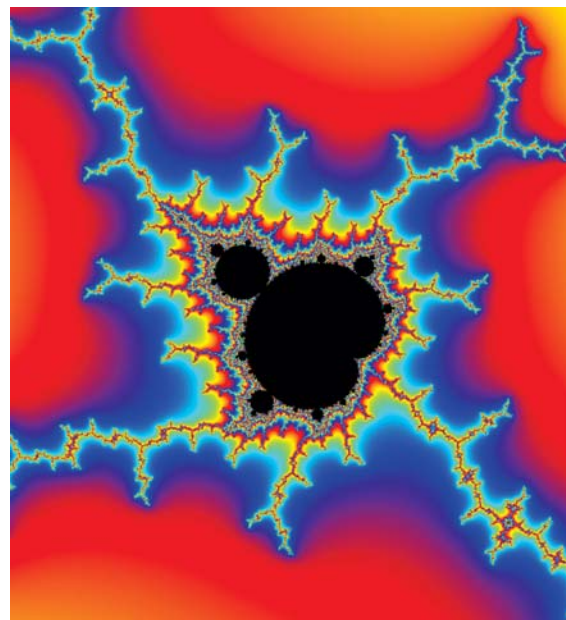


**MATHEMATIQUES ET APPLICATIONS, PHYSIQUE MATHÉMATIQUE D'ORLEANS  
MAPMO (UMR 6628)**

**Adresse :** Université d'Orléans, UFR Sciences  
BP 6759, 45067 Orléans Cedex 2  
Tél. : 02 38 41 72 04 / 72 32  
Fax : 02 38 41 72 05  
**URL :** [www.univ-orleans.fr/mapmo/](http://www.univ-orleans.fr/mapmo/)

**Directeur :** Jean-Philippe ANKER  
**Sous-directeur :** François JAMES  
**Mél :** [dirmapmo@labomath.univ-orleans.fr](mailto:dirmapmo@labomath.univ-orleans.fr)  
**Effectifs :** une quarantaine d'enseignants/chercheurs  
5 ITA/IATOS  
une vingtaine de (post-) doctorants



Le MAPMO s'est développé autour de l'analyse mathématique, des probabilités et de la physique mathématique. Il présente un spectre cohérent et varié de compétences, allant des aspects théoriques aux aspects appliqués.

L'accent a été mis ces dernières années sur les interactions, aussi bien internes qu'externes aux mathématiques. La situation géographique d'Orléans a permis entre autres l'organisation de nombreuses journées thématiques favorisant les échanges entre chercheurs débutants et chercheurs confirmés.

**Mots clés :** *Analyse mathématique, algèbres d'opérateurs, analyse de Fourier, systèmes dynamiques, fractales, probabilités et statistiques, équations aux dérivées partielles, calcul scientifique, modélisation, physique mathématique.*

◀ Fractale

**Collaborations :**

- Collaborations locales et régionales : le MAPMO entretient de longue date des rapports privilégiés avec le LMPT de Tours (Laboratoire de Mathématiques et Physique Théorique, UMR 6083). Ces 2 laboratoires ont décidé de s'unir dans une Fédération Régionale "Denis Poisson", qui pourrait regrouper à terme d'autres laboratoires dans le futur département MIPPU à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2006. Le MAPMO collabore par ailleurs avec plusieurs laboratoires ou organismes situés à Orléans (actuellement avec le CORAL, l'ESEM, l'IPROS, le LCSR, le LESI, le LIFO, le LPCE, ainsi qu'avec l'INRA). Il pilote le Plan Pluri-Formation "CALcul SCientifique et MODélisation des universités d'Orléans et de Tours" (<http://www.univ-orleans.fr/cascimodot/>) impliquant une dizaine de laboratoires. Il participe également au projet RAPIERE 2 dans le cadre du Pôle Capteurs de Bourges.
- Collaborations nationales : le MAPMO participe activement au pilotage et à l'animation de la recherche en mathématiques, dans différents contextes institutionnels (missions scientifiques, comités nationaux, sociétés savantes, associations) dans le cadre de réseaux (Groupements De Recherche) ou de programmes de recherche (Actions Concertées Incitatives du Fonds National de la Recherche) ainsi que sous la forme de nombreuses collaborations individuelles.
- Collaborations internationales : le MAPMO participe aux réseaux européens HARP (<http://www.harmonic-analysis.org>), HYKE (<http://www.hyke.org/>) et QSWG (<http://www.cf.ac.uk/math/opalg/qsg.html>); il est en particulier coordinateur du réseau HARP et responsable des sites web de HARP et de HYKE. A titre individuel ou dans le cadre d'accords bilatéraux, les membres du MAPMO collaborent avec de nombreux scientifiques étrangers en Allemagne, Australie, Autriche, Cameroun, Canada, Chili, Espagne, Finlande, Grande-Bretagne, Grèce, Inde, Israël, Italie, Pologne, Sénégal, Suède, Tunisie, USA, Venezuela, Vietnam.
- Collaborations industrielles: Avec Auxitrol, CRT-Plasma-Laser, EADS.

**Les formations par la recherche :**

En tant qu'UMR (Unité Mixte de Recherche) du CNRS et de l'Université d'Orléans, le MAPMO a une double mission de recherche et de formation. Il pilote la mention Mathématiques du Master Sciences & Technologies de l'Université d'Orléans, proposant des voies recherche et/ou professionnelle (<http://www.univ-orleans.fr/SCIENCES/MATHS/master/>). La seconde année (ex-DEA) de la voie recherche est organisée conjointement avec le Laboratoire de Mathématiques et Physique Théorique de l'Université de Tours. Le MAPMO encadre des thèses au sein de l'Ecole Doctorale Sciences et Technologies (<http://www.univ-orleans.fr/EC-DOCTORALE/ST/>). Ses doctorants sont majoritairement issus de formations locales ou de grandes écoles. Le MAPMO accueille par ailleurs un nombre croissant de stagiaires : normaliens, prédocs/postdocs européens ou en coopération. Si leurs effectifs sont relativement modestes, le Master et le Doctorat en Mathématiques sont des formations scientifiques recherchées, assurant des débouchés professionnels.

Le MAPMO est structuré en quatre équipes en évolution et en interaction constantes :

**ADG (Analyse, systèmes Dynamiques et Géométrie)**

L'équipe ADG a un spectre très large d'intérêts mathématiques, allant de l'analyse classique à la physique statistique, en passant par l'analyse sur les espaces homogènes et la dynamique holomorphe. En analyse classique, les méthodes utilisées proviennent principalement de l'analyse de Fourier et sont appliquées par exemple au principe d'incertitude, au guidage radar ou à l'imagerie médicale (diagnostic de l'ostéoporose, en collaboration avec l'équipe PSM et avec les laboratoires LESI et IPROS). En géométrie, les études portent notamment sur le comportement de noyaux classiques (noyau de la chaleur, noyau de Poisson, noyau de Bergman) dans le cadre des groupes de Lie et de leurs quotients. En systèmes dynamiques, le spectre va de l'analyse multifractale à la dynamique holomorphe avec comme objectif l'analyse fine des mesures naturelles (mesure harmonique, mesures conformes) sur les fractales issues des systèmes dynamiques.

**AOA (Algèbres d'Opérateurs et Applications)**

Les algèbres d'opérateurs sont des objets mathématiques dont le développement historique est lié à celui de la physique quantique. Il a connu ces dernières années des avancées spectaculaires avec le programme de géométrie non commutative d'Alain Connes, qui rejoint aujourd'hui la physique théorique, et plus précisément la théorie quantique des champs. Les travaux de l'équipe AOA s'inscrivent dans cette perspective. Une place importante y est occupée par l'étude des  $C^*$ -algèbres associées à des groupes et à des actions de groupes. Un invariant algébrique, la K-théorie, s'avère être un outil très utile pour leur étude. Son calcul fait l'objet de la conjecture de Baum-Connes, qui relie géométrie, topologie, systèmes dynamiques et théorie des représentations. D'autres aspects de la théorie des algèbres d'opérateurs sont aussi développés au sein de l'équipe : groupes quantiques, correspondance d'algèbres de von Neumann, espaces d'opérateurs.

**EPM (Equations aux dérivées partielles, Physique et Modélisation)**

L'équipe EPM a pour vocation de donner un cadre mathématique à des problèmes issus de domaines d'applications divers. Les EDP (Equations aux Dérivées Partielles) permettent de proposer un formalisme mathématique approprié à de nombreuses situations expérimentales. On s'intéresse d'une part à la résolution d'EDP afin de connaître le comportement des solutions pour des données initiales connues: on dit alors qu'on a affaire à un problème direct.

On considère d'autre part les problèmes posés par l'identification des paramètres et le contrôle ou l'optimisation de ces systèmes: on parle alors de problème inverse. Il s'agit, par exemple, d'ajuster les paramètres pour que les solutions "collent" aux données expérimentales. Enfin, on effectue la résolution numérique en mettant au point des méthodes d'approximations adaptées. Ce travail d'équipe se fait de façon interne entre mathématiciens et physiciens du MAPMO et en collaboration avec plusieurs autres laboratoires, principalement orléanais, en contact constant avec les spécialistes du domaine concerné.

**PSM (Probabilités, Statistiques, et Modélisation)**

L'équipe PSM présente un large spectre de compétences dans le domaine des probabilités, des statistiques, et de leurs applications, qui sont développées après une modélisation, c'est à dire une traduction en langage mathématique, des problèmes réels. 1<sup>er</sup> thème de l'équipe, la théorie des processus aléatoires, le mouvement brownien (resp. fractionnaire, resp. multifractionnaire), le calcul stochastique, et les équations différentielles stochastiques. Les applications concernent la physique des particules, la finance et la médecine (collaboration avec l'équipe ADG). Les processus à valeurs mesures (superprocessus) ou à valeurs probabilités (random distributions) constituent un nouveau domaine riche, avec des applications développées en informatique et en traitement d'images. 2<sup>o</sup> thème, la mécanique statistique, qui explique le comportement de systèmes macroscopiques à partir de leurs caractéristiques microscopiques. Les techniques proviennent de domaines variés : systèmes différentiels stochastiques, inégalités de Sobolev logarithmique, modèles d'Ising, percolation, théorie ergodique, probabilités discrètes, théorie des graphes. 3<sup>o</sup> thème, la statistique et ses applications : estimation de modèles, notamment la théorie de Le Cam, mais aussi classification et fouille de données (data mining). Des applications avec le LIFO et l'INRA d'Orléans en génétique sont en phase de démarrage.

**Moyens expérimentaux :**

*Le parc informatique du MAPMO comprend une soixantaine de postes de travail en réseau (UNIX, Linux, Windows, Mac) et une vingtaine d'ordinateurs portables (Mac, PC Linux et/ou Windows). Le MAPMO pilote le projet CASCIMODOT (<http://www.univ-orleans.fr/cascimodot/>) impliquant une dizaine de laboratoires d'Orléans et de Tours. Avec sa bibliothèque informatisée, il participe à l'effort documentaire sur le campus orléanais. Il devrait bientôt disposer d'un bâtiment restructuré et entièrement dédié à la recherche (Contrat de Plan Etat-Région 2000-2006).*