

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Département d'Évaluation de la Recherche

Évaluation de l'unité interdisciplinaire :

Institut de Mathématiques de Marseille

I2M

sous tutelle des

établissements et organismes :

Aix-Marseille Université

Centrale Marseille

Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS

Campagne d'évaluation 2016-2017 (Vague C)

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Département d'Évaluation de la Recherche

Pour le HCERES,¹

Michel Cosnard, président

Au nom du comité d'experts,²

Patrick Gerard, président du comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

¹ Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

² Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2)

Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.

Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité : Institut de Mathématiques de Marseille

Acronyme de l'unité : I2M

Label demandé : UMR

N° actuel : UMR 7373

**Nom du directeur
(2016-2017) :** M^{me} Raphaële HERBIN

**Nom du porteur de projet
(2018-2022) :** M. Pascal HUBERT

Membres du comité d'experts

Président : M. Patrick GERARD, Université Paris-Sud

Experts :

- M. Habib AMMARI, École Polytechnique Fédérale de Zürich, Suisse
- M^{me} Christine BACHOC, Université de Bordeaux
- M. Cédric BONNAFE, Université de Montpellier 2
- M. Thierry COQUAND, Université de Chalmers, Suède
- M. Gilles COURTOIS, Université de Paris 6 (représentant du CoNRS)
- M. Michel LEDOUX, Université de Toulouse 3
- M^{me} Pauline RAOUT, Université de Bordeaux (représentant des personnels d'appui à la recherche)
- M. Vincent RIVOIRARD, Université Paris-Dauphine (représentant du CNU)
- M^{me} Tatiana SMIRNOVA-NAGNIBEDA, Université de Genève, Suisse
- M. Dan TIMOTIN, Institut de Mathématiques de l'Académie des Sciences roumaine, Roumanie
- M^{me} Hélène TOUZET, Université Lille 1

Délégué scientifique représentant du HCERES :

M. El Maati OUHABAZ

Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M^{me} Bernadette BEURTON, CNRS

M. Pierre CHIAPPETTA, Aix-Marseille Université

M. Bruno COCHELIN, École Centrale de Marseille

M^{me} Clotilde FERMANIAN, CNRS

M. Jean-Marc PONS, Aix-Marseille Université

Directeur ou représentant de l'École Doctorale :

M^{me} Anne PICHON, ED n°184, « Mathématiques et Informatique de Marseille »

1 • Introduction

Historique et localisation géographique de l'unité

L'I2M est issu de la fusion, en 2014, du LATP, sur le site de Château-Gombert au nord de Marseille, et de l'IML, sur le site de Luminy au sud. Cette opération est consécutive à la fusion, en 2012, des trois universités marseillaises, qui a donné naissance à Aix-Marseille Université. L'I2M est actuellement toujours localisé sur les deux sites nord et sud, auxquels il faut ajouter quelques locaux sur le site de Saint-Charles, au centre de Marseille, partagés avec la FRUMAM (Fédération de recherche des unités de mathématiques de Marseille). En outre, le site de Saint-Charles est un site d'enseignement important pour les mathématiciens.

Équipe de direction

L'équipe de direction comprend une directrice, deux directeurs adjoints et une secrétaire générale. Elle est assistée du bureau, qui inclut aussi les responsables des cinq équipes de recherche.

Nomenclature HCERES

ST1

Domaine d'activité

Analyse appliquée, analyse fonctionnelle ou complexe, géométrie, algèbre, logique, probabilités, statistiques, arithmétique, dynamique, bio-mathématique, informatique, combinatoire et interactions.

Effectifs de l'unité

Composition de l'unité	Nombre au 30/06/2016	Nombre au 01/01/2018
N1 : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	131	131
N2 : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	27	27
N3 : Autres personnels titulaires (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	15	15
N4 : Autres chercheurs et enseignants-chercheurs (ATER, post-doctorants, etc.)	13	
N5 : Chercheurs et enseignants-chercheurs émérites (DREM, PREM)	17	
N6 : Autres personnels contractuels (appui à la recherche et/ou n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	
N7 : Doctorants	71	
TOTAL N1 à N7	276	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	102	

Bilan de l'unité	Période du 01/01/2010 au 30/06/2015
Thèses soutenues	109
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	37
Nombre d'HDR soutenues	23

2 • Appréciations sur l'unité interdisciplinaire

Avis global sur l'unité interdisciplinaire

L'Institut de Mathématique de Marseille (I2M) est l'unique unité de recherche mathématique à Marseille. Le laboratoire regroupe environ 300 membres, parmi lesquels environ 160 enseignants-chercheurs et chercheurs permanents.

Le spectre thématique de l'I2M, hérité de la fusion du LATP et de l'IML, est très large. Le laboratoire est structuré en cinq équipes de tailles comparables : Analyse Appliquée (AA), Analyse-Géométrie-Topologie (AGT), Mathématiques de l'Aléatoire (ALEA), Géométrie-Dynamique-Arithmétique-Combinatoire (GDAC), et Arithmétique-Géométrie-Logique-Représentations (LUM-AGLR), incluant elles-mêmes des thèmes de recherche variés.

Les thèmes classiques des grands laboratoires de mathématiques y sont présents, tels que géométrie différentielle et algébrique, topologie, singularités, théorie des groupes, systèmes dynamiques, arithmétique, analyse pure et appliquée, probabilités et statistique.

On y trouve aussi d'autres thèmes plus rares, tant en mathématiques pures qu'appliquées : logique de la programmation, théorie algorithmique des nombres, théorie de l'information, combinatoire, traitement du signal et de l'image.

Tous ces thèmes possèdent des points de jonction multiples, contribuant à faire de l'I2M un creuset exceptionnel d'interactions entre mathématiciens, à la faveur d'un grand nombre de séminaires et de groupes de travail, voire même de journées thématiques, avec le soutien très précieux de la FRUMAM, qui œuvre avec efficacité au décloisonnement des différentes disciplines mathématiques à Marseille et dans les environs.

En outre, l'I2M est également reconnu pour ses activités interdisciplinaires, qui se déploient dans trois grandes directions : la physique, l'informatique et les sciences du vivant. Les interfaces mathématique-physique d'une part et mathématique-informatique d'autre part s'appuient sur des collaborations au long cours avec deux unités situées sur le campus de Luminy, le CPT (Centre de Physique Théorique) et le LIF (Laboratoire d'Informatique Fondamentale), réunies avec l'I2M au sein du LabEx Archimède. Le CPT participe également à la FRUMAM.

Les applications à la physique forment un axe majeur de l'équipe Analyse Appliquée, également présent au sein des équipes AGT, ALEA et LUM, qui se reflète par exemple dans la participation au GDRE Physique mathématique, dans la mise en place de thèses co-encadrées et l'existence de recrutements croisés.

Les interactions avec le LIF sont particulièrement riches et diversifiées. Elles concernent trois équipes de l'I2M : GDAC pour la combinatoire, les mathématiques discrètes, LUM-AGLR pour la logique, l'arithmétique, ALEA pour l'apprentissage, le traitement du signal et la modélisation de systèmes complexes. Ces interactions prennent la forme de séminaires partagés, de participations conjointes à des ANR, de publications communes, d'actions de médiation scientifique et d'organisation de conférences. Elles sont confortées par le fait que l'I2M accueille plusieurs chercheurs et enseignants chercheurs des sections 6 et 7 du CNRS. Le rôle de l'I2M sur l'interface mathématique-informatique est également visible au niveau national avec la participation active de plusieurs de ses membres à l'animation du GDR Informatique Mathématique. Tout ces éléments en font une caractéristique structurante de l'I2M.

La troisième interface concerne la biologie et la santé. Elle est globalement plus récente, mais également pertinente. Elle est développée notamment au sein des équipes Analyse Appliquée et ALEA qui affichent des travaux en modélisation en cancérologie, en neurosciences, en biologie des systèmes, en bio-informatique, en génétique des populations. C'est un positionnement original qui doit être encouragé et renforcé. Dans cette perspective, la mise en place des Instituts Convergences CenTuri et ILCB constitue une réelle opportunité pour l'I2M de monter en puissance au niveau national et international sur ces thématiques.

La production scientifique de l'I2M est abondante et d'excellente qualité, avec plus de 1600 publications, dont 10 % à 15 % dans les revues les plus sélectives du domaine, ou dans les meilleures revues généralistes. Plusieurs thématiques sont au meilleur niveau international. Le rayonnement académique de l'I2M est de premier plan, notamment grâce à une réactivité exceptionnelle aux appels d'offres, et à une forte implication dans l'organisation d'événements scientifiques. Celle-ci est favorisée par la proximité du CIRM et le soutien de la FRUMAM. L'attractivité de l'I2M est attestée par les excellents recrutements réalisés ces dernières années, et par le nombre significatif de promotions offertes à ses maîtres de conférences récemment habilités.

L'I2M a réussi à créer au fil des années un réseau important de collaborations industrielles, qui jouent un rôle significatif dans l'évolution de ses thématiques de recherche les plus appliquées et dans le financement de ses

docteurs. Certaines de ces activités ont reçu le précieux soutien de la SATT Sud-Est et d'A*MIDEX. Son implication dans les activités de diffusion de la culture scientifique est exemplaire : il a par exemple créé deux associations de popularisation des mathématiques, qui ont été récemment honorées par des Prix D'Alembert de la Société Mathématique de France, et jouent un rôle de premier plan dans l'animation culturelle locale.

Avec un master dont les quatre spécialités couvrent tout l'éventail mathématique, plus de 100 thèses et 23 habilitations soutenues au cours du contrat écoulé, l'I2M présente une belle offre de formation par la recherche, dont la qualité est attestée par l'insertion professionnelle très satisfaisante de ses docteurs.

Enfin, s'il est besoin d'ajouter un indicateur, mentionnons que le classement de Shanghai le plus récent place l'I2M à la 25^{ème} position des laboratoires de mathématiques mondiaux, troisième en France et septième en Europe.

Tous ces points forts ne doivent pas masquer plusieurs points d'attention, qui représentent autant de défis importants pour l'I2M au cours des contrats à venir.

Les conditions de travail des chercheurs sont depuis longtemps compliquées par l'éloignement des trois sites sur lesquels le laboratoire est réparti, Château-Gombert, Luminy, Saint-Charles. En outre, la multiplicité des sites d'enseignement alourdit encore le temps de transport des enseignants-chercheurs, qui constituent la majorité des membres permanents de l'unité. Un contrat de projet État-Région prévoit le déménagement du site nord vers le site de Saint-Charles à la fin du prochain contrat. Il s'agit d'une heureuse perspective, qui verra se rapprocher significativement les deux sites de recherche, et diminuer les distances à parcourir pour nombre d'enseignants-chercheurs, puisque Saint-Charles est un site important pour l'enseignement des mathématiques. Un certain nombre d'incertitudes demeure néanmoins, et il appartiendra à la prochaine direction du laboratoire de continuer à suivre ce projet d'envergure en lien étroit avec sa tutelle universitaire d'une part, et l'ensemble du laboratoire d'autre part.

La pyramide des âges de l'unité indique que la moitié des membres de rang A pourrait partir à la retraite dans les dix prochaines années, dont 19 % au cours du prochain contrat. Dans un contexte de raréfaction des postes d'enseignants-chercheurs due aux contraintes budgétaires, cette situation constitue une réelle menace pour le potentiel scientifique de l'I2M. La future direction est fortement encouragée à se doter d'une commission qui se réunira régulièrement pour discerner les thématiques à favoriser prioritairement dans les recrutements futurs, sans qu'il soit besoin toutefois de procéder au fléchage des postes. Cette commission devra être suffisamment représentative des différents thèmes du laboratoire, et s'engager à travailler dans la durée sur des objectifs visant le bien commun du laboratoire. A ce sujet, il convient de noter que la politique d'essaimage national des mathématiques, menée activement par l'I2M, occasionne un nombre important de mobilités qui peut défavoriser l'I2M par rapport aux autres disciplines dans un contexte de gel proportionnel des postes. Il semble que l'université se soit engagée à ne pas tenir compte des postes en mobilité dans le calcul des supports devant être gelés : le comité salue cette initiative, qui prend en compte la spécificité des mathématiques dans leur souci d'excellence au plan national.

Le troisième point d'inquiétude concerne le financement de la formation doctorale. Le nombre d'allocations université attribuées à l'I2M est très faible par rapport au nombre d'enseignants-chercheurs de l'unité. En outre, la cessation d'activités du LabEx Archimède, qui a contribué significativement au financement de la formation par la recherche à l'I2M, est programmée pour 2019. L'I2M devra donc trouver de nouvelles sources de financement des études doctorales pour le prochain contrat. Des pistes se présentent, parmi lesquelles les instituts Convergences, pour des thématiques spécifiques, ou A*MIDEX. Il sera important de ne pas oublier les financements de thèses en mathématiques fondamentales, sous peine de menacer toute l'activité de recherche de l'I2M. Le comité insiste sur l'importance de ce troisième point, qui est un véritable enjeu pour l'avenir des mathématiques à Marseille.

Le dernier point concerne la cellule informatique, qui est en restructuration depuis un audit datant de février 2016. Plusieurs concours de recrutement sont lancés, en concertation avec l'INSMI et la délégation régionale du CNRS. Il est impératif que le laboratoire continue la mise en œuvre des conclusions de cet audit, tant il est vrai que les activités de la cellule informatique ont une répercussion sur l'ensemble du laboratoire.

Pour terminer, le comité d'experts tient à saluer le travail exceptionnel réalisé par l'équipe de direction. Son investissement sur tous les plans est pour beaucoup dans le fait que l'I2M est aujourd'hui l'un des meilleurs laboratoires de mathématiques européens. Le comité d'experts ne doute pas que la prochaine équipe de direction saura relever tous les défis du prochain contrat, avec le ferme soutien des tutelles.