



FSMP

FONDATION SCIENCES
MATHÉMATIQUES DE PARIS

DIM Math Innov

Les sciences mathématiques, porteuses
d'innovation - 2017/2022

MATH
I N N O V

 **île de France**

SOMMAIRE

QU'EST-CE QUE LE DIM MATH INNOV?	1
MATH INNOV : INTERACTIONS ET DIFFUSION VERS LES AUTRES DISCIPLINES	1
LES PARTENAIRES DU DIM MATH INNOV	2
LES PARTENAIRES DU DIM MATH INNOV	3
LES PARTENAIRES INDUSTRIELS	5
CONSEILS : CA ET CS	6
LE CONSEIL D'ADMINISTRATION.....	6
LE CONSEIL SCIENTIFIQUE.....	6
LES ACTIVITES DU RESEAU	8
LES ALLOCATIONS DOCTORALES	8
LES ALLOCATIONS POST-DOCTORALES	14
LES ALLOCATIONS DOCTORALES PhD REGION	16
LES SUCCESS STORIES DU DIM DE MATHÉMATIQUES	19
LES MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES ET GRAND PUBLIC DU DIM	20
LES ACTIONS INTER-DIM	28
L'INSERTION PROFESSIONNELLE DES JEUNES CHERCHEURS	30
APPORTS ET PERSPECTIVES	34
LES APPORTS	34
LES PERSPECTIVES	34



Qu'est-ce que le DIM Math Innov?

Math Innov : l'interaction des mathématiques avec les autres disciplines scientifiques

Les mathématiques sont au cœur de toutes les sciences, ainsi que de l'innovation technologique. Elles interviennent aussi dans la compréhension et la résolution de grandes problématiques sociétales. Les mathématiques constituent un champ de recherche, d'apprentissage et de connaissances. Elles sont le socle sur lequel se développent des compétences de base mobilisées dans de très nombreux métiers. Quant aux compétences de pointe, nécessaires dans la résolution des problèmes les plus complexes, elles mobilisent le plus souvent des mathématiques avancées ou des outils issus de la recherche en mathématiques.

Plus que jamais, on constate aujourd'hui une grande transversalité des mathématiques ainsi que leur importance croissante pour résoudre des problématiques industrielles : nécessité d'appréhender des systèmes complexes ou en interaction, phénomènes multi-échelles, gestion des incertitudes, etc. Néanmoins, les mathématiques seules ne résolvent pas toutes les problématiques. Ce sont les interactions très fortes avec d'autres disciplines qui favorisent les avancées, et parfois les ruptures, dans tous les secteurs : informatique, physique, mécanique, automatique, chimie, sciences du vivant, sciences cognitives, sciences sociales, économie, etc.

Les mathématiques en interaction avec d'autres disciplines présentent toutes les caractéristiques définies par la Commission Européenne des technologies clés génériques. Elles sont intensives en connaissance et en investissement, elles s'appuient sur un haut niveau de recherche et développement, elles génèrent des cycles rapides et intégrés d'innovation, elles génèrent de l'emploi hautement qualifié. Leur influence est omniprésente, permettant des innovations de processus, de produits et de services dans toute l'économie. Elles s'inscrivent dans une approche systémique, pluridisciplinaire et trans-sectorielle, diffusant dans de nombreux domaines technologiques.

La mission principale du DIM Math Innov est donc de mettre en avant des mathématiques émergentes, en rupture et à l'interface avec le monde de l'entreprise, afin de s'ouvrir aux nouveaux métiers des mathématiques et aux technologies d'avenir, porteuses d'innovation. Le DIM Math Innov contribue à maintenir et à renforcer le potentiel de coopérations interdisciplinaires, il favorise l'insertion des doctorant-e-s et post-doctorant-e-s dans le monde de l'entreprise mais aussi coordonne les écoles doctorales du réseau francilien.

Les partenaires du DIM Math Innov

Le DIM Math Innov est un réseau de 3200 chercheurs et chercheuses qui mobilise et fédère l'ensemble des laboratoires et équipes en sciences mathématiques de :

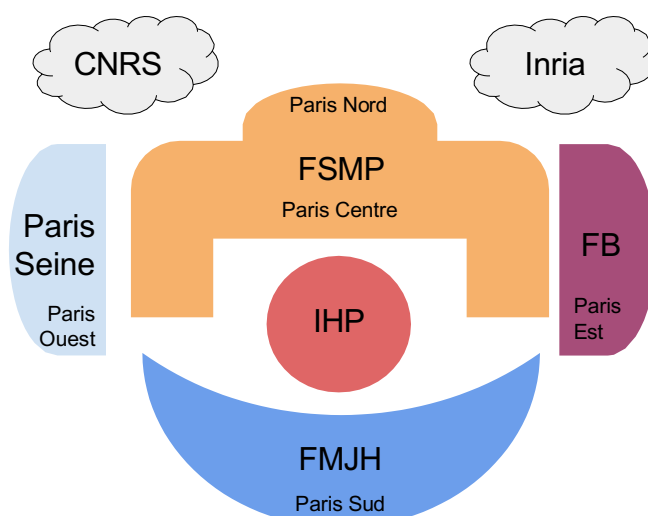
✚ **L'Institut Henri Poincaré (IHP)**. C'est la "Maison Universelle des mathématicien-ne-s", point de convergence de la recherche internationale et vitrine de la discipline ;

✚ La **Fondation Sciences Mathématiques de Paris (FSMP)**. Elle rassemble les mathématicien-ne-s de Paris centre et nord, Nanterre (depuis 2022) et elle anime plusieurs programmes nationaux et internationaux. **La FSMP est l'établissement gestionnaire du DIM.**

✚ La **Fondation Mathématiques Jacques Hadamard (FMJH)**. Elle rassemble les mathématicien-ne-s du grand campus de Saclay et anime également des programmes d'excellence en mathématiques, mettant en synergie universités et grandes écoles ;

✚ La **Fédération Bézout (FB)**, qui couvre les mathématiques de Paris-Est,

✚ **Paris-Seine**, rassemblant les mathématiques de Paris-Ouest.



Les partenaires du DIM Math Innov

LABORATOIRES	INSTITUTIONS	Allocataire(s) en 2017 et/ou 2018	Allocataire(s) en 2019	Allocataire(s) en 2020	Allocataire(s) en 2021
ASD - Astronomie et Systèmes Dynamique	IMCCE - Observatoire de Paris				
AGM - Analyse, Géométrie et Modélisation	Université de Cergy-Pontoise				1
CAMS - Centre d'Analyse et de mathématiques sociales	EHESS				
CAS - Centre Automatique et Systèmes	Mines ParisTech				
CEREMADE - Centre de REcherche en Mathématiques de la Décision	Université Paris Dauphine	3	1	3	1
CERMICS - Centre d'Enseignement et de Recherche en Mathématiques et Calcul Scientifique	École des Ponts ParisTech	2		1 (Collaboration Inria)	1
CMLA/Centre Borrelli-Centre de Mathématiques et Leurs Applications	École Normale Supérieure Paris- Saclay	3	2	4	1
CMLS - Centre de Mathématiques Laurent Schwartz	École Polytechnique				
CMAP - Centre de Mathématiques Appliquées	École Polytechnique (X)	3	3	1	1
Collège de France	les 5 chaires de mathématiques				
CREST - Centre de Recherche en Économie et Statistique	ENSAE				
DI-ENS - Département d'Informatique	École Normale Supérieure	1	1		
DMA - Département Mathématiques et Applications	École Normale Supérieure	2			
Fédération de Mathématiques	Centrale Supélec	1			
IMJ-PRG- Institut de Mathématiques de Jussieu	Sorbonne Université et Université de Paris	2		1	
Inria Paris	Equipes ALPINE, ANGE, ANTIQUE, MAMBA, CAGE, CASCADE, GALLIUM, GANG, MATHRISK, MATHERIALS, MOKAPLAN, PARKAS, PI.R2, PROSECCO, RAP, REO, SECRET, SERENA, SIERRA, TAPDANCE MYCENAE, QUANTIC, DYOGENE et WILLOW	3	1	3	
Inria Saclay	COMMANDS, DeFI, GAMMA3, MEDISIM, POEMS, RandOpt, SELECT, Tropical Xpop		1		
IPht - Institut de Physique Théorique	CEA				
IRIF - Institut de Recherche en Informatique Fondamentale	Université de Paris		1		1

Les partenaires institutionnels

LABORATOIRES	INSTITUTIONS	Allocataire(s) en 2017 et/ou 2018	Allocataire(s) en 2019	Allocataire(s) en 2020	Allocataire(s) en 2021
LAG - Laboratoire Alexander Grothendieck	IHES				
LAGA - Laboratoire d'Analyse en Géométrie Appliquée	Université Sorbonne Paris Nord	2	2		
LAMA - Laboratoire d'Analyse et de Mathématiques Appliquées	Université Gustave Eiffel, Université Paris-Est-Créteil		1	1	
LaMME - Laboratoire de Mathématique et Modélisation	Université d'Evry			1	
LIGM - Laboratoire d'Informatique Gaspard Monge	Université Gustave Eiffel	1			
LMO - Laboratoire de Mathématiques d'Orsay	Université Paris Sud	1	1		1
LMV - Laboratoire de Mathématiques de Versailles	Université de Versailles	1	1		
LJLL - Laboratoire Jacques Louis Lions	Sorbonne Université	3	1	1 (Collaboration Inria)	
LPSM - Laboratoire de Probabilités, Statistique et Modélisation	Sorbonne Université et Université de Paris	4	1	1	1
LTCI - Laboratoire Traitement et Communication de l'Information	Telecom ParisTech	2			
MaIAGE - Mathématiques et Informatique Appliquées au Génôme à l'Environnement	INRA	1			
MAP5- Laboratoire de Mathématiques Appliquées à Paris 5	Université de Paris	2	2	1	
MIA - Mathématiques et Informatique Appliquées	AgroParisTech			1	
MODAL'X - Mathématiques et leurs interactions	Université Nanterre Paris Ouest	1			
SAMOVAR - Services répartis, Architectures, MODélisation, Validation, Administration des Réseaux ; UMR-Unité Mixte de Recherche	ENSIIE / Université Paris Saclay		1		
SAMM - Statistique, Analyse, Modélisation Multidisciplinaire	Université Paris 1 - Panthéon Sorbonne	1			1
UMA - Unité de Mathématiques Appliquées	ENSTA ParisTech				

Les partenaires industriels



Les conseils : CA et CS

Le Conseil d'Administration

Le Conseil d'Administration vote le budget et vérifie le bilan financier. Il étudie les recommandations du conseil scientifique et prend les décisions.

Il est composé de :

- + Jean-Charles Pomerol (Président FSMP) 2006-2021
- + Jean-Pierre Bourguignon (Président FSMP) 2021 –
2006-2010
- + Jean-Yves Chemin (Directeur FSMP) 2006-2010
- + Francis Comets (Directeur adjoint FSMP) 2006-2010
- + Pierre-Louis Curien (Directeur adjoint FSMP) 2006-2010
2015-2019
- + Emmanuel Trélat (Directeur FSMP) 2015-2019
- + Frédéric Magniez (Directeur adjoint FSMP) 2015-2019
- + Ariane Mézard (Directrice adjoint FSMP) 2015-2019
2019 -
- + Isabelle Gallagher (Directrice FSMP et coordinatrice scientifique du DIM) 2019-2023
- + Muriel Livernet (Directrice adjoint FSMP) 2018-2022
- + Jean-François Dat (Directeur adjoint FSMP) 2022-
- + Olivier Serre (Directeur adjoint FSMP) 2018-2022
- + Guillaume Chapuy (Directeur adjoint FSMP) 2022-
- + Etienne Gouin (Directeur administratif FSMP)
- + Ariela Briani (Chargée de mission FSMP)
- + Sylvie Benzoni (Directrice de l'IHP)
- + Pascal Massart (Directeur FMJH) 2019 -
- + Pierre Pansu (Directeur FMJH) 2014-2019
- + Mathilde Mougeot (Directrice adjointe de la FMJH)
- + Etienne Sandier (Directeur adjoint FB)
- + Eric Colin de Verdiere (Directeur FB)
- + Emmanuel Hébey (Paris-Seine)
- + Yulia Zavorina (Région Ile-de-France), sans voix délibérative

Le Conseil Scientifique

Le Conseil Scientifique (CS) lance les appels à candidatures et veille à leur bon déroulement. Il participe au comité de recrutement des allocataires et à la sélection des colloques soutenus par le DIM. Le CS interagit avec les écoles doctorales et les laboratoires d'accueil. Il s'assure que les allocataires disposeront de ressources et de conditions de travail satisfaisantes. Il rend compte chaque année du déroulement et des résultats des appels d'offres, en précisant notamment les répartitions thématiques et géographiques des candidats. Il vérifie l'effectivité et l'efficacité de l'ensemble du dispositif et transmet des recommandations, notamment sur les pistes jugées pertinentes pour la valorisation et l'identification des métiers en émergence.

Il est composé de :

2017-2022

- + Francis Nier (ED Paris-Nord)
- + Sylvie Benzoni (Directrice de l'IHP)
- + Valérie Berthé (Maths interactions), Présidente du CS
- + Ariela Briani, (Chargée de mission FSMP)
- + Indira Chatterji (CS de la FSMP)
- + Elisha Falbel (ED Paris Centre)
- + Pauline Lafitte (CS de la FMJH)
- + Adeline Leclerc-Samson (Membre du CS hors IDF)
- + Pascal Massart (ED Hadamard, Paris-Saclay)
- + Pierre Rouchon (Maths interactions)
- + Yulia Zavorina (représentante de la Région Île-de-France)

2022

- + Karin Baur, Professeure à l'Université de Leeds
- + Guillaume Chapuy, IRIF, Directeur de recherche CNRS, Directeur adjoint de la FSMP
- + Vincent Colin, Professeur à l'Université de Nantes
- + Thierry Coquand, Professeur à Chalmers
- + Jean-François Dat, Professeur à Sorbonne Université, Directeur adjoint de la FSMP
- + Mladen Dimitrov, Professeur à l'Université de Lille
- + Victorita Dolean, Professeure à l'Université de Strathclyde, Glasgow
- + Guillaume Enchéry, Chercheur à IFP Energies Nouvelles
- + Hélène Esnault, Professeure à Freie Universität Berlin
- + Isabelle Gallagher, ENS DMA, Professeure à l'Université Paris Cité, Directrice de la FSMP
- + Grégory Miermont, Professeur à l'Ecole normale supérieure de Lyon
- + Tristan Rivière, Professeur à l'ETH Zurich
- + Sarah Scherotzke, Professeure à l'Université du Luxembourg

Partenaires socio-économiques du CS

- + ArianeGroup : Eric Duceau, suppléant Max Cerf
- + EDF : Sandrine Charousset, suppléante Clémence Alasseur
- + Huawei : Mérouane Debbah
- + IBM : Georges Uzelger
- + Owkin : Gilles Wainrib
- + Renault : Fabien Mangeant
- + Safran : Jérôme Lacaille

Les activités du Réseau

Le **DIM Math Innov** finance des allocations doctorales et post-doctorales dans le domaine des mathématiques émergentes, dans le but de soutenir des recherches menées dans un ou plusieurs établissements de recherche et d'enseignement supérieur de la Région Ile-de-France.

Le Dim Math Innov organise des actions visant à favoriser l'insertion des jeunes chercheurs et chercheuses dans le monde de l'entreprise, à mettre en lumière les mathématiques auprès du grand public et à soutenir les colloques organisés par les laboratoires de son réseau. Depuis 2019, le DIM est également gestionnaire d'allocations doctorales issues du programme **Paris Région PhD (PhD Région)**.

Les allocations doctorales

Promotion 2021



Samy CLEMENTZ
SAMM/UNIVERSITE PARIS 1
PANTHEON-SORBONNE
Règles d'arrêt prématuré fondées
sur les données pour économiser
la ressource de calcul en IA



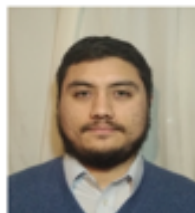
Pierre CLAVIER
CMAP/ECOLE POLYTECHNIQUE (X)
Optimisation de trajectoire
médicale pour éviter l'errance
diagnostique dans les maladies
rares



Simon BRIEND
LMD/UNIVERSITE PARIS SUD ORSAY
Statistical theory for deep over-
parametrized neural networks



Dung BUI
IRIF/UNIVERSITÉ DE PARIS
Secure Computation for Privacy
Preserving Analysis of Medical
Data.



Camilo Gómez ARAYA
CEREMADE/UNIVERSITE PARIS-
DAUPHINE
Edge stages in half-graphene



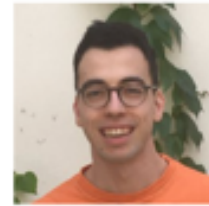
Bastien DUSSAP
UNIVERSITE PARIS SACLAY
CYTOTRANS-Comparaison de
données cytométriques



Ishak AYAD
UNIVERSITE CERGY-PONTOISE
Apports de l'intelligence
artificielle, modélisation
mathématique et optimisation en
imagerie



Eloïse LETOURNEL
ECOLE NATIONALE DES PONTS ET
CHAUSSÉES
Effets de taille finie en calcul de
structure électronique



Pierre MARION
TELECOM PARIS TECH
Le projet vise à explorer les liens
entre les modèles d'apprentissage
profond et la théorie des
systèmes dynamiques



Thibaut BURDAIS
ENSTA PARIS
Méthodes numériques
probabilistes pour le contrôle
stochastique : application à la
gestion de flexibilité diffuses dans
les systèmes électriques



Thibaut GERMAIN
ECOLE NORMALE SUPERIEURE
PARIS-SACLAY
Détection de motifs et
d'anomalies dans des séries
temporelles multivariées et
multimodales

|

Promotion 2020



Medhi Boussaa
MAP 5
*Problèmes inverses
appliqués à la résonance
paramagnétique
électroibque pour
l'oymétrie*



Juliette DUBOIS
Inria Paris / LJLL
*Modéliser la propagation
conjointe des ondes de
surface et acoustiques dans
un fluide à surface libre*



Alexandre Girodrou-Lavigne
IMJ-PRG
*Dérivation et calcul de
modèles effectifs pour les
fluides hétérogènes*



Ariane Marandon-Carhian
LPSM
Graph embedding and clustering : new decision rules for personalized medicine



Clara Pernot
Inria Paris
Cryptanalyse des algorithmes de cryptographie symétrique



Charly Andral
CEREMADE
Amélioration des méthodes MCMC et adaptation au contexte du Big Data



Zhongyuan Cao
CEREMADE/Inria Paris
Dynamics and Stability of Complex Financial networks



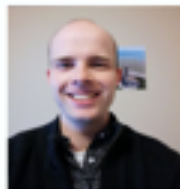
Adrien Courtois
Centre Borelli
Les réseaux de neurones et la non localité



Tâm Le Minh
MIA
Modèles à blocs latents pour l'analyse de réseaux mutualistes



Ngoc-Long Nguyen
Centre Borelli
Reconstruction de la terre par satellite en relief et en super résolution grâce à l'apprentissage profond



Rutger Blezmanns
Inria Paris/CERMICS
Problèmes multi-échelles difficiles et méthodes non intrusives



Yifeng Qin
LAMA
Etudes des équations avec sauts et de leurs liens avec les EDP Integro différentielles

Promotion 2019



Florian Dussap
MAP 5
Événements rares et risques assurantiels



Rémi Jézéquel
DI-ENS
Apprentissage non paramétrique en ligne



Rémi Laumont
MAPS
Réseaux profonds pour la restauration d'images et de vidéos



Mathieu Rigal
UJLL/Inria
*Schémas numériques
 Innovants pour les
 écoulements peu profonds*



Sophie Skriabine
Inria
*Graphe de la circulation
 sanguine cérébrale*



Tai Nguyen
LAGA
*Propagation de l'influx
 nerveux dans les axones
 ou tissus musculaires,
 propagation des AVC*



Romain Petit
CEREMADE
*Off-the-Grid regularization
 for mixture models*



**Alejandro David de la
 Concha Duarte**
CMLA
*Apprentissage
 automatique, traitement de
 signaux, analyse de réseaux*



Alesia Del Grosso
LMV
*Flots géophysiques, calcul
 haute performance,
 méthodes d'éléments finis*



Solange Pruihl
CMAF
*Statistiques extrêmes,
 médico-vigilance*



Louis Réboul
CMAF
*Calcul haute perfor-
 mance, théorie cinétique
 des gaz, propulsion
 électrique*



Quentin Duchemin
LAMA
*Sciences des données
 et graphes aléatoires
 géométriques*

Promotion 2018



Ryad Belhakem
CEREMADE
*Statistiques du séquençage
 génomique*



Nidham Gazagnadou
LTCI
Deep Learning



Myrtos Limnios
CMLA
*Neurophysiologie et
 données massives*



Adeline Fermanian
LPSM
Chemins Rugueux et apprentissage



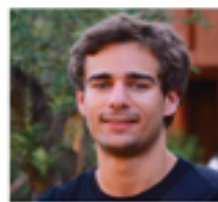
Yiyang YU
LPSM
Apprentissage profond et IA en santé publique



Tunan ZHU
DMA
Chaos gaussien et finance



Thi Than Yen Nguyen
MAPS
Modélisation dynamique cerveau et maladies dégénératives
Thèse en relation avec le DIM Longévité et Vieillesse



Daniele Cannarsa
IMJ-PRG/LJLL
Géométrie de la vision du cortex



Safaa Al Ali
LAGA
Modélisation maladies inflammatoires Intestin



Roxane Letournel
Fédération de mathématiques
Ecoulements turbulents, grandes données et incertitudes



Romain Narci
MaIAGE
Epidémiologie



Sholom Schechtman
LIGM
Optimisation, algorithmes et données massives, apprentissage statistique

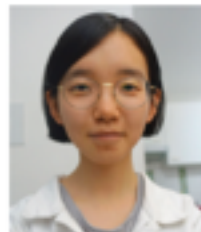


Cécilia Tarpau
LMV / ETIS-LPTM
Imagerie tomographique

Promotion 2017



Allan Jerolon
MAPS
Causalité entre tabagisme et cancer



Wei Jiang
CMAP
Données manquantes, complétion de matrices, collaboration avec les hôpitaux de Paris



Nicolas Jouvin
SAMM
Données et diagnostic médical
Collaboration avec l'Institut Curie



Charles Arnal
IMJ-PRG
Géométrie tropicale,
géométrie algébrique,
applications bancaires,
réseaux complexes



Jon Asier Barrena Petisco
LJLL
Contrôle des EDP et
chimiotaxie



Armand Bernou
LPSM
Description macroscopique
de comportements
individuels et équations
de Boltzmann



Gwendoline De Bie
DMA
Apprentissage statistique et
transport optimal



Mao Djete
CEREMADE
EDS MacKean-Vaslov,
économie et finance



Xavier Fontaine
CMLA
Machine Learning, Deep
learning, apprentissage
séquentiel



Long Meng
CEREMADE
Chimie quantique



Médéric Motte
LPSM
Finance et jeux sto-
chastiques



Jingrui Niu
LMO
Contrôle EDP, acoustique
sismologie



Mouad Ramli
CERMICS
Métastabilité, dynamique
moléculaire et bioméca-
nique, collaboration avec
l'Université de Créteil



Edouard Rousseau
LTCI/LMV
Cryptographie,
cryptanalyse, arithmétique,
sécurité informatique



John Zarka
DI-ENS
Modélisation de ré-
seaux de neurones
profonds

Les allocations post-doctorales

Promotion 2020



Katia Alt Aneur
CMAP/CEA

Modèle fiable, schémas numériques robustes et précis pour la simulation de l'injection diphasique dans des moteurs



Boris Muzellec
Inria Paris

Conception d'algorithmes efficaces pour l'apprentissage robuste en distance de Wasserstein



Nikita Simonov
CEREMADE

Modèles non-linéaires en biologie

Promotion 2019



Johan Leray
LAGA

Analyse topologique de données à l'interface entre les mathématiques et l'informatique



Liat Peterfreund
IRIF

Langages pour les graphes et big data

Promotion 2018



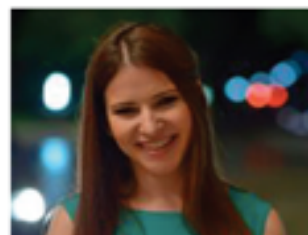
Cécile Carrère
LJLL

Étude de la croissance tumorale pour une tumeur hétérogène, structurée en trait de résistance à la chimiothérapie. Utilisation d'équations intégré-différentielles, contrôle des EDP tumeur



Janelle Hammond
Inria - ANGE

Modèles numériques de simulation des phénomènes environnementaux



Milica Tomasevic
CMAP

Modélisation stochastique, réseau avec interactions, processus de branchement spatiaux, dynamiques de type McKendrick-Vlasov. Projet de recherche pluridisciplinaire «Dynamic of Expanding Networks», constitué de mathématiciens, biologistes et physiciens



Johan Leray
LAGA
Analyse topologique de
données à l'interface entre
les mathématiques et
l'informatique



Eduardo Abi Jaber
CMAP
Equations de convolutions
stochastiques de type
Volterra



Regan Baucke
CERMICS
Stochastic programming
on continuous probability
spaces

Promotion 2017



ElMokhtar Ezzahdi Alaya
MODAL'X
Collective Matrix completion



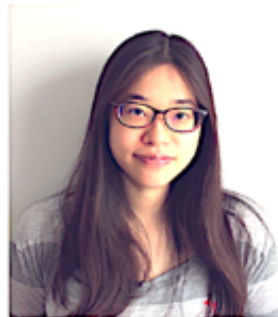
Cécile Carrère
LJLL
Construction et analyse de modèles
intégrés-différentiels et par optimisation
de forme sur la répartition des
phénotypes dans la population et sur
protocole de traitement - cancérologie



Lénaïc Chizat
Inria - SIERRA
Métrique de transport
optimal



Dena Kazerani
Inria - MATHIERALS
Modélisation de processus
physiques induisant érosion
et sédimentation dans les
cours d'eau



Pauline Tan
CMLA
Traitement des images en
interférométrie, **en lien avec**
l'Onéra

Les allocations doctorales PhD Région

Les projets sélectionnés par la Région Île-de-France, suite à l'appel à candidature 2019, 2020 et 2021:

Promotion 2019

+ Reconstruction 3D au long du temps et détection des événements à partir d'imagerie satellitaire récurrence

Laboratoire : Centre Borelli, ENS Paris-Saclay
Directeur de thèse : Gabriele Facciolo
Partenaire socio-économique : Kayrros SAS
Doctorant sélectionné : Roger Mari

+ Analyse de la performance des capsNet pour des systèmes et données dynamiques

Laboratoire : SAMOVAR, Télécom Paris-Sud
Directeur de thèse : Sylvain le Corff
Partenaire socio-économique : Oze Energies
Doctorant sélectionné : Max Cohen

+ Convergence Properties of Mini-Batch Online Algorithms for Non-Convex Loss Functions. Application to ESG ratings

Laboratoire : LPSM, Sorbonne Université
Directeur de thèse : Olivier Wintenberger
Partenaire socio-économique : Advestis
Doctorant sélectionné : Nicklas Werge

+ CYTOPART - Partitionnement de données cytométriques

Laboratoire : Inria Saclay - Département de Mathématiques d'Orsay
Directeur de thèse : Pascal Massart
Inria Saclay/METAFORA Biosystems
Doctorant sélectionné : Louis Pujol

+ Tarification dynamiques des parcs de stationnement par des méthodes d'optimisation robuste

Laboratoire : LMV, Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines
Directeur de thèse : Matthieu Aussal
Partenaire socio-économique : Kowee
Doctorant sélectionné : Dorian Lerévérend

Promotion 2020

+ Towards Interpretable and Versatile Machine Learning

Laboratoire : Centre Borelli, ENS Paris-Saclay
Directrice de thèse : Mathilde Mougeot
Partenaire socio-économique : Bertin IT
Doctorante sélectionnée : Mérida Montes de Oca Anthea

+ MALMOCAP-LS : MACHine Learning et MOTion CAPture pour l'analyse de la Langue des Signes

Laboratoire : LaMME, Université d'Evry
Directeur de thèse : Nicolas Brunel
Partenaire Socio-économique : Mocaplab
Doctorante sélectionnée : Perrine Chassat

+ L'apprentissage profond au service de la simulation numérique des réservoirs géologiques

Laboratoire : LJLL, Sorbonne Université

Directeur de thèse : Frédéric Nataf

Partenaire socio-économique : IFPEN

Doctorant sélectionné Antoine Lechevallier

+ Détection automatique et en ligne de la falsification d'images et de vidéos par analyse fin du bruit résiduel

Laboratoire : Centre Borelli, ENS Paris-Saclay

Directeur de thèse : Jean-Michel Morel

Partenaire socio-économique : Agence France Presse

Doctorante sélectionnée : Marina Paolina Gardella Oddone

Promotion 2021

+ Méthodes numériques probabilistes pour le contrôle stochastique : Application à la gestion de flexibilités diffuses dans les systèmes électriques

Laboratoire : UMA, ENSTA

Directeur de thèse : Francesco RUSSO

Partenaire socio-économique : EDF R&D

Doctorant sélectionné Thibaut BOURDAIS

+ CYTOTRANS - Comparaison de données cytométriques

Laboratoire : Laboratoire de Mathématiques d'Orsay

Directeur de thèse : Gilles Blanchard

Partenaire Socio-économique : METAFORA Biosystems

Doctorant sélectionné : Bastien DUSSAP

Les "success stories" du DIM Math Innov

Réseaux de neurones artificiels et équations différentielles – Pierre Marion

Lauréat du DIM Math Innov en 2021 et doctorant au LPSM (Sorbonne Université-Télécom Paris Tech), il a été récompensé en 2022 d'un **Google PhD Fellowship*** pour son projet : *Réseaux de neurones artificiels et équations différentielles*. Le cadre du projet est d'améliorer la compréhension théorique des réseaux de neurones artificiels. Ceux-ci sont à l'origine de percées récentes en intelligence artificielle mais leurs propriétés restent mal comprises. L'objectif de ces travaux est de comprendre si des outils issus de l'analyse des équations différentielles peuvent être utiles à cette fin.



Optimisation et méthodes variationnelles appliquées au traitement d'images - Pauline Tan



Recrutée en tant que post-doctorante au Centre Borelli (École Normale Supérieure Paris-Saclay) en septembre 2017, Pauline Tan a travaillé sur le traitement des images en interférométrie. Il s'agit d'une technique d'imagerie non conventionnelle utilisée par l'Onera pour collecter des informations sur les zones photographiées par son système aéroporté Sieleters. Le traitement et l'analyse des données constituent un enjeu important pour exploiter cette technologie. Or la nature de ces données nécessite de développer des méthodes *ad hoc*. Au cours de ces trois dernières années, l'Onera a expérimenté, dans des méthodes variationnelles, un modèle de formation

d'images qui a donné des résultats encourageants. Ces méthodes ont conduit Pauline Tan à développer, en collaboration avec Mila Nikolova, une nouvelle méthode d'optimisation non convexe qui, contrairement aux méthodes existantes, tire parti de la structure partiellement convexe des problèmes considérés. Cette démarche, en plus de faciliter l'analyse de la convergence du schéma proposé, présente également l'avantage de conduire un algorithme dont les itérations sont plus simples à calculer, et est applicable à une classe de problèmes plus larges que ceux concernés par les méthodes existantes. Les applications à l'Onera mais aussi dans les problèmes d'estimation conjointe en traitement d'images et en statistique sont nombreuses. L'étude théorique de cet algorithme constitue donc un enjeu important, de même que son application pratique, notamment dans le traitement des images de Sieleters.

Pauline Tan a été recrutée le 1er septembre 2018 en tant que Maître de Conférence à Sorbonne Université au sein du laboratoire Jacques-Louis Lions.

On the infinitary proof theory of logics with fixed points - Amina Doumane

Lauréate du DIM en 2014 et doctorante de l'IRIF, Amina Doumane a remporté le prestigieux **Prix de thèse Gilles Kahn** de la Société informatique de France pour sa thèse intitulée *On the infinitary proof theory of logics with fixed points*. Elle obtient également un **Prix de la Recherche** pour son article présenté au LICS 2017 et intitulé : *Constructive completeness for the linear-time μ -calculus*.



Stochastic methods for optimal transport, applications in machine learning - Aude Genevay

Lauréate du DIM en 2015 et doctorante au CEREMADE, elle a été récompensée en 2017 d'un **Google PhD Fellowship*** dans le cadre de ses travaux dans le domaine de l'apprentissage statistique.



* Le programme de bourse Google permet de soutenir et récompenser des étudiants ou chercheurs exceptionnels dans l'industrie, travaillant sur des sujets de recherche en informatique et/ou dans des domaines liés. Il reflète l'engagement continu à soutenir et établir des relations entre la communauté académique et l'industrie.

Les manifestations scientifiques et grand public du DIM

Holo maths : le premier projet de science augmentée

Holo-Math est un projet international d'animation scientifique reposant sur le principe de la réalité augmentée développé par l'Institut Henri Poincaré avec la start-up One More et Microsoft. Financé, en partie, par le DIM Math Innov depuis 2017, ce projet propose des scénarii qui permettent à des groupes de 15 à 20 utilisateurs de vivre une expérience immersive alliant mathématiques, sciences, arts et technologie. Ces expériences sont animées par des médiateurs et/ou des avatars virtuels. Elles ont pour but d'être présentées dans des musées, des centres scientifiques et lors d'événements spéciaux. Elles présentent de nouvelles formes de visualisation et d'interaction au travers de la technologie de la réalité mixte. L'expérience audio-visuelle est ainsi d'une qualité inédite. Au travers d'une collection variée d'expériences Holo-Maths, les participants vont pouvoir jouer, simuler et découvrir l'histoire de la science et l'actualité de la recherche scientifique.



Forum Emploi Math



Le **Forum Emploi Math (FEM)** présente chaque année les différents métiers des mathématiques dans tous les secteurs (banque, digital, énergie, environnement, santé, etc.). Il permet aux entreprises de rencontrer les futurs diplômés en mathématiques, d'échanger avec les laboratoires de recherche et les formations en mathématiques. Il permet également aux étudiants et jeunes diplômés de suivre les offres d'emplois et de

stages, de découvrir ou redécouvrir les métiers des mathématiques et surtout de rencontrer des entreprises et des entrepreneurs. Le DIM Math Innov soutient financièrement cet événement et participe à l'organisation de ce Forum via son service communication. En 2017, le forum s'est déroulé à la Cité des Sciences et de l'Industrie, en décembre, sous le patronage d'**Olivier Bousquet** (Head of Machine Learning Research de Google research Europe), d'**Axelle Lemaire** (ex Secrétaire d'État chargée du numérique) et de **Cédric Villani** (Mathématicien et Député). En 2018 ainsi qu'en 2019, le FEM a été organisé à la Cité des Sciences de Paris. En 2020 et 2021, en raison de la crise sanitaire, le forum s'est tenu en ligne.

Popularisation des mathématiques

La stratégie de communication et de diffusion du DIM Math Innov s'appuie également sur des événements et actions de popularisation des mathématiques.

DIM Math Innov soutient et participe au **Salon Culture et Jeux Mathématiques** mêlant démonstrations, manipulations, rencontres, jeux ou spectacles autour des mathématiques. Très médiatisé, ce salon est un instrument important de diffusion de cette discipline auprès du grand public. Il connaît un franc succès depuis sa création.

En 2017, le salon des jeux portait sur les mathématiques et le langage. En 2018, le thème de la 19^e édition du salon était **Mathématiques et Mouvement**. La 20^{ème} édition s'est déroulée du 23 au 26 mai 2019 sur le thème **Jouons ensemble aux mathématiques**. En 2020 et 2021, le salon s'est "dématérialisée" via le site <https://salon-math.fr>. Le succès a de nouveau été au rendez-vous, avec plus de 30 000 visiteurs sur quelques 60 stands virtuels. En 2022, le 23^e Salon a eu du 2 au 5 juin sous le thème **Maths en Pleines Formes**.



La fête de la science est une journée pendant laquelle le DIM Math Innov permet au grand public de découvrir ce qui se cache derrière des énoncés de thèse parfois abstraits grâce à un speed-meeting avec les doctorants et post-doctorants franciliens. L'idée de cet atelier (**Raconte-moi ta thèse !**) est que chacun ait l'occasion de parler librement de son sujet de recherche, de sa spécialité, de sa vocation pour les mathématiques, des raisons qui l'ont poussé à choisir son domaine. Mais aussi d'évoquer les difficultés, les joies, les doutes, les grands moments qui marquent l'entrée dans l'univers de la recherche. Plus d'une centaine de participants viennent jouer le jeu chaque année.

Exposition Esthétopies : Le DIM Math Innov soutient les expositions présentées à l'initiative de Pierre Berger, docteur et chercheur en mathématiques fondamentales (CNRS-Paris13). En 2018, le DIM de mathématiques a soutenu l'exposition *Esthétopies* qui « *donne à voir des espaces de l'imaginaire mathématique, interrogeant les sensations qu'ils génèrent. S'appuyant sur les arts numériques comme moyen d'expression, les travaux sont issus de découvertes inédites en recherche fondamentale* »

Le DIM apporte également son soutien à de nombreux autres événements : **Les journées thématiques Mathématique Park destiné aux enseignants et étudiants ; Les journées femmes et mathématiques ; Les journées Quartier du Livre ou le jeu de piste Sherlock Holmes : Enquête chez Poincaré.**

Mathématiques en Mouvement

Mathématiques en Mouvement est une journée annuelle co-organisée par le DIM Math Innov dans laquelle des jeunes chercheurs et chercheuses du réseau proposent des exposés courts accessibles aux étudiants. En 2017, le DIM Math Innov s'est associé au DIM Sirteq (quantique) pour organiser une journée spéciale sur le thème de **l'Ordinateur quantique**. En 2018, le réseau du DIM a également participé à l'organisation de la journée. Le thème **Fourier aujourd'hui** a été choisi afin de célébrer le 250^e anniversaire de la naissance de l'immense mathématicien et physicien **Joseph Fourier**. En 2019, le réseau du DIM Math innov s'est également associé à cette nouvelle édition portant sur thème **Mathématique pour le Climat**. De nombreux chercheurs et chercheuses ont discuté des mathématiques et de leurs influences sur le climat au Pôle de biologie du Développement de l'Institut Curie. En 2021, la conférence Mathématiques en mouvement, destinée à un public étudiant, s'est tenue en distanciel avec l'aide technique de l'association *Animath*, ce qui lui a permis d'élargir son public au-delà de Paris. Sur le thème **Mathématiques et Sport**, elle a été suivie par plus de 300 internautes. En 2022, la conférence sur thème **Math et Démocratie : le vote à la loupe** a été organisée à l'Institut Henri Poincaré sous la houlette de *Rida Laraki*, directeur de recherche CNRS au LAMSADE.



Journées Math innovation pour doctorants et post-doctorants

Chaque année, à la rentrée universitaire, l'équipe du DIM Math Innov organise des journées d'accueil pour ses allocataires. Le but de ces rencontres est de mettre en valeur la diversité de

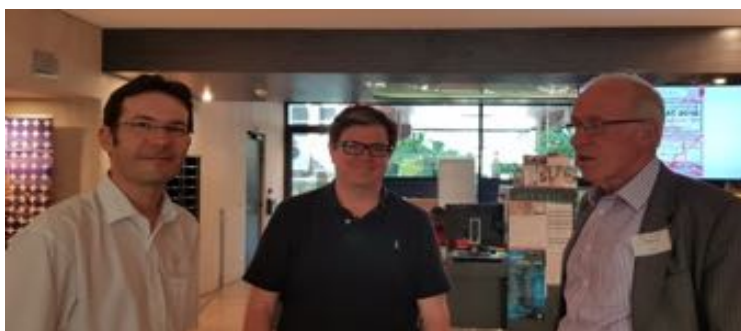
la recherche en mathématiques faite dans la région. **Math Innov day** : une tradition depuis la création du DIM de mathématiques. Les doctorants en seconde année d'étude présentent l'avancée de leurs travaux et accueillent les nouveaux lauréats. Les doctorants en 3ème année de thèse et tous les directeurs de thèse sont également invités à participer. Cette journée a lieu tous les ans en octobre ou en novembre. En 2020 ces journées ont été organisées en ligne. En 2021 et 2022, les journées ont été organisées à Sorbonne Université (08/11/2021 et 14/10/2022).

Journée francilienne des post-doctorants en mathématiques : l'objectif de cette journée est de rassembler les post-doctorant-e-s autour d'intérêts communs et d'échanger des informations sur les séminaires, des ateliers et éventuellement d'organiser des événements s'il y a un manque dans un domaine. Les post-doctorant-e-s du DIM Math Innov sont régulièrement invité-e-s à intervenir lors des tables rondes. Cette journée se déroule en octobre ou en novembre, chaque année.

Ouverture vers l'industrie

Des **soirées Math Innov** sont organisées à l'Institut Henri Poincaré. Le principe est d'inviter un responsable d'entreprise ou un académique en lien fort avec l'industrie, afin de discuter et d'échanger pendant une conférence puis autour d'un cocktail. Lors des précédentes éditions, **Stéphane Mallat (Académie des Sciences-ENS)** est intervenu sur le thème du *Big Data*, **Jean-Pierre Bourguignon (Conseil Européen de la Recherche)** a débattu sur la *valeur ajoutée des mathématiques dans l'économie et la société*, **Jean-Baptiste Rudelle** (co-fondateur de **Criteo**) est intervenu sur *l'atout mathématique et la création d'entreprise*.

Lors de la Vème édition des rencontres, le 28 juin 2018, **Yann Le Cun** a été invité à débattre sur *l'intelligence artificielle et les mathématiques*. Yann Le Cun est un chercheur en intelligence artificielle et professeur à la *New York University*. Spécialiste, en particulier du *deep learning*, il a notamment été titulaire de la chaire informatique et sciences numériques du Collège de France. Il a créé en 2014 le laboratoire FAIR (*Facebook Artificial Intelligence Research*) chez *Facebook*. Toujours en poste chez le géant des réseaux sociaux, il est actuellement scientifique en chef en charge de l'IA. Son intervention a suscité un vif intérêt au sein de la communauté scientifique et industrielle. Plus de 100 personnes se sont inscrites cette rencontre.



Soirée Math Innov du 28 juin 2018 – De gauche à droite : Emmanuel Trepat (Directeur de la FSMP et directeur scientifique du DIM), Yann Le Cun et Jean-Charles Pomerol (Président de la FSMP)



Jean-Baptiste Rudelle, le 26 février 2016

Horizon Maths

Depuis 2017, le DIM Math Innov participe à l'organisation d'**Horizon Maths**, journée de rencontres entre les mathématiciens des laboratoires d'Île-de-France et le monde industriel. Lors de cette journée, des conférences mathématiques sur des sujets en lien avec les problématiques industrielles sont organisées. L'édition 2017 a été organisée à l'Institut Henri Poincaré avec *Huawei* sur le thème **Mathématiques et réseaux**.

En 2018, le thème de la journée, organisée le 23 novembre à l'École Normale Supérieure, était **l'Intelligence Artificielle**, avec de nombreux orateurs industriels (*Valeo*, *Facebook*, *Deepmind*, *Naver*) et académiques.

En 2019, l'édition d'Horizon Maths portait sur le thème **Mathématiques et Chimie**. Elle était organisée en collaboration avec le DIM QI2 et le DIM ACAVE.

L'édition 2020 d'Horizon Maths, sur le thème **Mathématiques et Transports** : Réinventer la mobilité, devait avoir lieu le 11 décembre 2020 à l'Institut Henri Poincaré mais la pandémie n'a pas permis sa tenue. La conférence a finalement eu lieu en présentiel le 30 novembre 2021. Elle était organisée sous la houlette de **Fabien Leurent** (ENPC, Chaire Île-de-France Mobilités) et **Bertrand Maury** (ENS-PSL et Université Paris Saclay).

Enfin, en 2022, le thème choisi était **Mathématiques et Gravitation**. La conférence a eu lieu le 6 décembre 2022 à Sorbonne Université, sous la houlette de **Jérôme Pérez** (ENSTA Paris) et **Emmanuel Trélat** (Sorbonne Université).



Ouverture vers les startups et les entreprises

Le Challenge Data a été créé sous l'impulsion (et l'aide financière) du DIM Math Innov. Ce programme propose des compétitions d'apprentissage statistique (*machine Learning*) aux étudiants de master ou aux doctorants. Des projets sont proposés par des *startups* et autres entreprises qui fournissent aux participants des « *données réelles* ». Les problèmes sont de type classification de données, régression ou prédiction, avec applications aux données médicales, images et sons, marketing, recherche sur internet, etc. Il s'agit de confronter les étudiants à des tâches réelles de traitement de données. Ce challenge a été créé à l'initiative de **Stéphane Mallat** en 2015 dans un master de l'ENS Cachan et a été étendu depuis à plusieurs masters de mathématiques de Paris et sa région. Depuis sa création, le challenge data représente **71 nouveaux challenges et plus de 12000 participants**. Il permet d'augmenter notablement la visibilité des formations (masters et thèses), d'ouvrir aux étudiants de nouvelles opportunités de carrière en les accompagnant vers les métiers émergents et de promouvoir de nouvelles relations entre universitaires et chercheurs en entreprise. C'est un instrument original, moderne et puissant pour favoriser l'insertion des jeunes.

Le DIM Math Innov participe à cette expérience. Il communique autour des actions et des challenges, organise la cérémonie de remise de prix. Il a également financé le site web du Challenge Data, outil essentiel pour le fonctionnement du programme.

<https://challengedata.ens.fr>

Dans notre démarche de favoriser l'action entrepreneuriale, nous sommes épaulés par des dispositifs d'interface : le **Programme Gaspard Monge pour l'Optimisation** (PGMO) avec EDF à Paris-Saclay ; l'**Institut Carnot SMILES** (Sciences Mathématiques pour l'Innovation : Label d'Excellence Stratégique) à Paris centre ; l'**Institut pour la Modélisation et l'Optimisation des Systèmes et des Énergies** (IMOSE) à Versailles. Tous sont en interaction avec de nombreux partenaires industriels et ouvrent de multiples opportunités à nos jeunes chercheurs et chercheuses en leur offrant la possibilité de travailler sur des sujets de recherche en collaboration directe avec des entreprises

Le DIM Math Innov est aussi en relation avec le réseau **Data Job**, dédié aux acteurs des données, Data Scientists et rendez-vous majeur pour nos lauréats en recherche d'opportunités.

<https://www.datajob.fr>

Les colloques

DIM Math Innov a mis en place un dispositif de soutien financier aux manifestations à caractère scientifique (colloques, congrès ou workshops spécialisés et manifestations grand public) organisées par les laboratoires franciliens en mathématique ou équipe du DIM. Il s'agit de soutenir et développer les échanges scientifiques entre chercheurs et d'améliorer la visibilité des actions de recherche menées sur le territoire francilien. Une attention toute particulière est portée à la place réservée aux doctorants et post-doctorants dans la manifestation en cohérence avec les objectifs du DIM.

En 2017, le DIM a soutenu :

✚ **Fluides, dispersion and blow-up** (10 au 13 juillet 2017 à l'Institut Henri Poincaré) organisé à l'occasion de la chaire d'excellence de **Nader Masmoudi** (Courant Institute of Mathematical Sciences of New York, accueilli pendant 6 mois au LAGA) ;

✚ **Forum Emploi Math - FEM** : (13 décembre 2017, Cité des Sciences et de l'Industrie, 75019 Paris) ;

✚ **Les probabilités de demain** (11 mai 2017 à l'IHES). Il s'agit d'une conférence qui vise à réunir un grand nombre de probabilistes. Elle s'articule autour d'exposés de doctorants encadrés par des conférences de chercheurs renommés comme **Dmitry Chelkak** (Chaire ENS-Mitsubishi Heavy Industries) et **Remco van der Hofstad** (Professeur à l'Université D'Eindhoven - coresponsable du programme Eurandom «Ramsom Spatial Structures»).

En 2018, le DIM a soutenu :

✚ **FOCS2018 : IEEE 59th Annual Symposium on Foundations of Computer Sciences** (7 au 9 octobre 2018 à Paris) organisé par Adi Rosén du laboratoire IRIF (Université Paris Diderot). Ce symposium sur les fondements de l'informatique est la conférence phare parrainée par le Comité technique de l'IEEE Computer Society on Mathematical Foundations of Computing et couvre un large éventail de sciences informatiques théoriques. Il se tient chaque année à l'automne ;

✚ **Colloque numération 2018** (22 au 25 mai 2018, l'Université Paris Diderot) : ce colloque international se tient quasi-annuellement depuis 1999. C'est un événement important pour les jeunes chercheurs

désireux de faire connaître leurs travaux dans un domaine en plein essor, à l'intersection entre des mathématiques discrètes et de l'informatique mathématique ;

+ **Les probabilités de demain** (3 mai 2018, l'Institut Henri Poincaré). Le DIM a souhaité soutenir pour la deuxième année la conférence animée par **Nathanaël Enriquez** (Professeur à l'Université Paris-Sud/Laboratoire de Mathématiques d'Orsay) et **Jean-Christophe Mourrat** (Chercheur au département de Mathématiques de l'ENS Paris) ;

+ **Mathématiques et Mouvement** (13 mars 2018, l'Institut Henri Poincaré) : cette journée à destination des lycées, des étudiants et du grand public, permet à des chercheurs d'horizons différents de montrer ce que les mathématiciens peuvent apporter en termes de mouvements. Ce colloque a été organisé par Amandine Aftalion (EHESS, CNRS), Stéphane Cordier (Université d'Orléans, Thierry Horsin (Président de la Société de Mathématiques Appliquée et Industrielles), Florence Hubert (Vice-Présidente de la SMAI) et Frédéric Richard (Facilitateur AMIES) ,

+ **Forum Emploi Math - FEM** : (13 décembre 2018, Cité des Sciences et de l'Industrie, 75019 Paris). Le DIM Math Innov participe également en 2018 à la communication autour du Forum.

En 2019, le DIM a soutenu :

+ **Le Forum Emploi Math - FEM** (15 octobre 2019, Cité des Sciences et de l'Industrie, 75019 Paris). Le DIM Math Innov réitère sa participation en 2019 ;

+ **Les probabilités de demain** (14 juin 2019, l'Université Paris Diderot). Pour la troisième année, le DIM a choisi de soutenir ce colloque qui vise à rassembler de nombreux probabilistes autour d'exposés variés ;

+ **Le Forum des jeunes mathématicien.ne.s** (23- 25 octobre 2019, Institut Henri Poincaré, Paris) sur le thème « Géométrie et interactions ». Le Forum s'adresse aux jeunes mathématicien.ne.s en cours de thèse ou ayant soutenu leur thèse récemment. Le Forum comporte des conférences plénières où des mathématiciennes confirmées présentent leurs travaux et des sessions parallèles, avec exposés courts et communications. Les jeunes peuvent, à propos de leur communication, bénéficier d'un regard croisé de la part des auditrices seniors, portant à la fois sur les aspects proprement scientifiques, mais aussi sur la technique d'exposition. En supplément au programme scientifique sont organisées des activités de mentorat et de prise de conscience des problèmes liés à la parité entre les femmes et les hommes dans l'enseignement supérieur et la recherche.

En 2020, le DIM a soutenu :

(En raison de la pandémie Covid-19 de nombreux colloques ont dû être annulés ou repoussés.)

+ **Le colloque jeunes éducateurs d'algorithmes** (25/09 ; 16/10 ; 06/11 et 26/11 -sciences pour tous) de l'association *Trace* ;

+ **La journée UNESCO**, le 13 mars 2020 a dû être également annulée ;

+ **Le Forum Emploi Maths – FEM** (le 22 octobre 2020, évènement digital : <https://2020.forum-emploi-maths.com>) ,

+ **Le concours Junior Société Mathématique de France (JSMF)** Le concours junior SMJF est destiné aux étudiants inscrits dans une licence, master ou grande école en France. Il consiste à résoudre des problèmes nouveaux avec des techniques élémentaires dont la solution ne figure pas explicitement dans la littérature. Le DIM Math Innov a financé ce concours en 2020.

En 2021, le DIM a soutenu :

+ **La journée sur l'Intelligence Artificielle** : Initialement prévue *en mars 2020*, la journée a été repoussée au *9 mars 2021* et s'est tenue en ligne. Cette journée, organisée par la Fondation de Mathématique Jacques Hadamard et la Fondation Sciences Mathématiques de Paris sous l'égide du DIM Math Innov, a reçu le soutien de nombreux partenaires, parmi lesquels le CNRS, Inria, AMIES et les sociétés savantes de mathématiques. Cette journée a accueilli des intervenants prestigieux dans le domaine de l'intelligence artificielle autour d'exposés et d'une table ronde ;

+ **Le Forum Emploi Maths – FEM** (le 12 octobre 2021, forum en ligne : <https://2021.forum-emploi-maths.com/public/pages/index.html>),



+ **La conférence MATH & IA** (9 mars 2021, la conférence en ligne) organisée par la FMJH et la FSMP sous l'égide du DIM MATH INNOV avec le soutien de nombreux partenaires. Les vidéos des exposés et de la table ronde sont disponibles en ligne sur le site <https://math-ia.fr> .

En 2022, le DIM a soutenu :

+ **Journée Tangente** (le 4 décembre 2022 par le Club Tangente au Musée des arts et métiers) ouvert gratuitement toute la journée autour de la vulgarisation mathématique. Ayant déjà eu lieu en 2017 et 2018, elle avait permis chaque fois à près de 3000 visiteurs de tous âges et de toutes formations de découvrir les mathématiques sous un nouvel angle ;

+ **Le 44^{ème} Symposium estival en analyse réelle** (22-24 juin 2022 à Paris et à Orsay) organisé par l'Université Paris Saclay. Depuis 1978, sous le patronage de la revue *Real Analysis Exchange*, revue internationale de mathématiques spécialisée dans l'analyse réelle, la communauté des mathématiciens spécialistes de ce domaine organise chaque une conférence intitulée "Symposium estival en analyse réelle" (*Summer Symposium in Real Analysis*). Durant une semaine, des exposés de chercheurs confirmés alternent avec la présentation des travaux de jeunes chercheurs, doctorants ou post-doctorants, sélectionnés par un comité scientifique. Le Symposium permet la rencontre entre mathématiciens chevronnés et jeunes chercheurs et favorise les échanges scientifiques et le développement, dans un contexte bienveillant, de nouvelles collaborations entre collègues de tous âges académiques.

Les actions inter-DIM

Le DIM Math Innov interagit avec les autres DIM :

+ ALLOCATIONS DOCTORALES

Une action conjointe a été menée deux années consécutives avec le DIM Longévité et vieillissement. En 2017, sur l'analyse de données en vue d'innovations thérapeutiques, le doctorant DIM, Nicolas JOUVIN, a été sélectionné afin de travailler avec le Pr. Livartowski de l'Institut Curie.



Apprentissage Statistique pour la segmentation d'images guidée par une source textuelle : application en cancérologie - Nicolas Jouvin

Les récentes révolutions de l'apprentissage statistique et de l'intelligence artificielle ont le pouvoir de transformer à court terme la médecine et en particulier la lutte contre les cancers. Les grands centres hospitaliers à travers le monde ont un rôle majeur à jouer dans cette transformation car ils concentrent les bases de données les plus riches et les plus proches de la réalité clinique. L'Institut Curie, par exemple, dispose d'un système de dossiers médicaux électroniques des patients qui comprend près de 10 millions de documents, plusieurs téraoctets d'images radiologiques, dont en particulier de très nombreux comptes rendus d'anatomopathologie ainsi que les images correspondantes. L'analyse automatique des textes, couplée à l'analyse automatique des images, est une problématique particulièrement innovante, qui permettrait des avancées significatives en cancérologie. L'utilisation de méthodes d'apprentissage sur ces données hétérogènes pourrait permettre de tirer profit des prélèvements analysés en anatomo-cyto-pathologie avec des retombées sur le plan de l'aide au diagnostic, sur la possibilité de prédire l'évolution d'un cancer ou de mettre en évidence des facteurs prédictifs de la réponse à la chimiothérapie. L'objectif de la thèse est de développer des méthodologies statistiques pour la segmentation d'images guidée par une source textuelle, avec une application en cancérologie. D'un point de vue mathématique, il s'agit de développer des méthodes d'apprentissage statistique pour des données hétérogènes. Cette problématique est au cœur de la « médecine numérique ». Nous nous proposons dans un premier temps d'investiguer l'usage des méthodes basées sur des modèles probabilistes supposés avoir généré des données. Une telle approche permettra d'unifier la génération de données de natures différentes, ici des images et des textes. Nous proposons de construire un modèle global qui supposerait un modèle Latent Dirichlet Allocation (LDA) pour les textes et, conditionnellement aux groupes latents de mots, un second modèle LDA pour les images. Ce nouveau modèle permettra de faire émerger les zones d'intérêt des images associées à des ontologies particulières, puis, dans un second temps, de segmenter automatiquement l'image de cytopathologie guidée par le compte-rendu rédigé par le médecin.



Mathematical, data-driven modeling of the dynamics of brain vulnerability and senescence in neurodegenerative diseases - Thi Thanh Yen Nguyen

On estime que d'ici 10 à 20 ans, l'impact sanitaire et socio-économique lié au déclin cognitif au cours du vieillissement et plus particulièrement dans le cadre de maladie neurodégénérative sera de plus en plus important. Une des solutions à ce problème réside dans le développement de la médecine de précision qui permettra, à terme, d'améliorer les standards de soin et de réduire les coûts. Pour développer cette médecine de précision, l'enjeu est de mieux comprendre et modéliser la dynamique (moléculaire et temporelle) du déclin cognitif dans des conditions normales ou neurodégénératives et de mettre en évidence les biomarqueurs potentiels pour détecter les maladies et leurs évolutions chez les sujets âgés. Mais modéliser avec précision les neuro-dégénérescences ou la sénescence est complexe. Il convient de mettre en place d'étroites collaborations entre biologistes, cliniciens et mathématiciens pour réaliser des analyses complètes des ensembles de données. Ainsi, l'accès à des méthodes statistiques de pointe permettrait de générer des modèles précis du vieillissement accéléré du cerveau et mettre en avant des biomarqueurs, pour la médecine de précision, et des cibles pour des interventions thérapeutiques. Le but de la thèse est donc de construire un modèle mathématique précis de la dynamique du déclin cognitif et de la sénescence dans le cadre de maladie neurodégénérative via une approche de co-clustering par transport optimal et de machine learning. En se basant sur les modèles Murins de la Maladie d'Huntington, il s'agit également d'analyser l'ensemble des données décrivant la réponse de plusieurs zones cérébrales à des agressions neurodégénératives. La maladie d'Huntington, maladie neurodégénérative, est une maladie «modèle» qui permet d'étudier la manière dont le cerveau peut répondre aux agressions cellulaires et comment il compense le vieillissement accéléré dans le cas d'une maladie neurodégénérative.

+ LES MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES

HORIZONS MATHS 2019

L'édition 2019 s'est tenue le 3 décembre à Sorbonne Université. Elle a été organisée en lien avec le DIM QI2 et le DIM ACAVE. Cette conférence a abordé le thème *Mathématiques et Chimie* sous forme de 7 exposés de chercheurs venus du monde académique et du monde de l'industrie ainsi qu'une table ronde. Les vidéos des exposés sont encore accessibles sur le site de la Fondation Sciences Mathématiques de Paris, rubrique événements.

Le DIM RFSI et le DIM Math Innov ont collaboré afin de soutenir des manifestations scientifiques (colloques, journées scientifiques, écoles, ateliers) en Île-de-France sur l'ensemble des thématiques scientifiques relevant des sciences informatiques et mathématiques.

LES CYCLES DE FORMATION INTER-DIM

Sur proposition du DIM RESPORE, l'ensemble des DIM intéressés, dont Math Innov, ont mis en place un cycle de formation à la communication incluant différents aspects de la communication scientifique (médiation, journaliste, médias, industriels, etc.) L'ensemble des membres des DIM participants était convié à participer à ces formations. Ainsi, 5 ateliers de formation ont été mis en place : *Communication grand public* (comment passer d'une présentation vers les pairs à une présentation grand public) le 25 septembre 2020 ; *Réseaux sociaux* (Communiquer sur les réseaux sociaux et développer l'engagement de sa communauté) le 16 octobre 2020 ; *Jeux de société éducatifs* (atelier de prototypage et témoignage : questions réponses avec un développeur de jeux) le 6 novembre 2020 ; *Communication avec les médias* (Témoignages : questions réponses avec un journaliste scientifique) le 26 novembre 2020 ; *Atelier d'écriture* (présenter de façon vulgarisée et attractive son sujet de recherche) le 17 décembre 2020. Chaque atelier s'est déroulé en visioconférence et a accueilli jusqu'au quatre chercheurs pour chaque DIM.

L'insertion professionnelle des jeunes chercheurs

Journée Carrières en Mathématiques

L'insertion professionnelle des docteur-e-s et des post-doctorant-e-s est une préoccupation majeure du DIM Math Innov. Les journées carrières en mathématiques vise à favoriser l'insertion des jeunes chercheurs et chercheuses dans le monde de l'entreprise et les sensibilisent aux très nombreuses opportunités qui existent en dehors de leur milieu académique habituel ou dans des équipes de recherche d'autres disciplines.

Ces journées existent depuis 2014 et sont à l'initiative du DIM de mathématiques. Elles ont pour objectif de faciliter le rapprochement entre les jeunes chercheurs et chercheuses le monde industriel grâce aux interventions et témoignages de chefs d'entreprise, de DRH ou d'enseignants chercheurs.

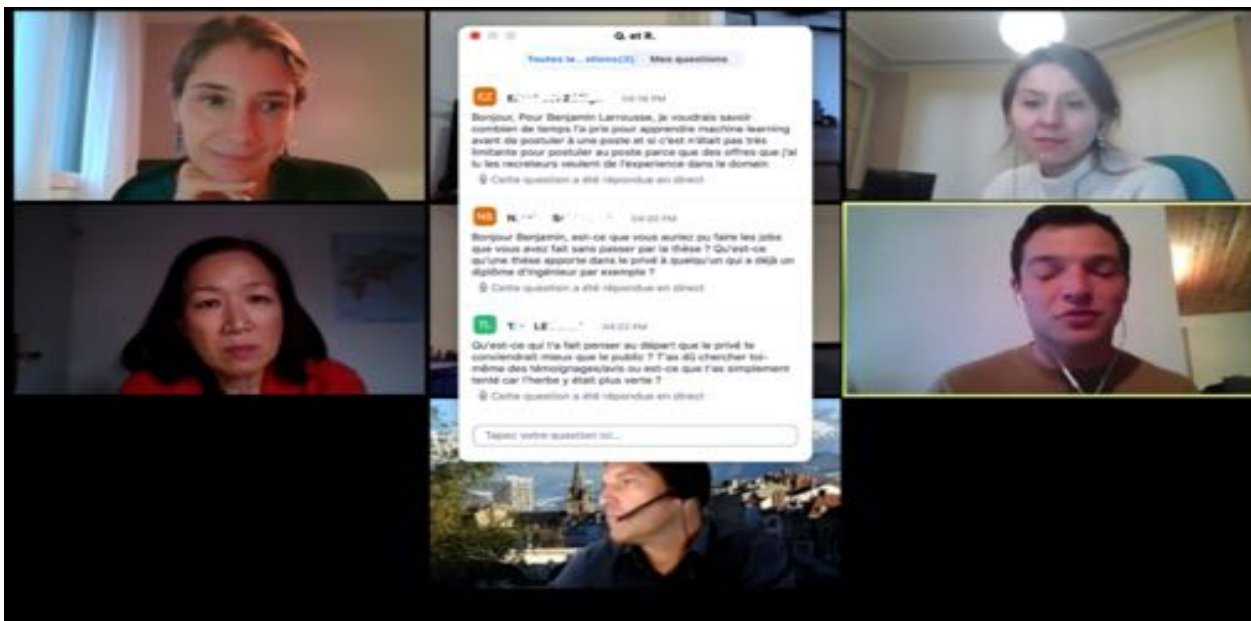
Entre **2017** et **2019** le cabinet *Adoc Talent Management* et le DIM Math Innov ont organisé ces journées. Elles consistaient à présenter les divers métiers en mathématiques dans l'industrie et dans le milieu académique grâce à des fiches métiers et pressbook. Des intervenants académiques et industriels ont également participé aux tables rondes sur les métiers des mathématiques. Enfin, à l'issue de la première journée généraliste, les doctorant-e-s et post-doctorant-e-s ont pu participer à ces ateliers pratiques (*Career sessions*).

A partir de **2020**, le DIM Math Innov a souhaité faire évoluer cette journée et s'est associé à *l'Association Bernard Grégory*. La crise sanitaire a bouleversé l'organisation de cette journée qui a dû se tenir en ligne le 3 décembre 2020 et qui a tout de même accueilli 40 participants. Ce réseautage permettait aux participants de mettre en pratique ce qu'ils avaient pu apprendre lors de cette journée. Une conférence, des ateliers et enfin une table ronde ont rythmé la journée. En **2022**, la journée a été organisée à Sorbonne Université (20/05/2022) et a accueilli 35 participants.





Les journées carrières en 2018



Les journées carrières 2020 en ligne



Les journées carrières en 2022

Career Sessions

Vu le grand succès de la journée carrières lors du précédent DIM Math Innov, il a été mis en place des sessions de formations pour les doctorant-e-s et post-doctorant-e-s afin de compléter les informations abordées lors des journées carrières. Le cabinet *Adoc Talent Management*, spécialisé dans les carrières des docteurs, a dirigé ces ateliers entre **2017 et 2019**. A partir de **2020**, l'Association Bernard Grégory a repris l'organisation des ateliers.

Les formations proposées sont :

- + Identifier ses compétences,
- + Pitcher ses talents auprès d'un recruteur,
- + Promouvoir son identité numérique pour booster sa carrière,
- + Comprendre le fonctionnement des entreprises,
- + Les bases d'une recherche d'emploi efficace
- + Préparer une mobilité internationale.
- + Pitcher son parcours professionnel
- + La démarche réseau



Career session

Job Dating

En 2018, une demi-journée de *jobdating* a été proposée aux doctorant-e-s et post-doctorant-e-s francilien-ne-s le 8 juin. Cet événement a permis aux participants de mettre en pratique toutes les connaissances acquises lors de la journée carrière et des ateliers. Ils ont eu la possibilité de présenter leurs compétences en direct, libérés du filtre « CV + lettre de motivation ». A partir de 2019 cette demi-journée a été intégrée aux ateliers proposés à la suite de la journée carrière.

Suivi des doctorant-e-s et jeunes chercheurs et chercheuses

Un réseau LinkedIn, comptant en 2021 près de 200 membres, a été mis en place par le DIM Math Innov. Ce groupe a pour vocation de rassembler les doctorants, jeunes chercheurs et chercheurs confirmés d'Île-de-France, autour des mathématiques et contribue à maintenir un sentiment de fierté vis-à-vis du DIM. Périodiquement des articles en lien avec l'actualité des mathématiques ou des offres d'emploi sont postés sur le réseau.

Des enquêtes sur le devenir des doctorants et jeunes chercheurs sont également menées par le cabinet Adoc Talent Management entre 2017 et 2019. Connaître le devenir professionnel des docteurs est un enjeu majeur car ils ont un rôle de premier plan à jouer dans le développement des sociétés fondées sur la connaissance et l'innovation. A la suite des enquêtes, on observe l'excellente intégration professionnelle des docteurs en mathématiques (notamment du DIM Math Innov) sur le marché du travail, que ce soit dans la recherche académique ou dans le secteur privé.



Apports et perspectives

Les apports

Le DIM Math Innov a mobilisé et fédéré l'ensemble des laboratoires et équipes en sciences mathématiques en Région Île-de-France, soit :

- + 37 laboratoires

- + plus de 3000 chercheurs dont 1550 permanents.

Il s'est appuyé sur 8 Écoles doctorales où les mathématiques sont représentées. Les activités de recherche de ces laboratoires représentent plus de 30% de l'activité nationale.

Pour assurer le renouvellement des effectifs, la qualité des recherches effectuées et la diffusion des connaissances, il faut former énormément de docteurs dans tous les thèmes des mathématiques. Aucune ED du périmètre du DIM Math Innov n'inscrit d'étudiant.e en thèse sans financement. Or, le nombre d'allocations doctorales est inférieur au nombre de demandes d'inscription en thèse de bons étudiants ayant un projet de thèse avec un des chercheurs des laboratoires du réseau. Ainsi, le DIM Math Innov a financé des recherches et des actions dans le domaine des mathématiques émergentes, en lien avec les grands problèmes sociétaux (santé, énergie, industrie, transports, *big data*, etc.)

Il a créé des liens avec les autres DIM en finançant des thèses et des post-docs sur des sujets innovants à l'interface entre les DIM. Il faut également noter que le DIM de mathématique était la première instance, hors ministères et universités, ayant offert un contingent significatif d'allocations doctorales pour la communauté des mathématiciens franciliens.

Le DIM Math Innov a donc été une avancée majeure pour le développement des sciences mathématiques dans la Région.

Les perspectives

Le DIM Math Innov a pris fin en 2022. Il a permis, dans la continuité du DIM RDM-IdF, de nouer des relations fortes et pérennes avec nos partenaires franciliens. Nous veillerons à les maintenir dans les années à venir, grâce à des programmes tels que le programme post-doctoral *Cofund MathInGreaterParis* (rassemblant la FSMP, la FMJH et le Labex Bézout).