

**LAMBOLEY**  
**Jimmy**

né le 15 janvier 1983  
nationalité française

#### FONCTION ACTUELLE

---

Je suis actuellement allocataire de recherche et moniteur à l'ENS Cachan antenne de Bretagne.

**ENS Cachan Ker Lann**  
**Laboratoire de Mathématiques**  
avenue Robert Schumann  
35170 Bruz

**Université de Rennes 1**  
**Laboratoire IRMAR**  
Campus de Beaulieu  
35042 Rennes Cédex

Adresse personnelle : 4 square des Clôteaux, 35200 Rennes, France.

Tél. : 06 75 25 31 80.

E-mail : jimmy.lamboley@bretagne.ens-cachan.fr

Page web : <http://w3.bretagne.ens-cachan.fr/math/people/jimmy.lamboley/>

#### CURSUS

---

Depuis septembre 2005 : préparation d'un **doctorat de mathématiques** sous la direction de Michel PIERRE, à l'ENS Cachan antenne de Bretagne, dans le laboratoire IRMAR de l'université de Rennes1,

Sujet : *Variations autour de formes irrégulières et optimales.*

J'ai soutenu ma thèse le 5 décembre 2008, devant le jury composé de :

A. Henrot	Professeur à l'école des Mines de Nancy	Président
D. Bucur	Professeur à l'université de Savoie	Rapporteur
P. Freitas	Professeur à l'université technique de Lisbonne	Rapporteur
P. Cardaliaguet	Professeur à l'université de Brest	Examineur
F. Gazzola	Professeur à Politecnico di Milano	Examineur
M. Pierre	Professeur à l'antenne de Bretagne de l'ENS Cachan	Directeur

- 2002–2006 Élève à l'**École Normale Supérieure de Cachan**, antenne de Bretagne.  
**Magistère de mathématiques**, Université de Rennes 1, *mention très bien*,
- 2004–2005 **Master 2 de recherche en mathématiques**, Université de Rennes 1, spécialité analyse et applications, *mention très bien*,  
**Agrégation externe de mathématiques**, *rang 20*.
- 2003–2004 **Maîtrise de mathématiques**, Université de Rennes 1, *mention très bien avec les félicitations du jury*,  
**Maîtrise d'ingénierie mathématique**, Université de Rennes 1, *mention très bien*.
- 2002–2003 **Licence de mathématiques**, Université de Rennes 1, *mention très bien*,
- 2000–2002 Classes préparatoires (MPSI, MP\*), Lycée Poincaré, Nancy (54). Admissible aux concours ENSI, Centrales, Mines et ENS (Cachan et Lyon).
- 2000 **Baccalauréat scientifique**. Scolarité au lycée Georges de la Tour à Nancy (54).

# Activités de recherche

## DOMAINE DE RECHERCHE

---

Le domaine de recherche dans lequel se situe ma thèse est l'optimisation de forme, c'est à dire l'optimisation d'une fonctionnelle définie sur une classe de domaines de  $\mathbb{R}^d$ .

Plus précisément, je me suis intéressé à des situations où il est difficile d'écrire et d'utiliser des conditions d'optimalité. Les deux obstacles majeurs qui ont été analysés sont les suivants :

- gérer des formes dont on ne connaît pas a priori la **régularité**,
- gérer des **contraintes géométriques fortes**, c'est-à-dire qui ne permettent que très peu de variations pour écrire l'optimalité (par exemple la **convexité**).

## DESCRIPTION DES RÉSULTATS

---

(Pour un exposé plus détaillé, je réfère à mon introduction de thèse).

Le premier résultat obtenu est un résultat de structure des dérivées de formes, autour des ensembles à périmètre fini (qui généralise le cas connu des ensembles réguliers, ce résultat étant souvent appelé théorème de structure de Hadamard). Diverses applications ont été obtenues, notamment la définition d'une notion de positivité des dérivées de forme, naturelle via la structure précédemment démontrée. Ces résultats ont été publiés dans **Journal of convex analysis**, en coécriture avec Michel PIERRE (voir ci-dessous la liste de publications).

J'ai ensuite travaillé sur la question de l'optimisation de forme sous contrainte de convexité, c'est-à-dire que les formes admissibles sont demandées convexes. Cette contrainte est délicate à analyser, puisque les perturbations autorisées sont rares en général. Néanmoins, nous avons réussi à écrire des conditions d'optimalité abstraites d'ordre 1 et 2 (on s'est restreint à la dimension 2, le cas de la dimension supérieure est en cours d'étude). Nous utilisons ces conditions pour montrer que, pour une large classe de fonctionnelles explicites, les formes optimales sont nécessairement des polygones. Ces résultats sont soumis pour une publication avec Arian NOVRUZI.

Je me suis aussi intéressé à la question de la régularité pour l'optimisation de forme en théorie spectrale. Avec Tanguy BRIANÇON, nous avons obtenu des résultats de régularité pour la forme minimisant la première valeur propre du Laplacien (avec condition de Dirichlet homogènes) parmi les formes de volume donné, et incluses dans une boîte connexe fixée (publication dans les **Annales de l'IHP, Analyse non linéaire**).

Une grande partie de mon travail a été l'étude de la forme qui minimise la seconde valeur propre, parmi les formes convexes de volume donné. J'ai montré que les formes optimales ne sont pas  $\mathcal{C}^{1, \frac{1}{2}}$ , contrairement à ce que la communauté de l'optimisation de forme semblait penser. Ces résultats sont en fin de rédaction pour soumission.

J'ai aussi été amené à travailler sur les EDP partiellement surdéterminées (c'est à dire une EDP du type Laplacien dont la solution satisfait à la fois une condition de Dirichlet sur le bord, et une condition de Neumann sur une partie du bord), en construisant des contre-exemples non triviaux utilisant les outils que j'avais étudiés en optimisation de forme. Nous avons publié ces résultats dans **International mathematical journal of analysis and its applications**, avec Ilaria FRAGALÀ, Filippo GAZZOLA et Michel PIERRE.

**Articles publiés :**

- 2007 LAMBOLEY J. - PIERRE M. *Structure of shape derivatives around irregular domains and applications*, Journal of Convex Analysis 14 (2007), No. 4, 807–822
- 2008 FRAGALÀ I. - GAZZOLA F. - LAMBOLEY J. - PIERRE M. *Counterexamples to Symmetry for Partially Overdetermined Elliptic Problems*, International mathematical journal of analysis and its applications, 2008
- BRIANÇON T. - LAMBOLEY J. *Regularity of the optimal shapes for the first eigenvalue with volume and inclusion constraints*, Annales de l'IHP, Analyse non linéaire, 2008

**Articles en préparation :**

- 2008 LAMBOLEY J. - NOVRUZI A. *Polygon as optimal shapes with convexity constraint*, soumis.
- LAMBOLEY J. *About Hölder-regularity of the optimal convex shape for  $\lambda_2$* , Preprint

**CONFÉRENCES ET COMMUNICATIONS**

---

- 2008 Communication à la conférence **CVA 2008** en septembre, à Lisbonne (Portugal)
- Communication à la conférence **FBP 2008** en juin, à Stockholm (Suède), Titre : *Regularity of the boundary of an optimal shape with convexity constraints*
- Séminaire d'analyse à l'université d'Ottawa (Canada), en avril, invitation du professeur A. NOVRUZI
- Communication à la journée Rennes-Nantes, en février, au laboratoire Jean Leray
- 2007 Exposé à la journée d'équipe d'analyse numérique, en octobre, à Rennes
- Communication au **SMAI 2007** en juin, à Praz-sur-Arly (France), Titre : *Structure des dérivées de formes autour d'ensembles irréguliers*
- Communication au **Séminaire d'analyse de l'université de Brest**, invitation du professeur P. Cardialaguet
- 2005–2008 Participation à des conférences :
- École d'été **PDE 2008** (cours de H. Berestycki, D.G. de Figueiredo, S. Terracini et M. Willem) en mai 2008, à Louvain-La-Neuve (Belgique)
- Evolution of Interfaces and Applications** en mai 2007, à Roscoff (France)
- CANUM 2006** en juin 2006, à Guidel (France)
- Conférence Internationale AIMS** en mai 2006 à Poitiers (France)
- Autumn School and Workshop on Moving boundaries** en décembre 2005 à Lyon
- GDR CNRS ANOFOR** "Applications nouvelles de l'optimisation de formes" en octobre 2005, à Nancy (France)

## SÉJOUR À L'ÉTRANGER

---

Séjour à Ottawa (Canada), du 02 avril au 10 mai 2008 pour une collaboration avec A. Novruzi.

## EXPOSÉS DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE

---

- 2008 Exposé aux champs libres (lieu d'exposition et de conférence de la ville de Rennes) pour des élèves de 1ère S, exposition d'un poster pour une communication plus directe avec les élèves
- 2007 Exposé au "Breizh séminaire des thésards de mathématiques" de l'université de Brest
- 2005 Exposé sur l'optimisation de forme, dans le cadre du séminaire Binet destiné aux doctorants et étudiants de Master en mathématiques, à l'université de Rennes

## STAGES ET RAPPORTS DE RECHERCHES

---

- 2005 **Stage de Master 2** à l'ENS Cachan antenne de Bretagne (Bruz), sous la direction de M. PIERRE, Sujet : *Les ensembles à périmètre fini : étude fine de leur topologie, applications.*
- 2004 **Séminaire de Master 2**, sous la direction de C. CHEVERRY, Sujet : *Interaction d'ondes*, lecture de l'article *Trilinear Resonant Interactions of Semilinear Hyperbolic Waves* de G. MÉTIVIER et S. SCHOCHET.
- 2004 **Stage de Magistère 2** sous la direction de M. DEACONU, à l'institut Elie Cartan à Nancy (IECN), équipe de Probabilités. Sujet : *Marches aléatoires et Problème de Dirichlet.*
- 2003 **Projet informatique de Magistère 1** à l'UFR de Mathématiques de Rennes 1, Sujet : *Méthodes informatiques de calcul de signature de formes hermitiennes.*
- 2003 **Séminaire de Magistère 1**, avec F. DELEBECQUE, sous la direction de M.-F. COSTE-ROY, Sujet : *Théorème de Budan-Fourier et racines virtuelles.*

# Activités d'enseignement

## ENSEIGNEMENT

---

2008–2009 Troisième année de monitorat à l'ENS Cachan antenne de Bretagne :

- TD d'**Intégration et probabilités** niveau L3 : (12 séances de 2h30)

Il s'agit du TD associé au cours de L3 d'Albert RAUGI, à l'université de Rennes 1. On travaille sur les notions de tribu et de mesure pour construire l'intégration de Lebesgue. Une fois ce travail effectué, on manipule les théorèmes de convergence, et les théorèmes sur les intégrales à paramètre, tout en faisant le lien avec la théorie des séries, et avec l'intégration de Riemann. Quelques exercices sont dédiés aux tribus produits et aux changements de variables. On introduit à la fin du module le langage des probabilités, en se concentrant sur les notions de loi et d'indépendance.

- TD/TP d'**optimisation** à l'ENSAI : (2 TP de 2h30, 1 TD de 2h30)

Il s'agit de TP et TD associé au cours de Grégory VIAL pour les élèves de l'ENSAI. Après une introduction rapide au langage R (langage d'outils statistiques), on se concentre sur les idées de l'analyse numérique (notion d'ordre de convergence), en prenant les exemples simples de l'intégration numérique et de la résolution des EDO par des schémas explicites. On propose ensuite quelques mini-projets aux élèves, avec des sujets liés aux statistiques, pour leur montrer l'importance de ces outils pour leur travail futur. La séance de TD est dédiée aux outils d'optimisation (avec ou sans contrainte).

- Encadrement de **leçon d'agrégation** à l'université de Rennes : (1h30 par leçon)

Les leçons d'oral de l'agrégation externe de mathématiques sont traitées durant l'année par les élèves, avec les conseils de professeurs qui se répartissent les tâches. Cette année, je m'occupe de la leçon "Bases hilbertiennes. Exemples et applications".

- Complément de cours sur la **Transformation de Fourier** dans le cadre de la Prépa Agreg : (4h de cours)

Des cours de compléments sont proposés aux élèves agrégatifs de l'école. Vu l'importance de cette notion, j'ai proposé un cours sur la transformation de Fourier ; après un rappel rapide des résultats de base (formule d'inversion, théorème de Plancherel, lien entre régularité et comportement à l'infini de la transformée de Fourier), je poursuis avec des résultats plus poussés, qui peuvent souvent servir de développement pour l'oral : théorème de Shannon, résolution de l'équation de la chaleur, résultats sur les polynômes orthogonaux, théorème de Paley-Wiener, formule de Poisson, espaces de Sobolev, étude de l'algèbre de convolution  $L^1(\mathbb{R})$ , et applications aux probabilités avec le théorème limite central et le théorème de Levy sur la caractérisation de la convergence en loi.

2007–2008 Deuxième année de monitorat à l'ENS Cachan antenne de Bretagne :

- Compléments d'**analyse fonctionnelle** : (10h de TD)

Il a été proposé aux élèves de première année de l'école (niveau L3), de suivre de manière anticipée le cours d'analyse fonctionnelle de M1 de l'université de Rennes 1 (donné cette année par Hubert HENNION), s'ils s'en sentent capables. Pour aider les quelques élèves (environ 10) ayant suivi cette proposition, j'ai organisé quelques séances (parfois cours, parfois TD) pour leur donner les éléments qui leur manquent : rappels sur les espaces normés, théorème du point fixe, notions sur les espaces de Hilbert (théorème de projection), notions sur les fonctions holomorphes (utilisées pour la théorie spectrale).

- Compléments de **distributions** niveau M1 (10h de TD)

Dans la même idée que pour le complément d'analyse fonctionnelle, j'ai organisé une aide aux élèves de première année qui souhaitent suivre le module de M1 sur les distributions (donné par Francis NIER) : cela a permis de revenir sur la notion d'espace de Fréchet, sur les partitions de l'unité, sur la dualité des espaces  $L^p$ , sur le théorème de Riesz, la convolution...

- **Oraux blancs** pour la préparation à l'agrégation externe de mathématiques (3 jours sur l'année) :

pour entraîner les élèves à préparer l'oral de l'agrégation, on simule des oraux, en suivant les mêmes règles que celles du jour J. Les élèves tirent un couplage de deux leçons, préparent pendant 3h avec accès à la bibliothèque, puis présentent devant un jury. J'ai fait partie des jurys d'analyse, ou de mathématiques pour les élèves de l'option informatique (qui tiraient un couplage composé d'une leçon d'algèbre et d'une leçon d'analyse).

- 2006–2007 Première année de monitorat à l'ENS Cachan antenne de Bretagne sous la direction de Arnaud Debussche (tuteur) :
- TD d'«Intégration et probabilités» niveau L3 : (12 séances de 2h30)
- Même description que ci-dessus pour l'année 2008-2009, à la différence que le cours était donné par Florent MALRIEU.
- TD d'«Analyse numérique des EDP» niveau M1 : (12 séances de 2h)
- Le cours de ce module était organisé par Daniel MARTIN à l'université de Rennes 1. Pour permettre d'introduire la théorie des EDP elliptiques, on traite au début des TD les cas de  $[0, 1]$  et de  $\mathbb{R}$  à l'aide des séries de Fourier et de la transformation de Fourier, ce qui permet d'introduire les espaces de Sobolev dans ces cas particuliers. Ensuite, on travaille la théorie spectrale, utilisée dans le cours pour résoudre l'équation de la chaleur. Dans la seconde partie du cours, les équations de transport sont introduites, et étudiées en TD (méthode des caractéristiques, problème de Riemann, notion de détente et de choc).
- Oraux blancs d'agrégation :
- Même description que pour l'année 2007-2008.
- 2005–2006 Compléments de cours pour la préparation à l'agrégation à l'ENS Cachan antenne de Ker Lann (Intégration de Lebesgue et Transformée de Fourier)
- Colles de mathématiques en classe préparatoire MPSI au lycée Chateaubriand, Rennes (35), pour M. Fleury.

#### LANGUES ET COMPÉTENCES INFORMATIQUES

---

- ▷ **Anglais** : Lu, écrit, parlé.
- ▷ **Programmation** : C/C++, Fortran 77, Caml. **Calcul scientifique** : Matlab/Scilab, R, Maple.  
Utilisation des logiciels éléments finis FreeFem++ et Comsol.