

Présentation équipe IOP de l'IMB

Responsables : J.-F. Aujol (2015-2018) puis J. Bigot (2018-...)

Institut de Mathématiques de Bordeaux

Visite HCERES

Février 2021

IOP - une équipe récente de l'IMB

IOP est l'acronyme des thèmes majeurs de l'équipe :

- Image
- Optimisation
- Probabilités
- Statistique

Création en 2015 : dynamique de recherche pluri-disciplinaire qui combine **plusieurs branches des mathématiques** et leurs applications en **modélisation pour la science des données**

Structuration et effectifs

L'équipe IOP est actuellement composée de 11 membres permanents dont :

- 2 MCF de l'UB ([A. Leclaire](#), A. Richou)
- 3 CR CNRS ([C. Male](#), N. Papadakis, [Y. Traonmillin](#))
- 5 PR de l'UB (M. Arnaudon, J.F. Aujol, B. Bercu, J. Bigot, [E. Provenzi](#))
- 1 DR CNRS (B. Denis de Senneville)

Départs sur la période 2015-2020 :

- [Charles Dossal](#) (MCF, Université de Bordeaux) promu PR à l'INSA de Toulouse (en 2017)
- [Charles Deledalle](#) (CR CNRS) mis en disponibilité du CNRS à partir de 2019 - Professeur invité à UCSD de 2017 à 2019 Chercheur à Brain Corporation depuis 2020.

3 HDR soutenues sur la période (C. Dossal, N. Papadakis, A. Richou)

Structuration et effectifs - 16 doctorants et 1 postdoc

- Axel Baldanza (PhD, 2020-)
- Julien Bidan (PhD, 2020-)
- Yann Cabanes (PhD, 2017-)
- Paul Freulon (PhD, 2019-)
- Valérie Garcin (PhD, 2019-)
- Anaïs Gastineau (PhD, 2018-)
- Antoine Houdard (Postdoc, 2019-)
- Baptiste Huguet (PhD, 2017-2020)
- Samuel Hurault (PhD, 2020-)
- Yiye Jiang (PhD, 2018-)
- Lucile Laulin (PhD, 2019-)
- Phuong-Lan Nguyen (PhD, 2019-)
- Nicoletta Prencipe (PhD, 2019-)
- Jean Prost (PhD, 2020-)
- Hui Shi (PhD, 2020-)
- Warren Jouanneau (PhD, 2020-) & Charu Shardul (PhD, 2020-)

Principaux thèmes de recherche et applications

Travaux de recherche à l'interface de **différentes thématiques des mathématiques appliquées** qui peuvent s'adapter à la modélisation pour la science des données

Un thème applicatif fédérateur : analyse de données en grande dimension (signaux, images et graphes) organisées sous la forme d'ensemble de vecteurs ou matrices de grande taille.

Principaux thèmes de recherche

- approches variationnelles pour les problèmes inverses en imagerie
- optimisation déterministe / optimisation stochastique
- probabilités, calcul stochastique, EDSR et statistique sur des variétés
- statistique mathématique et statistique computationnelle
- analyse harmonique et méthodes parcimonieuses
- inégalités de concentration
- transport optimal computationnel
- matrices aléatoires et probabilités libres
- géométrie riemannienne pour les espaces de couleurs

Principaux axes applicatifs

- traitement d'images et de vidéos (débruitage, transfert de couleurs, synthèse de texture)
- guidage des thérapies par l'imagerie pour la radiologie interventionnelle
- bio-statistique
- inférence dans des graphes et réseaux
- analyse statistique de données radar

Valorisation des thèmes d'applications par :

- encadrement de 6 thèses de type CIFRE (2 terminées + 4 en cours)
- 2 brevets acceptés (guidage de thérapie / aide au diagnostic en imagerie bio-médicale)

Dynamique de publications (bibliométrie brute)

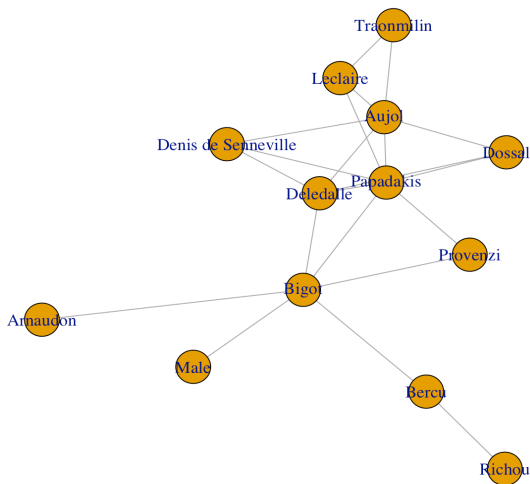
Journaux + Conférences (sources HAL) = 127

Mathématiques et traitement d'image : IEEE Transactions on Medical Imaging ; Journal of Mathematical Imaging and Vision ; Journal of Mathematical Neuroscience ; Physics in Medicine and Biology ; Siam Journal on Imaging Sciences

Probabilités, statistique, apprentissage : Annals of Statistics ; Annales de l'IHP Probabilités et Statistique ; Annals of applied probability ; Annals of Probability ; Electronic Journal of Probability ; Electronic Journal of Statistic ; Journal of Applied Probability ; Journal of Functional Analysis ; Journal of Machine Learning Research

Mathématiques appliquées : Applied and Computational Harmonic Analysis ; Inverse Problems ; Mathematical Programming ; SIAM Journal on Mathematical Analysis ; SIAM Journal on Optimization ; SIAM Journal on Applied Algebra and Geometry

Graphe de co-publications (membres permanents)



Lien si au moins une publication en commun

Animation scientifique

■ Séminaire hebdomadaire

- caractère pluri-disciplinaire
- volonté de proposition d'exposés (+ séminaire itinérant) à destination de membres d'autres équipes de l'IMB et laboratoires de recherche bordelais
- Co-encadrement de M2, doctorants et postdoc
- Participation commune à des projets ANR

Liens à l'international

- Séjour de recherche (plusieurs semaines à plusieurs mois et plusieurs fois) à l'étranger de membres de IOP (7)
- Invitation de chercheurs étrangers (7)

Sources de financement

- Budget récurrent annuel attribué par l'IMB (environ 10ke)
- IUF Aujol (2013-2018) et IUF Bigot (2017-2022)
- 6 projets ANR en cours (chaque membre impliqué dans au moins 1 projet ou une demande cette année)
- 6 contrats d'accompagnement de thèse CIFRE (partenaires LyRE, Thalès, Lectra et HUAWEI)
- CNRS (3 PEPS, 2 Projets 80prime, 1 projet inter-disciplinaire)
- Projets CPU, SysNUM, TRAIL (de type LabEX)
- Projets RISE H2020 et GDR Isis
- 3 projets Région pour co-financement de thèses
- Département SIN de l'UB (financement de 2 stages de M2)

Perspectives scientifiques et organisationnelles

■ Méthodes mathématiques pour la science des données

- approche multidisciplinaire entre mathématiques appliquées et computationnelles pour renforcer une expertise en recherche et formation de haut niveau au sein de l'UB
- orientation scientifique liée aux GPR de l'UB : proposition de création d'une équipe CoMADATA (**C**omputational **M**athematics for **D**Ata Science) dans le projet de GPR DACSS (équipe répartie sur IMB/LaBRI/IMS)
- projet de recherche fédérateur qui intègre l'ensemble des membres de IOP

■ Application des outils mathématiques de la physique théorique en vision

La recherche en probabilités et statistique à l'IMB

Questions adressées à l'équipe IOP :

- Pourquoi n'y a-t-il plus d'équipe Probabilités-Statistique ?
- Un rapprochement avec l'équipe Optimal a-t-il été envisagé ?
- Quelles sont les thématiques envisagées pour le séminaire commun statistique-probabilités envisagé entre l'IMB, le LaBRI, l'IMS, l'INSERM et Inria ? Y-a-t-il un risque de chevauchement avec le séminaire de l'équipe ?

L'équipe IOP dans l'enseignement à l'UB

Forte implication (enseignant-chercheurs et chercheurs) dans le Master MAS de l'UB :

- parcours Signal et Image (SI)
- parcours Modélisation Statistique et Stochastique (MSS)
- parcours CMI Ingénierie de la Statistique et Informatique (CMI ISI)

Projet de **création d'un parcours de recherche (en M2) sur les thématiques de IOP** pour nouvelle accréditation (2022-2027) du Master MAS - Liens avec le Graduate Program (ex EUR) Numerics

Financement et devenir des doctorants

- Intégration des doctorants : participation au séminaire + journées d'équipe
- Nombreux contrats de recherche pour financement matériel informatique et missions des doctorants
- 20 thèses soutenues (inscription à l'UB ou co-encadrement à l'extérieur) sur la période 2015-2020
- Devenir des doctorants (6 MCF, 2 CR, 3 postdocs, 2 professeurs en CPGE, 7 ingénieurs R&D)

Liens avec les laboratoires de recherche bordelais

- IMB : équipes Analyse, CSM, Théorie des Nombres
- LaBRI
- IMS
- INRIA
- INSERM
- ICMCB
- LabEx EPOC
- LabEx TRAIL
- IRT Saint-Exupéry