-monde-2022-de-football-les-regles-du-tirage-au-sort-et-les-adversaires-probables-des-bleus_6120084_3242.html
 - Ligue des champions : le Bayern Munich, adversaire le plus probable du PSG en huitièmes de finale, Le Monde, 7 novembre 2022. https://www.lemonde.fr/sport/article/2022/11/07/ligue-des-champions-le-bayern-munich-adversaire-le-plus-probable-du-psg-en-huitiemes-de-finale_6148779_3242.html
- J. Guyon a donné une interview dans le quotidien L’Equipe sur le calcul des probabilités du tirage au sort des huitièmes de finale de la Ligue des champions (3 novembre 2022). <https://www.lequipe.fr/Football/Article/Le-bayern-munich-adversaire-le-plus-probable-pour-le-psg-en-8e-de-ligue-des-champions/1362704>
- A. Hayat a donné des interviews sur le thème de l’utilisation de véhicules autonomes pour réguler le trafic routier fin 2022.
 - France Info. https://www.francetvinfo.fr/replay-radio/nouveau-monde/100-voitures-autonomes-sur-autoroute-c-est-le-plus-grand-test-au-monde_5474229.html
 - Usine Digitale. <https://www.usine-digitale.fr/article/des-chercheurs-misent-sur-la-conduite-autonome-pour-reduire-les-bouchons-sur-l-autoroute.N2071896>
 - Science et Avenir. https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/transports/a-nashville-le-plus-grand-test-de-voitures-autonomes-en-conditions-reelles_168098
- Des articles de presse sont, aussi, parus sur ce thème
 - Le journal du geek. <https://www.journaldugeek.com/2022/12/04/une-technologie-pour-en-finir-avec-leffet-accordeon-sur-les-routes-et-economiser-du-carburant/>

- Tribune Auto. <https://www.latribuneauto.com/reportages/conduite-autonome/13439-une-experience-de-vehicules-autonomes-sur-autoroute-en-traffic-dense-aux-etats-unis>
 - RGRA. <https://www.editions-rgra.com/revue/995>
 - RTFlash. <https://www.rtflash.fr/chercheurs-misent-sur-conduite-autonome-pour-fluidifier-circulation-sur-l-autoroute/article>
 - Automobile-Magazine. <https://www.automobile-magazine.fr/toute-l-actualite/article/36723-la-technologie-en-partie-francaise-qui-permettrait-de-reduire-les-embouteillages>
- C. Le Bris a participé au "Campus de l'innovation pour les lycées" en enregistrant une vidéo sur le thème "MATHS et INDUSTRIE" <https://www.youtube.com/watch?v=Ng0dHp4oHTc>

3 Formation par la recherche

3.1 Thèses soutenues

1. Z. Belkacemi (01/11/2018 - 06/07/2022, ENPC MSTIC), Machine Learning Methods for Molecular Dynamic Simulations. Direction: T. Lelièvre, G. Stoltz. Financement: Cifre Sanofi.
2. M.R. Blél (01/01/2019 - 01/06/2022, ENPC MSTIC), Model order reduction techniques for stochastic problems. Direction: T. Lelièvre, V. Ehrlacher. Financement: UM6P.
3. G. Dalle (01/09/2019 - 16/12/2022, ENPC MSTIC), Apprentissage et optimisation pour la maintenance ferroviaire. Direction: F. Meunier, Y. De Castro, A. Parmentier. Financement: IPEF.
4. M. Forcier (01/09/2019 - 14/12/2022, ENPC MSTIC), Optimisation stochastique multi-étapes et géométrie polyédrale. Direction: J.-Ph. Chancelier, V. Leclère, S. Gaubert (Inria) Financement: IPEF.
5. R. Goudey (01/09/2019 - 10/10/2022, ENPC MSTIC), Problèmes d'homogénéisation en présence de défauts. Direction: C. Le Bris. Financement: École Normale Supérieure.
6. G. Kemlin (01/09/2019 - 15/12/2022, ENPC MSTIC), Numerical analysis for Kohn-Sham density functional theory. Direction: E. Cancès. Financement: ERC EMC2.
7. H. Madmoun (16/01/2018 - 30/11/2022, ENPC MSTIC), Creating Investment Strategies based on Machine Learning Algorithms. Direction: B. Lapeyre. Financement: Cifre Bramham Gardens.
8. M. Nassif (01/09/2019 - 05/12/2022, ENPC MSTIC), Arbres aléatoires : asymptotique de fonctionnelles et limites locales. Direction: J-F. Delmas, R. Abraham (Université Orléans). Financement: École Normale Supérieure.
9. I. Niakh (01/11/2019 - 14/12/2022, ENPC MSTIC), Réduction de modèles pour les inéquations variationnelles. Direction: A. Ern, V. Ehrlacher, M. Abbas (EDF). Financement: Cifre EDF.

10. I. Sekkat (01/03/2019 - 21/09/2022, ENPC MSTIC), Large scale Bayesian inference. Direction: G. Stoltz. Financement: UM6P.
11. C. Vessaire (01/09/2019 - 16/12/2022, ENPC MSTIC), Design and operation management of oil-fields taking into account partially observed uncertainties. Direction: J.-Ph. Chancelier. Financement: TotalEnergies OneTech.

3.2 Thèses

En Cours

1. H. Andres (15/06/2021 - 2024, ENPC MSTIC), Modélisation de la dépendance dans les scénarios économiques en assurance. Direction : B. Jourdain. Financement : Cifre Milliman.
2. L. Baty (01/02/2022 - 2025, ENPC MSTIC), Recherche Opérationnelle et apprentissage automatique pour la création de rotations résilientes pour une compagnie aérienne. Direction : F. Meunier et A. Parmentier. Financement : Chaire Air France.
3. R. Biezemans (01/10/2020 – 2023, ENPC MSTIC), Problèmes multi-échelles "difficile" et méthodes non intrusives. Direction : C. Le Bris, F. Legoll (Navier). Financement : DIM MATH INNOV.
4. N. Blassel (01/10/2022 - 2025, ENPC MSTIC), Approximation de la mesure quasi-stationnaire. Direction : G. Stoltz, T. Lelièvre. Financement : ERC EMC2.
5. A. Bordignon (01/11/2022 - 2025, ENPC MSTIC), Model reduction in quantum mechanics. Direction : E. Cancès. Financement : ERC EMC2.
6. L. Bouvier (15/01/2022 - 2025, ENPC MSTIC), Problèmes opérationnels et stratégiques d'acheminement de stocks d'emballages. Direction : M. De Lara et A. Parmentier. Financement : Cifre Reginove Renault.
7. J. Cauvin-Vila (01/09/2020 – 2023, ENPC MSTIC), Systèmes de diffusion croisée sur des domaines mobiles. Direction : V. Ehrlacher. Financement : ANR COMODO.
8. L.-P. Chaintron (01/09/2022 - 2025, ENPC MSTIC), Grandes déviations et problèmes de contrôle sous contraintes. Direction : J. Reygner et Ph. Moireau (Inria). Financement : École Normale Supérieure.
9. E. Concas (01/10/2021 - 2024, ENPC MSTIC), Dynamic Pricing et Bundles pour le revenu management d'une compagnie aérienne. Direction : J.-Ph. Chancelier, A. Parmentier. Financement : Chaire Air France.
10. Y. Conjunjo-Taumhas Yonah (01/10/2020 – 2023, ENPC MSTIC), Estimateurs a posteriori pour un problème aux valeurs propres non-symétrique : Application à un opérateur de Boltzmann et à une méthode de bases réduites en neutronique. Direction : T. Lelièvre, V. Ehrlacher, F. Madiot (CEA SERMA). Financement : CEA.

11. S. Darshan (01/10/2022 - 2025, ENPC MSTIC), Calcul de réponse linéaire de dynamiques stochastiques contraintes. Direction : G. Stoltz, S. Olla (Paris Dauphine). Financement : ANR SINEQ.
12. R. Flenghi (11/12/2020 – 2023, ENPC MSTIC), Théorème de la limite centrale pour des fonctionnelles non linéaires de la mesure empirique de variables aléatoires corrélées. Direction : B. Jourdain. Financement : ENPC.
13. Z. Fournier (01/11/2020 – 2024, ENPC MSTIC), Optimisation d'un système couplé de production industrielle, d'énergie renouvelable et de stockage d'énergie. Direction : V. Leclère, D. Grosso (Metron) et M. Labit (Metron) . Financement : Cifre Metron.
14. C. Hardy (01/10/2019 -2022, ENPC MSTIC), Modélisation de la dépendance stochastique en grande dimension et la simulation de valeurs extrêmes de processus aléatoires. Direction : J.F. Delmas, Ch. Butucea (ENSAE), A. Dutfoy (EDF). Financement : Cifre EDF.
15. A. Kabalan (01/10/2022 - 2025, ENPC MSTIC), Réduction de modèle physique pour la variabilité géométrique non paramétrique de problèmes non linéaires de grande taille. Direction : V. Ehrlacher, A. Ern, F. Casenave (Safran Tech). Financement : Cifre Safran Tech.
16. A. Kirsch (01/09/2021 - 2024, ENPC MSTIC), Analyse mathématique et numérique de modèles d'électrons en interaction. Direction : E. Cancès, D. Gontier (Paris Dauphine). Financement : Simon's Foundation.
17. H. Langlois (01/10/2020 – 2023, ENPC MSTIC), Noyaux et quasi-Noyaux dans les graphes orientés : Quelques défis algorithmiques. Direction : F. Meunier, S. Vialette (LIGM). Financement : ENPC et Labex Bezout.
18. R. Lefgoum (01/09/2022 - 2025, ENPC MSTIC), Optimisation stochastique pour la conception et la gestion de chaînes d'approvisionnement en hydrogène. Direction : J.-Ph. Chancelier, L. Grand-Clement (Persee). Financement : Persee.
19. A. Lefort (01/11/2022 - 2025, ENPC SIE), Multiscale numerical methods for reaction-diffusion equations and related problems. Direction : C. Le Bris, F. Legoll (Navier). Financement : EOARD.
20. K. Lefki (01/09/2021 - 2024, ENPC MSTIC), Modèles de co-évolution entre graphes denses et épidémies. Direction : J-F. Delmas, P-A. Zitt (UGE). Financement : UGE et Labex Bezout.
21. E. Letournel (01/10/2021 - 2024, ENPC MSTIC), Discrétisation d'équations aux dérivées partielles, Structure électronique, Méthodes numériques, Théorie de la fonctionnelle de la densité, Réponse linéaire, Science des matériaux. Direction : A. Levitt. Financement : FSMP DIM MATH INNOV.
22. N. Lichtlé (01/10/2021 - 2024, ENPC MSTIC), Stabilisation de modèles mathématiques de trafic à l'aide d'apprentissage par renforcement. Direction : T. Lelièvre, A. Hayat, A. Bayen (ITS Berkeley). Financement : Co-tutelle Inter laboratoire Internationale.

23. D. Loko (01/09/2022 - 2025, ENPC MSTIC), Analyse de la stabilité des systèmes de dimension infinie et effet des perturbations. Direction : E. Cancès, A. Hayat, A. Chaillet (Centrale Supélec). Financement : ENPC et Centrale Supélec.
24. E. Lombardo (01/10/2020 – 2023, ENPC MSTIC), High order numerical approximation for some singular stochastic processes and related PDEs. Direction : A. Alfonsi, L. Caramellino (Roma Tor Vergata). Financement : Co-tutelle Inter laboratoire Internationale.
25. R. Mottier (01/10/2021 - 2024, ENPC MSTIC), Méthodes hybrides non conformes pour la modélisation et la simulation numérique de la propagation d'ondes sismo-acoustiques. Direction : A. Ern, L. Guillot (CEA). Financement : CEA.
26. S. Perrin Roussel (01/09/2022 - 2025 ENPC MSTIC), Analyse mathématique et simulation numérique du transport électronique dans des matériaux moirés. Direction : E. Cancès, D. Gontier (Paris Dauphine) Financement : ENPC Allocation "thèse en rupture".
27. S. Piccardo (01/09/2019 - 2023, ENPC MSTIC), High-fidelity simulation of droplets in complex shear flows. Direction : A. Ern, A. Huerta (UPC). Financement : Bourse Co-tutelle Inter laboratoire Internationale.
28. T. Pigeon (01/09/2020 – 2023, ED CHIMIE Lyon), Combined Machine Learning and DFT simulations to accelerate the identification of catalytic reaction mechanisms. Direction : T. Lelièvre, G. Stoltz. Financement : IFPEN/Inria.
29. V. Pinto de Pina Ferreira (01/07/2022 - 2025 ENPC MSTIC), Optimisation sous incertitude, Microgrid, Système énergétique. Direction : J.-Ph. Chancelier, V. Leclère Financement : TotalEnergies OneTech.
30. S. Ruget (01/10/2022 - 2025, ENPC SIE) Construction d'approximations grossières pour un problème de Schrödinger à coefficients hautement oscillants. Direction : C. Le Bris, F. Legoll (Navier). Financement : Inria.
31. R. Santet (01/10/2021 - 2024, ENPC MSTIC), Méthodes innovantes pour le calcul de la réponse linéaire de processus stochastiques hors d'équilibre. Direction : T. Lelièvre, G. Stoltz. Financement : ENPC Allocation "thèse en rupture".
32. L-A. Sellem (01/09/2020 – 2023, ED ISMME), Méthodes mathématiques pour la simulation, l'estimation et le contrôle des systèmes quantiques ouverts. Direction : C. Le Bris, P. Rouchon (Inria). Financement : ERC Q-Feedback Inria.
33. K. Shao (01/10/2021 - 2024, SDOSE), Transport optimal martingale et applications financières. Direction : B. Jourdain et A. Sulem (Inria). Financement : Programme MathsInParis2020 via Inria.
34. R. Spacek (01/11/2021 - 2024, Sorbonne Université), Efficient computation of linear response of nonequilibrium stochastic dynamics. Direction : G. Stoltz, P. Monmarché (Sorbonne Université). Financement : Programme MathsInParis2020 via Inria.

35. M. Steins (01/10/2020 – 2023, ENPC MSTIC), Méthodes HHO (Hybrid High Order) pour la dynamique explicite des structures avec raffinement de maillage adaptatif. Direction : A. Ern, O. Jamond (CEA DEN DYN). Financement : CEA.
36. N. Vellido Fernandez (22/10/2020 – 2023, ENPC MSTIC), Risk valuation for weather derivatives in index-based insurance. Direction : A. Alfonsi. Financement : Cifre Axa Climate.
37. L. Vidal (01/02/2021 - 2024, ENPC MSTIC), Méthodes de réduction de modèles pour la physique et la chimie quantiques. Direction : E. Cancès, A. Levitt. Financement : ERC EMC2.
38. Z. Wang (01/10/2022 - 2025, ENPC MSTIC), Analyse des schémas préservant le domaine invariant pour des systèmes hyperboliques et des problèmes paraboliques dégénérés. Direction : A. Ern, Z. Dong (Inria Paris). Financement : Inria Paris.
39. J. Weibel (01/09/2021 - 2024, MIPTIS), Graphons de loi et application à l'étude de grands graphes aléatoires pondérés. Direction : J-F. Delmas, R. Abraham (Orléans Université). Financement : École Normale Supérieure.

3.3 Postdoctorants

1. O. Bilenne, 01/04/2022 - , PGMO IROE,
2. J. Dabaghi, 01/04/2021 - 18/08/2022, ANR COMODO,
3. M. Dus, 01/09/2022 - , ANR Tremplin HighLeap,
4. L. Garrigue, 01/10/2020 - 30/09/2022, ERC EMC2,
5. O. Gorynina, 14/01/2019 - 31/01/2022, Ressources propres,
6. L. Meng, 07/03/2022 - , ERC EMC2,
7. C. Moreno Camacho, 01/10/2021 - , Chaire Supply Chain du Futur,
8. E. Polack, 01/02/2022 - , Simon's Foundation,
9. M. Rachid, 01/03/2022 - , ANR QUAMPROCS,
10. A. Tokieda, 01/06/2021 - 31/05/2022, Inria,
11. G. Szulda, 01/09/2022 - , Chaire Risques Financiers.

3.4 Chargés d'étude et Stagiaires

3.4.1 Chargés d'étude

1. F. Ben Said, 01/11/2022 - , chargée d'étude, dir. J. Reygner,
2. F. Gloeckle 17/10/2022 - , chargé d'étude, dir. A. Hayat,
3. C. Martinez Parra, 01/02/2022 -31/12/2022, chargé d'étude, dir. M. De Lara.

3.4.2 Stagiaires

1. N. Blassel, 01/02/2022 au 31/07/2022, stage de M2, dir. G. Stoltz,
2. A. Bordignon, 14/03/2022 au 31/07/2022, stage de M2, dir. E. Cancès et A. Levitt,
3. L.-P. Chaintron, 01/10/2021 au 28/02/2022, stage DENS, dir. T. Lelièvre et J. Reygner,
4. S. Elkadiri, 04/04/2022 au 31/07/2022, stage de M2, dir. A. Alfonsi et J. Guyon,
5. L. Fournier, 16/05/2022 au 01/07/2022, stage de L3, dir. C. Le Bris et F. Legoll,
6. G. Laurentino, 01/09/2021 au 30/06/2022, stage Brafitec, dir. M. De Lara,
7. A. Lefort, 19/04/2022 au 23/09/2022, stage de M2, dir. C. Le Bris et F. Legoll,
8. D. Loko, 25/04/2022 au 22/07/2022, stage de M2, dir. A. Hayat,
9. M. Personnaz, 19/04/2022 au 12/08/2022, stage de M1, dir. E. Cancès,
10. G. Vigne, 13/09/2022 au 16/12/2022, stage Césure, dir. A. Levitt,
11. P. Vogler, 31/01/2022 au 22/04/2022, stage ENPC 2A IMI, dir. A. Parmentier,
12. C. Yang, 01/03/2022 au 31/07/2022, stage de M2, dir. C. Le Bris et F. Legoll.

3.5 Conférences et séminaires par doctorants et post-doctorants

Internationales

- H. Andrès, The 25th International Congress on Insurance: Mathematics and Economics, Online, 07/2022
- L. Bouvier, winter school on Data Science Optimization and Operations Research, Zinal, Switzerland, 01/2022,
- L. Baty, NEURLPS 2022, San Diego, USA, 11/2022,
- L. Bouvier, winter school on Data Science Optimization and Operations Research, Zinal, Switzerland, 01/2022,
- J. Cauvin-vila, HAUSDORFF School Diffuse Systems part II, Bonn, Germany, 04/2022,
- E. Concas, Copenhagen School of Stochastic Programming, Copenhaguen, Danmark, 04/2022,
- E. Concas, Summer School on Modern Trends in Combinatorial Optimization, Lausanne, switzerland, 07/2022,
- J. Dabaghi, SIAM UQ22, Atlanta, USA, 04/2022,
- G. Dalle, CPAIOR 2022, Los Angeles, USA, 06/2022,
- S. Darshan, CECAM Mixed-Gen Season 3 – Session 2: Theory and numerical simulation of transport processes in condensed matter, online, 12/2022,

- M. Forcier, ECSO CMS 2022, Venice, Italy, 06/2022,
- M. Forcier, winter school on Data Science Optimization and Operations Research, Zinal, Switzerland, 01/2022,
- L. Garrigue, Workshop Multiscale Approaches in Quantum Mechanics, Los Angeles, USA, 03/2022,
- L. Garrigue, the third Young CAS Workshop on Global SCF Optimization, Oslo, Norway, 06/2022,
- L. Garrigue, ERC-MEETING GAMM 2022, Aachen, Germany, 08/2022,
- L. Garrigue, Conference Aspect'22, Oldenbourg, Germany, 10/2022,
- G. Kemlin, SIAM PD 2022, Berlin, Germany, 03/2022,
- G. Kemlin, IPAM QMM 2022, Los Angeles, USA, 04/2022,
- G. Kemlin, GAMM 2022, Aachen, Germany, 08/2022,
- A. Kirsch, IPAM QMM 2022, Los Angeles, USA, 03/2022,
- A. Kirsch, Ecole d'été-2022 - Computational Quantum Materials, Quebec, Canada, 06/2022,
- H. Langlois, 48th International Workshop on Graph Theoretic Concepts in Computer Science, Tubingen, Germany, 06/2022,
- A. Le Franc, ESCO CMS 2022, Venice, Italy, 06/2022,
- E. Letournel, IPAM QMM 2022, Los Angeles, USA, 03/2022,
- E. Lombardo, Conférence Third Italian Meeting on Probability and Mathematical Statistics, Bologna, Italy, 06/2022,
- L. Meng, IPAM QMM 2022, Los Angeles, USA, 05/2022,
- I. Niakh, ECCOMAS 2022, Oslo, Norway, 06/2022,
- S. Perrin Roussel, SOLID MATH 2022, Trieste, Italy, 09/2022,
- E. Polack, GAMM 2022, Aachen, Germany, /2022,
- R. Santet, CECAM Mixed-Gen Season 2 - Session 7: Simulating non-equilibrium phenomena and rare-events, online, 04/2022,
- R. Santet, Conference Numerical technics for Nonequilibrium Steady States, Mainz, Germany, 04/2022,
- R. Santet, MCQMC 2022, Linz, Austria, 07/2022,
- R. Spacek, Conference Numerical technics for Nonequilibrium Steady States, Mainz, Germany, 04/2022,

- R. Spacek, MCQMC 2022, Linz, Austria, 07/2022,
- M. Steins, ECCOMAS 2022, Oslo, Norway, /2022,
- C. Vessaire, ECSO CMS 2022, Venice, Italy, 06/2022,
- C. Vessaire, EURO 2022, Espoo, Finland, 07/2022,
- L. Vidal, GAMM 2022, Aachen, Germany, /2022.

Nationales

- L. Baty, ROADEF 2022, Lyon, 02/2022,
- L. Baty, Ecole jeunes chercheurs GDR-RO 2022, Avignon, 12/2022,
- N. Blassel, Rencontres QUAMPROCS, Bordeaux, 10/2022,
- O. Bilenne, PGMO days, Saclay, 11/2022,
- A. Bordignon, ISTPC 2022, Aussois, 06/2022,
- J. Cauvin Vila, CANUM 2022, Evian les bains, 06/2022,
- L.-P. Chaintron, séminaire “Les probabilités de demain”, IHP, 11/2022,
- E. Concas, ROADEF 2022, Lyon, 02/2022,
- E. Concas, Ecole jeunes chercheurs GDR-RO 2022, Avignon, 12/2022,
- J. Dabaghi, séminaire Université de Lille, Lille, 01/2022,
- J. Dabaghi, séminaire université Perpignan, Perpignan, 01/2022,
- J. Dabaghi, séminaire université de Valenciennes, Valenciennes, 04/2022,
- G. Dalle, ROADEF 2022, Lyon, 02/2022,
- G. Dalle, Ecole d’été ENS ULM, Paris, 04/2022,
- G. Dalle, SMAI MODE 2022, Limoges, 05/2022,
- R. Flenghi, journées Probabilités 2022, Orbay, 05/2022,
- M. Forcier, ROADEF 2022, Lyon, 02/2022,
- Z. Fournier, SMAI MODE 2022, Limoges, 05/2022,
- Z. Fournier, Ecole jeunes chercheurs GDR-RO 2022, Avignon, 12/2022,
- L. Garrigue, Conférence GDR DYNQUA 2022, Toulouse, 02/2022,
- L. Garrigue, séminaire Physique et Mathématiques Institut Fournier, Grenoble, 04/2022,
- G. Kemlin, CANUM 2022, Evian les bains, 06/2022,

- G. Kemlin, CECAM, Evian les bains, 06/2022,
- I. Niakh, CSMA 2022, Giens, 05/2022,
- H. Langlois, ROADEF 2022, Lyon, 02/2022,
- E. Letournel, ISTPC 2022, Aussois, 06/2022,
- E. Letournel, Waves ENSTA, Palaiseau, 07/2022,
- L. Meng, Workshop PDES AND Relativistic Quantum Mechanics, Nice, 05/2022,
- S. Piccardo, CANUM 2022, Evian les bains, 06/2022,
- V. Pinto de Pina Ferreira, Ecole jeunes chercheurs GDR-RO 2022, Avignon, 12/2022,
- M. Rachid, Rencontres QUAMPROCS, Bordeaux, 10/2022,
- I. Sekkat, SMAI MAS 2022, Rouen, France, 08/2022,
- M. Steins, CSMA 2022, Giens, 05/2022,
- M. Steins, Summer School 2022 Numerical Analysis, Palaiseau, 06/2022,
- M. Steins, Rencontres JCJC Ondes, Université Côte d’Azur, 11/2022,
- C. Vessaire, SMAI MODE 2022, Limoges, 05/2022,
- L. Vidal, ISTPC 2022, Aussois, 6/2022.

4 Enseignement

4.1 Écoles d’ingénieur (responsables de cours uniquement)

- **ENPC 1A:** Outils mathématiques pour l’ingénieur (A. Levitt), Analyse et Calcul Scientifique (G. Stoltz), Probabilités (A. Alfonsi), Optimisation (F. Meunier), Recherche Opérationnelle et transport (V. Leclère), Décision dans l’incertain (J.-Ph. Chancelier, B. Lapeyre), Méthodes numériques pour les problèmes en grande dimension (V. Ehrlacher).
- **ENPC 2A:** Processus stochastiques (J.-F. Delmas), Contrôle de systèmes dynamiques et équations aux dérivées partielles (E. Cancès), Éléments finis (A. Ern), Recherche opérationnelle (A. Parmentier), Aléa et Temps Réel dans la Supply Chain (F. Meunier), Projets de physique statistique et quantique (G. Stoltz), Optimisation Convexe (V. Leclère), Modéliser l’aléa (J.-Ph. Chancelier), Calcul stochastique et finance (B. Jourdain), Statistique et analyse de données (J. Reygner), projets MODéliser Programmer SIMuler (T. Lelièvre), Problèmes d’évolution (V. Ehrlacher).
- **École polytechnique:** professeurs chargés de cours (A. Alfonsi, T. Lelièvre, F. Meunier, G. Stoltz).
- **Mines Paris – PSL 2A:** Processus Stochastiques Avancés (J. Reygner).

4.2 Masters de recherche et cours d'École doctorale

4.2.1 M2R Mathématiques et Applications (ENPC)

Le Master, piloté par A. Ern, comprend 5 parcours dont les 4 premiers sont coordonnés par le CERMICS :

- **Parcours Mathématiques de la Finance et des Données (MFD)**

- Correspondant : A. Alfonsi
- Partenaire : M2R Mathématiques et Applications (UGE)
- 5 cours, dont 1 fondamental et 4 spécialisés (Méthodes de Monte Carlo en finance, B. Jourdain; Mesures de risque, A. Alfonsi, L. Abbas-Turki; Microstructure des marchés financiers, A. Alfonsi, S. Laruelle; Modèles de taux d'intérêt, A. Alfonsi, V. Bally; Processus avec sauts et applications au marché de l'énergie, J.-F. Delmas, B. Jourdain, B. Alessis).

- **Parcours Modélisation, Analyse, Simulation (MAS)**

- Correspondant : A. Ern
- Partenaire : M2R Mathématiques & Applications (SU)
- Majeures Analyse Numérique et Équations aux Dérivées Partielles (ANEDP) et Energie et Matériaux pour le Futur (EMF) : 4 cours dont 1 cours fondamental (Méthodes numériques probabilistes, J. Reygner) et 3 cours spécialisés (Théorie spectrale et méthodes variationnelles, E. Cancès, M. Lewin; Méthodes de Galerkin discontinues et applications, A. Ern; Introduction à la physique statistique numérique, G. Stoltz).

- **Parcours Probabilités et Modèles Aléatoires (PMA)**

- Correspondant : B. Jourdain
- Partenaire : M2R Mathématiques & Applications (SU).
- 1 cours spécialisé (Algorithmes de Monte-Carlo par chaînes de Markov et méthodes particulières: B. Jourdain)

- **Parcours Recherche Opérationnelle (RO)**

- Correspondant : F. Meunier
- Partenaire : Master Parisien de Recherche Opérationnelle (MPRO) (CNAM)
- 4 cours dont 1 cours fondamental et interventions dans 1 cours fondamental et 2 cours spécialisés (Optimisation stochastique : M. De Lara ; Programmation mathématique : S. Elloumi, A. Faye, A. Parmentier ; Graphes avancés : F. Meunier, C. Picouleau; Réseaux et transport : A. Faye, F. Meunier, D. Watel).

- **Parcours Mathématiques, Vision et Apprentissage (MVA)**

- Correspondant : P. Monasse (IMAGINE),
- Partenaire : M2R Mathématiques, Vision, Apprentissage (ENS Paris-Saclay).

4.2.2 Autres M2R

- Master Optimization, Univ. Paris Saclay: 1 cours (V. Leclère) l'Environnement et de l'Énergie (EDDEE-EEET), Univ. Nanterre: 1 cours (M. De Lara).

4.3 Cours invités

- A. Ern, Hybrid high-order methods (3h), Hasselt University, Belgium, 06/2022
- A. Ern, A posteriori error estimates (6h), CEA-EDF-INRIA Summer School, Palaiseau, France, 06/2022
- J. Guyon, Recent advances in VIX modeling (3h), Research in Options 2022, Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, Brésil, 08/2022
- C. Le Bris, MATH+ Distinguished Visiting Scholar, FU BERLIN, Berlin, Germany, 11/2022 à 12/2022,
- G. Stoltz (3h), MAC-MIGS Deep dive tutorial, Edinburgh, United-Kingdom, 11/2022

5 Contrats

5.1 Contrats institutionnels

5.1.1 Contrats institutionnels: PI ou partenaire avec financement au Laboratoire

- **ERC Synergy EMC2**, PI: E. Cancès, CERMICS, Extreme-scale Mathematically-based Computational Chemistry, 01/09/2019-28/02/2026.
- **H2020-JTI-EuroHPC-2019-1 TIME-X**, PI: T. Lelièvre, CERMICS, F. Legoll, NAVIER TIME parallelisation : for eXascale computing and beyond, 01/09/2020-31/08/2023.
- **ANR JCJC COMODO**, PI: V. Ehrlacher, CERMICS, Systèmes de diffusion croisée sur des domaines en mouvements, 01/10/2019-31/12/2023.
- **ANR QuAMProcs**, PI: T. Lelièvre, CERMICS, L. Michel, IMB, Analyse quantitative de processus metastables, 01/10/2019-31/10/2023, partenaires : Institut de mathématiques de Bordeaux, Ecole des Ponts ParisTech.
- **ANR SINEQ**, PI: G. Stoltz, CERMICS, Simulation de dynamiques stochastiques hors d'équilibre, 01/10/2021-31/12/2025, partenaires : Ecole des Ponts ParisTech, Inria Rennes, CEREMADE.
- **ANR TREMPLIN STARTING 2022 HighLEAP**, PI: V. Ehrlacher, CERMICS, Méthodes mathématiques pour les problèmes en grande dimension issues des systèmes d'agents ou de particules, 01/03/2022-31/05/2024,
- **PGMO-IROE**: PI: V. Leclère, CERMICS, Two-scale optimization problem, 01/09/2019-31/08/2023. PI: F. Meunier, CERMICS, Day-ahead dynamic pricing and intraday scheduling of EV charging stations, 01/09/2021-31/08/2023. PI: F. Meunier, CERMICS, Battery management under uncertainty for the electricity reserve service, 01/09/2022-31/08/2024.

5.1.2 Contrats institutionnels: participation

- **ANR ADAPT**, PI : Damiano Lombardi. Partenaires : Inria Paris (CERMICS : V. Ehrlacher), 2018-2022.
- **ANR EFI**, PI : Jean Dolbeault, Arnaud Guillin. Partenaires : Université Paris-Dauphine, Université de Clermont-Ferrand (CERMICS : J. Reygner), 2018-2022.

Enfin, le CERMICS est membre des groupements de recherche (GdR) suivants :

- GdR AMORE (Advanced Model Order Reduction in Engineering and Sciences),
- GdR Calcul, (groupe de communications et d'échanges de la communauté du calcul en France), 2009-,
- GdR CORREL (méthodes corrélées pour le calcul de structures électroniques), 2010-,
- GdR Dynamique quantique (évolutions quantiques, méthodes semi-classiques, transport électronique), 2009-,
- GdR EGRIN (Ecoulements Gravitaires et RISques Naturels), 2013-,
- GdR IAMAT (Intelligence Artificielle en science des MATériaux), 2022-,
- GdR MANU (Mathématiques pour le NUcléaire), 2016-,
- GdR MASCOT-NUM (méthodes stochastiques pour l'analyse des codes numériques), 2007-,
- GdR ModMat (Modélisation des Matériaux), 2012-2020
- GdR MOA (Mathématiques de l'optimisation et applications), 2009-,
- GdR NBODY (problème quantique à N corps en chimie et physique), 2019-,
- GdR REST (REncontres de Spectroscopie Théorique), 2015-,
- GDR RO (Recherche Opérationnelle), 2012-.

5.2 Contrats industriels

- AXA Climate (2020-2023), PI: A. Alfonsi, Risk valuation for weather derivatives in index-based insurance (thèse CIFRE N. Vadillo Fernandez).
- BRAMHAM GARDENS (2019-2022) PI: B. Lapeyre, traitement du signal et modèles graphiques (thèse CIFRE H. Madmoun).
- CEA/DAM (2021-2024) PI: A. Ern, Méthodes hybrides non conformes pour la modélisation et la simulation numérique du couplage et de la propagation d'ondes sismo-acoustiques (thèse R. Mottier).

- CEA/DEN (2020-2023) PI: A. Ern, Méthodes HHO (Hybrid High Order) pour la dynamique explicite des structures avec raffinement de maillage adaptatif (thèse M. Steins).
- CEA/DEN (2020-2023) PI: T. Lelièvre et V. Ehrlacher, Estimateurs à posteriori pour un problème aux valeurs propres non-symétrique: Application à un opérateur de Boltzmann et à une méthode de bases réduites en neutronique (thèse Y. CONJUNGO-TAUMHAS)
- Chair Financial Risks of the Risk Foundation (2007-2027), PI: N. El Karoui (SU), A. Alfonsi, and B. Jourdain , X-ENPC-SU-Société Générale.
- Chaire Intelligence Artificielle pour l'Aérien (2016-2026), PI: F. Meunier, A. Parmentier, Air France-ENPC.
- Chaire Futures of Quantitative Finance (2022-2025), PI: J. Guyon, BNP Paribas-ENPC-Université Paris Cité.
- Chaire Supply Chain du futur (2021-2023) PI: V. Leclère.
- EDF (2019-2022) PI: A. Ern, V. Ehrlacher, Réduction des modèles pour les inéquations variationnelles (thèse I. Niakh).
- EDF (2019-2021), PI: J.-Ph. Chancelier, Algorithme de simulation-optimisation pour la gestion d'actifs industriels (thèse CIFRE T. Bittar).
- EDF (2019-2022), PI: J-F. Delmas, Partenaire: ENSAE Modélisation de la dépendance stochastique en grande dimension - Simulation de valeurs extrêmes de processus (Thèse CIFRE C. Hardy).
- European Office of Aerospace Research and Development (2020-2023), PI: C. Le Bris, F. Legoll (NAVIER), Multiscale materials science: a mathematical approach to defects.
- METRON (2022-2025) PI: V. Leclère. Optimisation d'un système couplé de production industrielle, d'énergie renouvelable et de stockage d'énergie (thèse CIFRE Z. Fornier).
- MILLIMAN (2021-2024), PI: B. Lapeyre, B. Jourdain modélisation sous la probabilité historique pour l'allocation stratégique d'actifs (thèse CIFRE H. Andres).
- Office of Naval Research (2020-2023), PI: C. Le Bris, F. Legoll (NAVIER), Multiscale materials science: a mathematical approach to defects, effective global and local behaviours and uncertainty.
- OSMOS (2019-2023) PI: J. Reygner, F. Legoll (NAVIER), Approche probabiliste de la fatigue des structures.
- PERSEE (2022-2025) PI: J.-Ph. Chancelier, Optimisation stochastique pour la conception et la gestion de chaînes d'approvisionnement en hydrogène (thèse Raian Lefgoum).
- REGIENOV RENAULT (2021-2022) PI: A. Parmentier, V. Leclère, Contrat de recherche Inventory Routing Emballage.
- REGIENOV RENAULT (2021-2022) PI: M. De Lara, A. Parmentier, Algorithmes pour les problèmes de dispatch ferme et prévisionnel (thèse CIFRE de L. Bouvier).

- RTE (2021-2022) PI: M. De Lara, Programmation dynamique et méthodes de décomposition pour les études prospectives dans systèmes énergétiques.
- SIMON'S FOUNDATION (2021-2026) PI: E. Cancès, Moiré Materials Magic.
- SNCF (2019-2022) PI: F. Meunier, A. Parmentier, Apprentissage et optimisation pour la maintenance ferroviaire (thèse G. DALLE).
- TOTAL (2019-2023), PI: J.-Ph. Chancelier, Optimisation de la conception de champs pétroliers sous incertitude (thèse C. Vessaire).
- TOTAL (2022-2025), PI: V. Leclère, Optimisation sous incertitude de la gestion opérationnelle d'un système hybride de production électrique (thèse V. Pinto de Pina Ferreira).

6 Rayonnement

6.1 Prix

- B. Lapeyre nommé chevalier dans l'ordre des Palmes Académiques (juillet 2022).
- A. Parmentier a obtenu le 1er prix au Prix Robert Faure 2022.
- L. Bouvier co-lauréat du prix du mémoire de master ROADEF 2021.
- G. Dalle, lauréat du Prix Pasquet 2021.
- R. Santet, lauréat du Prix Pasquet 2022.
- D. Dronnier prix de thèse de l'agglomération Paris-Est.
- L. Baty a remporté la compétition organisée conjointement par NeurIPS et EURO avec ses coéquipiers de la Technische Universität München parmi 54 équipes.

6.2 Conférences Plénières

- G. Stoltz, plenary speaker at MCQMC 2022, Linz, Austria, 07/2022

6.3 Séjours à l'étranger (≥ 1 mois)

- G. Kemlin, Applied and Computational Mathematics (ACoM), RWTH Aachen University, Aachen, Germany, (2 mois),
- H. Langlois, Department of Science, Verona University, Verona, Italy (2 mois),
- E. Letournel, IPAM, Los Angeles, USA, (2 mois),
- M. Nassif, Zurich, Switzerland (1 mois).

6.4 Comités

Comités éditoriaux

- E. Cancès: Mathematical Modelling and Numerical Analysis (2006-); SIAM Journal of Scientific Computing (2008-); Communications in Mathematical Sciences (2011-); SIAM Multiscale Modeling and Simulation (2013-); Journal of Computational Mathematics (2017-).
- M. De Lara: Environmental Modeling and Assessment (Springer) (2007-).
- A. Ern: SIAM Journal of Scientific Computing (2011-), Mathematical Modelling and Numerical Analysis (2013-), Computational Methods in Applied Mathematics (2016-), IMA Journal of Numerical Analysis (2016-), Journal of Scientific Computing (2020-).
- J. Guyon: Finance & Stochastics (2021-), Quantitative Finance (2019-), SIAM Journal on Financial Mathematics (2017-), Journal of Dynamics and Games (2017-).
- B. Jourdain: Stochastics and Partial Differential Equations: Analysis and Computations (2020-), Stochastic Processes and their Applications (2018-), ESAIM Proceedings (2012-).
- C. Le Bris: Annales mathématiques du Québec (2013-); Archive for Rational Mechanics and Analysis (2004-); Calcolo (2019-); Communications in PDEs (2022-); COCV (Control, Optimization and Calculus of Variations) (2003-); Journal de Mathématiques Pures et Appliquées (2009-); Mathematics in Action (2008-); Networks and Heterogeneous Media (2005-); Nonlinearity (2005-); Pure and Applied Analysis (2018-); Monograph series Mathématiques et Applications, Series, Springer (2008-); Modeling, Simulations and Applications, Series, Springer (2009-); Springer Monographs in Mathematics, Springer (2016-).
- T. Lelièvre : SIAM/ASA Journal of Uncertainty Quantification (JUQ) (depuis 2017), IMA Journal of Numerical Analysis (depuis 2018), Communications in Mathematical Sciences (depuis 2019), Journal of Computational Physics (depuis 2019), ESAIM:M2AN (depuis 2020), Foundations of Computational Mathematics (depuis 2022).
- F. Meunier : Studia Scientiarum Mathematicarum Hungarica: Combinatorics, Geometry and Topology (2021-)

Comités scientifiques de programme ou d'institution

- M. De Lara: Gaspard Monge Program for Optimization and operations research (PGMO), Electricité de France (EDF) and the Jacques Hadamard Mathematical Foundation (FMJH) (2012-);
- A. Ern: membre du CA de la SMAI (2020-), membre du Comité de pilotage de la Foire européenne des éléments finis (2019-), ENUMATH Scientific Committee (2019-)
- C. Le Bris: Président du “Comité stratégique de l’Institut des Sciences du calcul et des données” Sorbonne Universités (2016-); Membre du Scientific Advisory Committee of

the Institute for Mathematical and Statistical Innovation (IMSI), University of Chicago, (2020 -); Membre du Conseil scientifique de la Direction des Energies, CEA, (2020-).

- T. Lelièvre: expert auprès du Conseil Scientifique d'IFPEN.
- G. Stoltz: Membre du conseil scientifique de l'Université Numérique Ingénierie et Technologies (2015-);

Comités scientifiques de conférence

- J. Guyon, membre du comité scientifique, 2023 SIAM Conference on Financial Mathematics & Engineering.

6.5 Organisation de conférences ou séminaires

- A. Alfonsi : co-organisation (avec J-F Chassagneux, N. El Karoui, C. Hillairet, M. Jeanblanc, G. Pages, H. Pham, Z. Ren, N. Touzi) du séminaire BACHELIER à l'IHP (2019 -).
- E. Cancès : co-organisation (avec M. Esteban, G. Galli, L. Lin, A.W. Rodriguez et A. Tkatchenko) du programme IPAM "Advancing Quantum Mechanics with Mathematics and Statistics", 7 mars - 10 juin 2022
- A. Ern, Gatipor Workshop: Interplay of discretization and algebraic solvers: a posteriori error estimates and adaptivity, co-organized with Z. Dong, A. Miraci, J. Papez, M. Vohralik, INRIA Paris, June 2022.
- F. Meunier, Séminaire Parisien d'Optimisation, IHP, séminaire mensuel, co-organisé avec G. Carlier, A. Chambolle, S. Gaubert, J. Lamboley, Q. Mérigot et V. Perchet. (2016 -)
- J. Reygner, workshop on Metastability, mean-field particle systems and nonlinear processes, Saint-Étienne, co-organisé avec A. Kurtzmann, L. Michel et J. Tugaut, 05/2022.
- G. Stoltz, CECAM workshop on "Chasing CVs using Machine Learning: from methods development to biophysical applications" (Inria Paris), co-organisé avec M. Bianciotto (Sanofi), F. Gervasio (UCL London), P. Gkeka (Sanofi), C. Hartmann (BTU Cottbus), 06/2022
- T. Lelièvre : co-organization (with Marylou Gabrié and Valentin de Bortoli) of the workshop Machine Learning-Assisted Sampling for Scientific Computing - Applications in Physics, Collège de France - site Ulm, Paris, October 3-4th 2022.

6.6 Autres responsabilités collectives

- E. Cancès : membre du comité scientifique du MFO (Oberwolfach)
- J-F. Delmas Membre élu au Conseil d'Administration (2018-2022; 2022-2026).
- J-F. Delmas Membre désigné au Conseil d'Enseignement et de Recherche (2020-2022; 2022-2024).

- V. Ehrlacher : membre du Conseil d’Enseignement et de Recherche de l’École des Ponts ; membre du CA de la COMUE Paris-Est (2021-).
- A. Hayat membre du Conseil d’Enseignement et de Recherche de l’École des Ponts ;
- V. Leclère : membre du Conseil d’Enseignement et de Recherche de l’École des Ponts (2019-)
- T. Lelièvre : membre du conseil d’administration de l’École des Ponts (2016-2022).
- G. Stoltz: Membre du Conseil d’Enseignement et de Recherche de l’École des Ponts (2019-).

7 Logiciels

- **PREMIA** : bibliothèques de routines numériques financières. Porteurs: B. Lapeyre (École des Ponts), J. Lelong (ENSIMAG), A. Sulem (Inria), et A. Zanette (Udine Univ.).
- **NSP**: logiciel libre de calcul scientifique, <http://cermics.enpc.fr/nsp>. Porteurs: J.-Ph. Chancelier (École des Ponts), B. Pinçon (Telecom Nancy).
- **simport**: importeur Matlab pour Scicos et Scicos Pro. Porteurs: J.-Ph. Chancelier (École des Ponts), P. Weis (Inria) et R. Nikoukhah (Altair France).

8 Publications 2022

References

- [1] R. Abraham, J.-F. Delmas, and M. Nassif. Global regime for general additive functionals of conditioned Bienaymé-Galton-Watson trees. Probability Theory and Related Fields, 182(1-2):277–351, Feb. 2022.
- [2] M. Akian, J.-P. Chancelier, L. Pascal, and B. Tran. Tropical numerical methods for solving stochastic control problems. In MTNS 2022 - 25th International Symposium on Mathematical Theory of Networks and Systems, Bayreuth (DE), Germany, Sept. 2022.
- [3] S. Albeaik, A. Bayen, M. T. Chiri, X. Gong, A. Hayat, N. Kardous, A. Keimer, S. T. McQuade, B. Piccoli, and Y. You. Limitations and Improvements of the Intelligent Driver Model (IDM). SIAM Journal on Applied Dynamical Systems, 21(3):1862–1892, Sept. 2022.
- [4] A. Alfonsi, R. Coyaud, and V. Ehrlacher. Constrained overdamped Langevin dynamics for symmetric multimarginal optimal transportation. Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, 32(03):403–455, Mar. 2022.
- [5] P.-E. Arrouy, A. Boumezoued, B. Lapeyre, and S. Mehalla. Jacobi stochastic volatility factor for the LIBOR market model. Finance and Stochastics, 26(4):771–823, Oct. 2022.

- [6] M. Beiglböck, B. Jourdain, W. Margheriti, and G. Pammer. Approximation of martingale couplings on the line in the adapted weak topology. Probability Theory and Related Fields, 183(1):359–413, June 2022.
- [7] Z. Belkacemi, P. Gkeka, T. Lelièvre, and G. Stoltz. Chasing Collective Variables Using Autoencoders and Biased Trajectories. Journal of Chemical Theory and Computation, 18(1):59–78, Jan. 2022.
- [8] O. Bencheikh and B. Jourdain. Approximation rate in Wasserstein distance of probability measures on the real line by deterministic empirical measures. Journal of Approximation Theory, 274:105684, Feb. 2022.
- [9] O. Bencheikh and B. Jourdain. Convergence in Total Variation of the Euler-Maruyama Scheme Applied to Diffusion Processes with Measurable Drift Coefficient and Additive Noise. SIAM Journal on Numerical Analysis, 60(4):1701–1740, Aug. 2022.
- [10] O. Bencheikh and B. Jourdain. Weak and strong error analysis for mean-field rank-based particle approximations of one-dimensional viscous scalar conservation laws. The Annals of Applied Probability, 32(6):4143–4185, Dec. 2022.
- [11] R. Benda, E. Cancès, V. Ehrlacher, and B. Stamm. Multi-center decomposition of molecular densities: A mathematical perspective. The Journal of Chemical Physics, 156(16):164107, Apr. 2022.
- [12] R. Benda, T. Vezin, and B. Lebental. Prediction of the interaction strength of an urea-based probe toward ions in water by means of Density Functional Theory/Polarizable Continuum Model calculations. International Journal of Quantum Chemistry, 122(12), June 2022.
- [13] É. Bernard. Loskot-Rudnicki’s Inequality and General Relative Entropy Inequality for Cauchy Problems Preserving Positivity. Acta Applicandae Mathematicae, 180(1):13, Aug. 2022.
- [14] S. V. Bitseki Penda and J.-F. Delmas. Central limit theorem for bifurcating markov chains under \mathbb{I}^2 -ergodic conditions. Advances in Applied Probability, 54(4):999–1031, 2022.
- [15] S. V. Bitseki Penda and J.-F. Delmas. Central Limit Theorem for Kernel Estimator of Invariant Density in Bifurcating Markov Chains Models. Journal of Theoretical Probability, Oct. 2022.
- [16] T. Bittar, P. Carpentier, J.-P. Chancelier, and J. Lonchamp. A decomposition method by interaction prediction for the optimization of maintenance scheduling. Annals of Operations Research, 316(1):229–267, Sept. 2022.
- [17] T. Bittar, P. Carpentier, J.-P. Chancelier, and J. Lonchamp. The Stochastic Auxiliary Problem Principle in Banach Spaces: Measurability and Convergence. SIAM Journal on Optimization, 32(3):1871–1900, Sept. 2022.

- [18] F. Bouchet and J. Reygner. Path Integral Derivation and Numerical Computation of Large Deviation Prefactors for Non-equilibrium Dynamics Through Matrix Riccati Equations. Journal of Statistical Physics, 189(2):21, Nov. 2022.
- [19] L. Bouvier, G. Dalle, and A. Parmentier. Large Neighborhood Search and Structured Prediction for the Inventory Routing Problem. In 23ème congrès annuel de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d’Aide à la Décision, Villeurbanne - Lyon, France, Feb. 2022. INSA Lyon.
- [20] S. Boyaval, S. Martel, and J. Reygner. Finite-volume approximation of the invariant measure of a viscous stochastic scalar conservation law. IMA Journal of Numerical Analysis, 42(3):2710–2770, July 2022.
- [21] E. Burman, O. Duran, and A. Ern. Hybrid High-Order Methods for the Acoustic Wave Equation in the Time Domain. Communications on Applied Mathematics and Computation, 4(2):597–633, June 2022.
- [22] E. Burman, O. Duran, and A. Ern. Unfitted hybrid high-order methods for the wave equation. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 389:114366, Feb. 2022.
- [23] E. Camrud, D. P. Herzog, G. Stoltz, and M. Gordina. Weighted L^2 -contractivity of Langevin dynamics with singular potentials. Nonlinearity, 35(2):998–1035, Feb. 2022.
- [24] E. Cancès, G. Dusson, G. Kemlin, and A. Levitt. Practical Error Bounds for Properties in Plane-Wave Electronic Structure Calculations. SIAM Journal on Scientific Computing, 44(5):B1312–B1340, Oct. 2022.
- [25] J. A. Carrillo, F. Hoffmann, A. M. Stuart, and U. Vaes. Consensus-based sampling. Studies in Applied Mathematics, 148(3):1069–1140, Apr. 2022.
- [26] J.-P. Chancelier and M. De Lara. Capra-Convexity, Convex Factorization and Variational Formulations for the ℓ_0 Pseudonorm. Set-Valued and Variational Analysis, 30(2):597–619, June 2022.
- [27] J.-P. Chancelier and M. De Lara. Constant along primal rays conjugacies and the ℓ_0 pseudonorm. Optimization, 71(2):355–386, Feb. 2022.
- [28] J.-P. Chancelier, M. De Lara, and B. Tran. Minimization interchange theorem on posets. Journal of Mathematical Analysis and Applications, 509(1):125927, May 2022.
- [29] T. Chaumont-Frelet, A. Ern, S. Lemaire, and F. Valentin. Bridging the multiscale hybrid-mixed and multiscale hybrid high-order methods. ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis, 56(1):261–285, Jan. 2022.
- [30] E. Concas, A. Parmentier, and R. Wolfler Calvo. Pricing Bundles for Airline Revenue Management. In 23ème congrès annuel de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d’Aide à la Décision, Villeurbanne - Lyon, France, Feb. 2022. INSA Lyon.

- [31] J.-M. Coron, A. Hayat, S. Xiang, and C. Zhang. Stabilization of the Linearized Water Tank System. Archive for Rational Mechanics and Analysis, 244(3):1019–1097, June 2022.
- [32] B. da Costa and V. Leclère. Dual SDDP for risk-averse multistage stochastic programs. In 23ème congrès annuel de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d’Aide à la Décision, Villeurbanne - Lyon, France, Feb. 2022. INSA Lyon.
- [33] G. Dalle and A. Parmentier. Learning to Solve Stochastic Multi-Agent Path Finding. In 23ème congrès annuel de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d’Aide à la Décision, Villeurbanne - Lyon, France, Feb. 2022. INSA Lyon.
- [34] J.-F. Delmas, D. Dronnier, and P.-A. Zitt. An infinite-dimensional metapopulation SIS model. Journal of Differential Equations, 313:1–53, Mar. 2022.
- [35] Z. Dong and A. Ern. Hybrid High-Order and Weak Galerkin Methods for the Biharmonic Problem. SIAM Journal on Numerical Analysis, 60(5):2626–2656, Oct. 2022.
- [36] V. Ehrlacher, T. Lelièvre, and P. Monmarché. Adaptive force biasing algorithms: new convergence results and tensor approximations of the bias. The Annals of Applied Probability, 32(5):3850–3888, 2022.
- [37] V. Ehrlacher, M. F. Ruiz, and D. Lombardi. SOTT: Greedy Approximation of a Tensor as a Sum of Tensor Trains. SIAM Journal on Scientific Computing, 44(2):A664–A688, Apr. 2022.
- [38] A. Ern, T. Gudi, I. Smears, and M. Vohralík. Equivalence of local- and global-best approximations, a simple stable local commuting projector, and optimal hp approximation estimates in $\mathbf{H}(\text{div})$. IMA Journal of Numerical Analysis, 42(2):1023–1049, Apr. 2022.
- [39] A. Ern and J.-L. Guermond. Quasi-optimal Nonconforming Approximation of Elliptic PDEs with Contrasted Coefficients and $H^{1+\{r\}}$, $r > 0$, Regularity. Foundations of Computational Mathematics, 22(5):1273–1308, Oct. 2022.
- [40] M. Forcier and V. Leclère. Generalized adaptive partition-based method for two-stage stochastic linear problems. In 23ème congrès annuel de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d’Aide à la Décision, Villeurbanne - Lyon, France, Feb. 2022. INSA Lyon.
- [41] M. Forcier and V. Leclère. Generalized adaptive partition-based method for two-stage stochastic linear programs: Geometric oracle and analysis. Operations Research Letters, 50(5):452–457, Sept. 2022.
- [42] L. Gagnon, A. Hayat, S. Xiang, and C. Zhang. Fredholm transformation on Laplacian and rapid stabilization for the heat equation. Journal of Functional Analysis, 283(12):109664, Dec. 2022.
- [43] L. Garrigue. Building Kohn–Sham Potentials for Ground and Excited States. Archive for Rational Mechanics and Analysis, 245(2):949–1003, Aug. 2022.

- [44] K. Gebhardt, F. Meunier, and S. Salvati. O is an n-MCFL. Journal of Computer and System Sciences, 127:41–52, Aug. 2022.
- [45] O. Gorynina, C. Le Bris, and F. Legoll. Mathematical analysis of a coupling method for the practical computation of homogenized coefficients. ESAIM: Control, Optimisation and Calculus of Variations, 28:44, 2022.
- [46] R. Goudey. A periodic homogenization problem with defects rare at infinity. Networks and Heterogeneous Media, 17(4):547, 2022.
- [47] M. F. Herbst and A. Levitt. A robust and efficient line search for self-consistent field iterations. Journal of Computational Physics, 459:111127, June 2022.
- [48] B. Heymann, M. De Lara, and J.-P. Chancelier. Kuhn’s equivalence theorem for games in product form. Games and Economic Behavior, 135:220–240, Sept. 2022.
- [49] J. Hénin, T. Lelièvre, M. R. Shirts, O. Valsson, and L. Delemotte. Enhanced sampling methods for molecular dynamics simulations [article v1.0]. Living Journal of Computational Molecular Science, 4(1):1583, 2022.
- [50] B. Jourdain and E. Kahn. Strong Solutions to a Beta-Wishart Particle System. Journal of Theoretical Probability, 35(3):1574–1613, Sept. 2022.
- [51] B. Jourdain and W. Margheriti. Martingale Wasserstein inequality for probability measures in the convex order. Bernoulli, 28(2), May 2022.
- [52] B. Jourdain and W. Margheriti. One dimensional martingale rearrangement couplings. ESAIM Probab. Stat., 26:495–527, 2022.
- [53] B. Jourdain and G. Pagès. Convex Order, Quantization and Monotone Approximations of ARCH Models. Journal of Theoretical Probability, 35(4):2480–2517, Dec. 2022.
- [54] B. Jourdain and G. Pagès. Quantization and martingale couplings. Latin American Journal of Probability and Mathematical Statistics, 19(1):1, 2022.
- [55] N. Kardous, A. Hayat, S. T. McQuade, X. Gong, S. Truong, T. Mezair, P. Arnold, R. Delorenzo, A. Bayen, and B. Piccoli. A rigorous multi-population multi-lane hybrid traffic model for dissipation of waves via autonomous vehicles. The European Physical Journal Special Topics, 231(9):1689–1700, July 2022.
- [56] G. Lample, T. Lacroix, M.-A. Lachaux, A. Rodriguez, A. Hayat, T. Lavril, G. Ebner, and X. Martinet. Hypertree proof search for neural theorem proving. Advances in Neural Information Processing Systems, 35:26337–26349, 2022.
- [57] H. Langlois, F. Meunier, R. Rizzi, and S. Vialette. Algorithmic aspects of quasi-kernels. In 23ème congrès annuel de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d’Aide à la Décision, Villeurbanne - Lyon, France, Feb. 2022. INSA Lyon.
- [58] M. D. Lara and J.-B. Hiriart-Urruty. A fresh geometrical look at the general S-procedure. Optimization Letters, 16(4):1129–1135, May 2022.

- [59] F. Legoll, T. Lelièvre, and U. Sharma. An Adaptive Parareal Algorithm: Application to the Simulation of Molecular Dynamics Trajectories. SIAM Journal on Scientific Computing, 44(1):B146–B176, Feb. 2022.
- [60] F. Legoll, P.-L. Rothé, C. Le Bris, and U. Hetmaniuk. An MsFEM Approach Enriched Using Legendre Polynomials. Multiscale Modeling & Simulation, 20(2):798–834, June 2022.
- [61] T. Lelièvre, D. Le Peutrec, and B. Nectoux. The exit from a metastable state: concentration of the exit point distribution on the low energy saddle points, part 2. Stochastics and Partial Differential Equations: Analysis and Computations, 10(1):317–357, Mar. 2022.
- [62] T. Lelièvre, L. Maurin, and P. Monmarché. The adaptive biasing force algorithm with non-conservative forces and related topics. ESAIM: Mathematical Modelling and Numerical Analysis, 56(2):529–564, Mar. 2022.
- [63] T. Lelièvre, M. Ramil, and J. Reygner. A probabilistic study of the kinetic Fokker–Planck equation in cylindrical domains. Journal of Evolution Equations, 22(2):38, June 2022.
- [64] T. Lelièvre, M. Ramil, and J. Reygner. Quasi-stationary distribution for the Langevin process in cylindrical domains, Part I: Existence, uniqueness and long-time convergence. Stochastic Processes and their Applications, 144:173–201, Feb. 2022.
- [65] F. Marazzato, A. Ern, and L. Monasse. Quasi-static crack propagation with a Griffith criterion using a variational discrete element method. Computational Mechanics, 69(2):527–539, Feb. 2022.
- [66] R. Milani, J. Bonelle, and A. Ern. Artificial Compressibility Methods for the Incompressible Navier–Stokes Equations Using Lowest-Order Face-Based Schemes on Polytopal Meshes. Computational Methods in Applied Mathematics, 22(1):133–154, Jan. 2022.
- [67] P. Monmarché and M. Ramil. Overdamped limit at stationarity for non-equilibrium Langevin diffusions. Electronic Communications in Probability, 27, Jan. 2022.
- [68] J. R. Montoya-Torres, C. A. Moreno-Camacho, and M. C. Vélez-Gallego. Variable neighbourhood search for job scheduling with position-dependent deteriorating processing times. Journal of the Operational Research Society, pages 1–15, Apr. 2022.
- [69] M. Nassif. Zooming in at the root of the stable tree. Electronic Journal of Probability, 27, Jan. 2022.
- [70] G. Nelis, F. Meunier, and N. Morales. Column Generation for Mining Cut Definition with Geometallurgical Interactions. Natural Resources Research, 31(1):131–148, Feb. 2022.
- [71] I. Niakh, A. Ern, V. Ehrlacher, and G. Drouet. Réduction de modèles pour les inéquations variationnelles. In 15e colloque national en calcul des structures, Hyères-les-Palmiers, France, May 2022. Université Polytechnique Hauts-de-France [UPHF].
- [72] F. Pacaud, P. Carpentier, J.-P. Chancelier, and M. De Lara. Optimization of a domestic microgrid equipped with solar panel and battery: Model Predictive Control and Stochastic Dual Dynamic Programming approaches. Energy Systems, July 2022.

- [73] F. Pacaud, M. De Lara, J.-P. Chancelier, and P. Carpentier. Distributed Multistage Optimization of Large-Scale Microgrids Under Stochasticity. IEEE Transactions on Power Systems, 37(1):204–211, Jan. 2022.
- [74] J. Papež and M. Vohralík. Inexpensive guaranteed and efficient upper bounds on the algebraic error in finite element discretizations. Numerical Algorithms, 89(1):371–407, Jan. 2022.
- [75] A. Parmentier. Learning structured approximations of operations research problems. In 23ème congrès annuel de la Société Française de Recherche Opérationnelle et d’Aide à la Décision, Villeurbanne - Lyon, France, Feb. 2022. INSA Lyon.
- [76] A. Parmentier. Learning to Approximate Industrial Problems by Operations Research Classic Problems. Operations Research, 70(1):606–623, Jan. 2022.
- [77] A. Parmentier and V. t’Kindt. Learning based heuristics for scheduling jobs with release dates on a single machine to minimize the sum of completion times. In 18th International Conference on Project Management and Scheduling (PMS), Ghent, Belgium, Apr. 2022.
- [78] S. V. B. Penda and J.-F. Delmas. Central limit theorem for bifurcating Markov chains under pointwise ergodic conditions. The Annals of Applied Probability, 32(5):3817 – 3849, 2022.
- [79] L. Pillaud-Vivien, J. Reygner, and N. Flammarion. Label noise (stochastic) gradient descent implicitly solves the Lasso for quadratic parametrisation. In Thirty Fifth Conference on Learning Theory, Proceedings of Thirty Fifth Conference on Learning Theory, pages 2127–2159, Londres, United Kingdom, July 2022. PMLR. Issue: 178.
- [80] M. Ramil. Quasi-stationary distribution for the Langevin process in cylindrical domains, part II: overdamped limit. Electronic Journal of Probability, 27(1–18), Jan. 2022.
- [81] M. Ramil, T. Lelièvre, and J. Reygner. Mathematical foundations for the Parallel Replica algorithm applied to the underdamped Langevin dynamics. MRS Communications, 12(4):454–459, July 2022.
- [82] J. Reygner and A. Touboul. Reweighting samples under covariate shift using a Wasserstein distance criterion. Electronic Journal of Statistics, 16(1), Jan. 2022.
- [83] K. Schwinn, F. Zapata, A. Levitt, É. Cancès, E. Luppi, and J. Toulouse. Photoionization and core resonances from range-separated density-functional theory: General formalism and example of the beryllium atom. The Journal of Chemical Physics, 156(22):224106, June 2022.
- [84] C. Vessaire, J.-P. Chancelier, M. De Lara, P. Carpentier, A. Rodríguez-Martínez, and A. Robert. Multistage optimization of a petroleum production system with material balance model. Computers & Chemical Engineering, 167:108005, Nov. 2022.

9 Acronymes

- ANR : Agence Nationale de la Recherche
- CEA : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
- CERMICS : Centre d'Enseignement et de Recherche en Mathématiques et Calcul Scientifique
- CNAM : Conservatoire National des Arts et Métiers
- CNRS : Centre National de Recherche Scientifique
- CR : Chargé de Recherche
- CREST : Centre de recherche en économie et statistique
- DAM : Direction des Affaires Militaires (CEA)
- DEN : Direction de l'Energie Nucleaire (CEA)
- DIM IdF : Domaine d'intérêt majeur de la région Île de France
- ED : Ecole Doctorale
- EDF : Électricité de France
- ENPC : École des Ponts ParisTech
- ENS : École Normale Supérieure
- ENSTA : École Nationale Supérieure des Techniques Avancées, ParisTech
- ERC : European Research Council
- ESIAL : École Supérieure d'Informatique et Applications de Lorraine
- ESIEE : École d'Ingénieurs de la Chambre de commerce et d'industrie de région Paris Île-de-France
- FSMP : Fondation Sciences Mathématiques de Paris
- HdR : Habilitation à Diriger des Recherches
- ICMPE : Institut de Chimie et des Matériaux de Paris-Est
- IFPEN : IFP Energies nouvelles
- IFSTTAR : Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux
- INP : Institut d'ingénierie et de management
- Inria : Institut national de recherche en informatique et en automatique

- IPEF : Ingénieur des Ponts Eaux et Forêts
- ITS : Institute of Transportation Studies
- LabEx : Laboratoire d'Excellence du programme Investissements d'Avenir
- LAMA : Laboratoire d'Analyse et de Mathématiques Appliquées
- LIA : Laboratoire International Associé
- LIGM : Laboratoire d'Informatique Gaspard Monge
- MATERIALS : Mathematics for materials
- MATHRISK : Mathematical Risk handling
- MMCD : (LabEx) Modélisation & Expérimentation pour la Construction Durable
- MSME : Laboratoire de Modélisation et Simulation Multi-Échelles
- MSTIC : (École Doctorale 532, UPE) Mathématiques et Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication
- PGMO : Programme Gaspard Monge pour l'Optimisation et la recherche opérationnelle
- PICM : Laboratoire de physique des interfaces et couches minces
- ROADEF : Société Française de Recherche Opérationnelle et d'Aide à la Décision
- RTE : Réseau de Transport d'Electricité
- SERENA : Simulation for the Environment
- SERMA : Service d'Études des Réacteurs et de Mathématiques Appliquées
- SMAI : Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles
- SU : Sorbonne Université
- UGE : Université Gustave Eiffel
- UM6P : Université Mohammed VI Polytechnique
- UMR : Unité Mixte de Recherche
- UPC : Universitat Politècnica De Catalunya
- UPCité : Université Paris Cité
- UPE : Université Paris-Est
- UPEC : Université Paris-Est Créteil
- X : École Polytechnique