

# CURRICULUM VITAE, AVRIL 2017

## 1. PRESENTATION

Je suis professeur des universités à Grenoble depuis 2008. Depuis mon installation à Grenoble j'ai occupé diverses fonctions.

### 1.1. Faits marquants.

- Directeur de GDR des tresses depuis 2016
- Professeur invité à Tokyo Tech
- Thèse de Binbin Xu
- Responsable de magistère des maths
- Couverture des Notices de l'AMS

1.2. **GDR des Tresses.** Cette équipe comprend 18 équipes de mathématiques et 2 d'informatique, 120 chercheurs, réparties dans toute la France. Le GDR a comme rôle : soutenir des jeunes chercheurs désenclaver des petites équipes de recherche ou des chercheurs isolés renforcer la visibilité internationale de la recherche en France dans les thèmes du GDR

Le GDR organise deux colloques chaque année. Il finance aussi des déplacements de jeunes chercheurs entre les différentes équipes, mais aussi vers d'autres destinations (colloques internationaux). En tant que directeur participe à l'organisation des diverses manifestations scientifiques :

- Winterbraids, Lille 2016 <http://winterbraids.math.cnrs.fr/winterbraids6/>
- Winterbraids, Caen 2017 <http://winterbraids.math.cnrs.fr/winterbraids7/>
- Journées Géométrie et Topologie 2016 <http://math.univ-bpclermont.fr/~heusener/Lyon-dec2016/index.html>
- Workshop on Boundaries of groups and representations, Vienne 2016 [http://www.mat.univie.ac.at/~almartin/Conferences/BGR\\_Vienna/index.html](http://www.mat.univie.ac.at/~almartin/Conferences/BGR_Vienna/index.html)

1.3. **Tokyo Tech.** J'ai bénéficié d'une délégation CNRS de six mois qui m'a permis d'occuper une chaire de professeur invité à TITECH, Université de Tokyo entre avril et octobre en 2012. Mon séjour au Japon a donné lieu à une collaboration scientifique avec Prof. S. Kojima et une autre avec son étudiant H. Masai sur les volumes de variétés hyperbolique ainsi que plusieurs invitations dans les conférences au Japon.

1.3.1. *Volume et entropie.* Le travail avec Kojima représente un nouvel stade dans ma carrière car il porte sur la géométrie des variétés de dimension 3 tandis qu'auparavant je me suis intéressé à la géométrie des surfaces et aux espaces des modules associés. Ce travail a fait l'objet d'un groupe de travail à Harvard : <http://www.math.harvard.edu/~ctm/sem/past.html> et a incité d'autres chercheurs de travailler sur le comportement du volume. Notre résultat apporte des renseignements sur la structure de l'ensemble des difféomorphismes pseudo-anosov, un domaine très actif depuis plus de 25 ans. Notre approche a déjà inspiré d'autres travaux: Agol, Leininger, Margalit : <http://arxiv.org/abs/1409.6983> Brock, Bromberg : <http://www.math.brown.edu/~brock/home/text/papers/vol-inflex/www/vol-inflex.pdf> Bridgeman, Canary : <http://arxiv.org/abs/1502.05018>. Avec Kojima [1] on a étudié les rapports entre les invariants topologiques de variétés de dimension trois (volume hyperbolique), les invariants géométriques des automorphismes de

surfaces (distance de translation sur l'espace de Teichmüller) et les invariants dynamiques (entropie). Ce travail implique des techniques diverses pour étudier les groupes Kleinien : rigidité géométrique de McMullen, modèles bilipshitzienne de Minsky, volume renormalisé et structures projectives de Krasnov-Schlenker. La suspension d'un automorphisme de surface est une variété de dimension 3 fibrée sur le cercle dont la monodromie est l'automorphisme. D'après le Théorème de la Limite Double de Thurston la suspension admet une métrique hyperbolique de volume fini si et seulement si l'automorphisme est pseudo-Anosov. Récemment Brock et Bromberg ont montré la convergence au sens de Gromov Hausdorff d'une suite de variétés quasi-fuchsien, construite par itération du pseudo-Anosov, vers le revêtement infini cyclique de la suspension obtenant le Théorème de la Limite Double comme corollaire. En combinant un résultat de Schlenker sur le cône convexe d'une variété quasi-fuchsien et ce résultat de convergence de Brock et Bromberg on a obtenu une majoration du volume par le produit de  $3/2$  l'aire de la surface et la distance de translation pour la métrique de Teichmüller. D'après Bers cette distance de translation n'est rien que l'entropie de l'automorphisme et, en utilisant un résultat de Thurston et Jorgensen sur les volumes de variétés hyperboliques, notre approche permet de retrouver une version du Théorème de finitude universel de Farb, Leininger et Margalit pour les automorphismes de petite entropie. Agol, Leininger et Margalit ont appliquées nos résultats pour obtenir des renseignements sur les pseudo-Anosovs qui agissent sur la homologie coefficients entiers de la surface en préservant un sous module de rang  $r$ .

1.3.2. *Volumes et spectre.* Avec Masai on a étudié des façons de calculer le volume du cône convexe d'une variété hyperbolique en dimensions supérieures. Il s'agit de deux formules pour le volume en termes des longueurs d'une famille d'arcs qu'on appelle l'orthospectrum. Bridgeman-Kahn ont découvert une décomposition naturelle de la variété et donné une expression pour le volume de chaque morceau dans leur décomposition en termes de ces longueurs. Le volume de la variété s'exprime comme somme des volumes de la décomposition. Peu après Calegari a proposé une autre décomposition et en dimension 2 il a montré par calcul direct que la formule pour le volume obtenu est la même que celle de Bridgeman-Kahn sont égales. Il a conjecturé que c'était toujours le cas quelque soit la dimension. On a démontré cette conjecture par une construction géométrique.

1.4. **Binbin Xu.** En 2010, j'ai donné un cours de M2R. Suite au cours j'ai encadré le mémoire de Binbin Xu puis co-encadré sa thèse. Binbin est actuellement en post-doc au KIAS, Seoul. Cette thèse est répartie en trois chapitres, chacun portant sur une question différente. Les deux chapitres sur l'identité de Pleijel hyperbolique et la métrique de pression représentent le travail de Xu sous ma direction. L'identité de Pleijel permet d'évaluer certaines intégrales sur des domaines convexes dans le plan euclidien et en particulier de montrer l'inégalité isopérimétrique. Xu a trouvé une analogue de cette identité dans les espaces non euclidiens pour des domaines convexes mais pas forcément bornés. La métrique de pression est une métrique définie sur l'espace de déformations d'une surface ou d'un graphe en utilisant le formalisme thermodynamique. Xu a répondu une question de M. Pollicott concernant le comportement de cette métrique quand une famille de surfaces converge vers un graphe. Ce chapitre de sa thèse fait l'objet d'un article à Ergodic Theory and Dynamical Systems.

1.5. **Magistère des maths.** Entre 2010-14 j'ai été responsable du Magistère des maths et applications. Il s'agissait d'encadrer une vingtaine d'étudiant sur 3 ans (L3, M1, M2), avec objectif de les amener vers une thèse en maths. Les étudiants suivait des cours complémentaires au parcours classique et j'ai animé un séminaire.

- Plaquette <https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~mcshane/TEXTS/plaquetteMagister.pdf>
- Présentation au séminaire <https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~mcshane/TEXTS/bridges.pdf>
- Présentation au séminaire <https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~mcshane/TEXTS/rabbits.pdf>

Anciens du magistère en thèse :

- Tancred Le Point
- Loïc Gaillard à Lille avec Catalin Badea-Lille1
- Thomas Camus (avec P. Elbaz-Vincent et J-G. Dumas, LJK)
- Sbastien Gontard (avec Hervé Gaussier)

1.6. **Couverture des Notices de l'AMS.** En 2016 Moon Duchin (Tuft University, Boston) m'a proposé de créer une visualisation numérique de géodésiques dans le groupe de Heisenberg pour les Notices de l'AMS.

<https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/?q=fr/content/greg-mcshane-en-couverture-des-notices-d>

Le groupe est muni d'une métrique naturelle appelé la métrique de Carnot-Carathéodory. Cette structure est hautement dégénérée car la dimension topologique de l'espace est 3 tandis que la dimension de Hausdorff est 2.

## 2. ANNEXE

Nom : **McSHANE GREG**

Fonction : **(Professeur à l'UJF depuis 1/9/2008)**

Date de naissance : 26 mai **1966**

Nationalité : **Ecossaise**

Situation familiale : vie maritale, deux enfants

Adresse personnelle : 3 Rue Victor Schoelcher, St Martin d'Hères 38400

### DIPLOMES

2006 **Habilitation à diriger les recherches**

Directeur : Prof. Michel Boileau.

Titre : *Identités pour l'espace des représentations du groupe fondamental d'une surface.*

1992 **Doctor of Philosophy (Ph.D.)**

Directeur de thèse : Prof. David B.A. EPSTEIN.

Titre : *A remarkable identity for lengths of curves on surfaces*

1988 Master of Science (with distinction) University of Warwick

## EMPLOIS OCCUPES

- 2008 - Professeur des universités à l'Institut Fourier.  
 1997 - 2008 Maître de conférence au laboratoire Emile Picard, Université Paul Sabatier.  
 1994-1996 post-doc., boursier H.C.M. à l'École Normale Supérieure de Lyon.  
 1991-1994 S.E.R.C. Research fellow (chercheur en math) à University of Warwick.  
 1990-1991 Teaching Assistant à University of Minnesota, Minneapolis, MN.

## RESPONSIBILITES

- 2016- Directeur de GDR des tresses
- 2014- Responsable du Masters mention mathématiques.
- 2009-2014 Responsable de Magistère des mathématiques pures et appliqués.
- Président du Comités de selection pour les postes MCF 342 et MCF 997 au concours 2013.
- 2010-2015 Responsable de la communication à l'Institut Fourier.

## ENCADREMENT DOCTORAL

- avril 2017 membre comité de suivi de l'École Doctorale de l'ENS-Lyon  
 mai 2016 rapporteur et jury de la thèse de Jesus HERNANDEZ, Université Aix-Marseille  
 juin 2015 jury de la thèse de Jeremy TOULISSE, Université de Luxembourg <http://dornsife.usc.edu/jtoulisse/>  
 juin 2015 rapporteur et jury de la thèse de Federica FANONI, Université de Fribourg  
 decembre 2011- 2014 co direction de la thèse de Binbin XU, soutenu le 12/12/14. <https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~xubin/>  
 juin-juillet 2014 Encadrement de stage financé par le reseau GEAR de Andrew Yarmola thesard à Boston College <https://www2.bc.edu/andrew-v-yarmola/>  
 octobre 2013 jury de la thèse de Sugata Mondal (Toulouse III).  
 octobre 2013 rapporteur et jury de la thèse de Dimitri Slutskiy (Toulouse III).  
 decembre 2009 membre du jury de doctorat de Frederic PALESI, Université de Grenoble I  
 juillet 2006 membre du jury de doctorat de Matthieu GENDULPHE, Université de Bordeaux I.  
 depuis 2003 codirection (avec M. BOILEAU) de la thèse d'Olivier DREVILLON intitulée "Sur le volume du coeur convexe des variétés hyperboliques".  
 2002 encadrement du mémoire de DEA d'Olivier DREVILLON  
 2007 cours de DEA sur le thème des modules de surfaces et propriétés géométrique et algébrique du groupe modulaire.

## PUBLICATIONS.

- W. Goldman, G. McShane, G. Stantchev, S.P. Tan, Dynamics on the character variety of non orientable surfaces. <http://arxiv.org/abs/1509.03790> à paratre Memoirs AMS
- S.Kojima, G. McShane *Normalized entropy versus volume for pseudo-Anosovs* <http://arxiv.org/abs/1411.6350> à paratre Geometry & Topology
- Greg McShane, Large cone angles on a punctured surfaces, a paratre Geometriae Dedicata.
- H. Masai , Greg McShane, Equidecomposability, volume formulae and orthospectra *Algebraic and Geometric Topology* 13 (2013) 3133-3152

- Geometric Identities *RIMS Kôkyûroku* (2013) No. 1836 94-103
- R. C. Penner, Greg McShane, Stable curves and screens on fatgraphs. *Analysis and Topology of Discrete Groups and Hyperbolic Spaces* RIMS 1660, Kyoto University Press.
- G. McShane, H. Parlier, Simple closed geodesics of equal length *Geometry of Riemann surfaces* LMS Lecture notes 368
- F. Labourie, G. McShane, Cross ratios and identities for higher Teichmüller-Thurston theory *Duke Math. Journal* Volume 149, Number 2 (2009) 209–277
- G. McShane, H. Parlier Multiplicities of simple closed geodesics and hypersurfaces in Teichmüller space *Geometry and Topology* 12 (2008) 1883-1919
- G. McShane, Length series in Teichmüller space, *Pacific Journal of Math* 231 (2007), no. 2, 461–479.
- G. McSHANE Simple geodesics on surfaces of genus 2 *Ann. Acad. Sci. Fenn. Math.* 31 (2006), no. 1, 31–38.
- G. McSHANE Weierstrass points and simple geodesics *Bulletin of the London Math. Soc.* VOL 36 No. 2 181-187. (2004)
- G. McSHANE Simple geodesics and a series constant over Teichmüller space. *Inventiones Mathematicae* Vol. 132 no. 3, 607-632. (1998) ,
- G. McSHANE, I. RIVIN. A norm on the homology of surfaces and counting simple geodesics, *International Mathematical Research Notes*, Vol. 1, no. 2, 61-69, (1995).
- G. McSHANE, I. RIVIN. Simple curves on hyperbolic tori, *CRAS*, t. **320** 1523-1528, (1995).
- G. McShane, J. Parker, I. Redfern. Drawing limit sets of Kleinian groups using finite state automata, *Journal of Experimental Mathematics*, vol. 3, no. 2, 153-170, (1994)

#### RAPPORTS POUR JOURNAUX

Je fais des évaluations pour les journaux suivants : Annales de l'Institut Fourier, Commentarii Math. Helv., Geometriae Dedicata, les journaux du London Mathematical Society, Geometry and Topology, Transactions de l'AMS, Acta. Math., CRAS, IMRN.

## CONFERENCES DANS LES CONGRES DEPUIS 2005

- Geometric Structures and Representation Varieties , Grenoble, mai, 2017  
<http://math.uni.lu/schlenker/sling/>
- Geometric Analysis, Metric Geometry and Topology, Grenoble, juin, 2016  
<https://if-summer2016.sciencesconf.org/resource/page/id/7>
- Workshop on Teichmüller Theory and Low-Dimensional Topology, TSIMF China, janvier, 2016  
Titre : Degeneration of metrics on a surface and identities for lengths
- Dynamics and Geometry in the Teichmüller Space, CIRM juillet, 2015. Titre : Normalized Entropy and Volume of 3-manifolds
- Topology, Geometry and Algebra of Low-Dimensional Manifolds., Japan, mai 2015 Titre : Renormalized volume
- Identities in New York, CUNY Graduate Center, avril 2015 Titre : Volume and identities
- Atelier franco-coréen, Institut Fourier, 26-30 mai 2014. Titre : Geometric identities
- Mapping Class Groups and Teichmüller Theory, Israel mai, 2014. Titre : Normalized Entropy versus Volume  
[http://www.math.technion.ac.il/cms/decade\\_2011-2020/year\\_2013-2014/mapping](http://www.math.technion.ac.il/cms/decade_2011-2020/year_2013-2014/mapping)
- “Complex Analysis and Topology of Discrete Groups and Hyperbolic Spaces” RIMS, Kyoto (janvier 2014)  
Titre : “ Volumes and translation lengths of pseudo Anosovs”
- “Higgs bundles and Hitchin component”, QGM, Aarhus University (aout 2013)  
Titre : “ Small dilatation pseudo Anosovs”
- “Seminaire franco-japonais”, Carry le Rouet (novembre 2012)  
Titre : ”Degeneration and dynamics.”
- “Sadayoshi Kojimafest”, Tokyo (septembre 2012)  
Titre : “Orthospectra and identities.”
- “Kokyoruko : RIMS Seminar”, Hakone (mai 2012)  
Titre : “Geometric identities.”
- “Surface groups”, IHP (fevrier 2012)  
Titre : ”Surfaces with large cone angles.”
- “Buserfest”, Ascona (novembre 2011)  
Titre : ”Surfaces with large cone angles.”
- “From braid groups to Teichmüller spaces”, CIRM Luminy from (juin 2009)  
Titre : ”Dynamics on the character variety.”
- David Epstein Birthday conference, Warwick (juillet 2007)  
Titre : ”Dynamics on the character variety.”
- Bill Harvey Birthday conference, Anogia Crete (juillet 2007)  
Titre : ”Multiplicities in the length spectrum.”
- Colloquium Montpellier : Teichmüller  
Titre : ”Dynamics on the character variety.” (mai 2007)
- Congrès : University of Warwick (septembre 2006)  
Titre : ” Geometric identities, cross ratios and the Hitchin component”
- Congrès : MFO Oberwolfach (juin 2006)  
Titre : ” Geomtric identities, cross ratios and the Hitchin component”

- Congrès : Bernoulli Institute, EPFL, Lausanne (décembre 2005)  
Titre : "Introduction to higher Teichmueller theory"
- Congrès : Hyperbolic Geometry Workshop, Hamilton Institute, Trinity College, Dublin (octobre 2005)  
Titre : "Surfaces with geodesic boundary (pairs of pants)"
- Congrès : Global geometrical aspects of gravitation, ENS Lyon (juin 2005)  
Titre : "Modules des représentations des groupes de surfaces et identités géométriques."

### SEJOURS

printemps 2015 professeur invité à University of Texas Austin, USA.  
 printemps 2015 professeur invité à CalTech, CA, USA.  
 printemps 2012 chaire de professeur invité à Tokyo Tech., Japon.  
 octobre 2008 Séjour de trois semaines NUS, Singapour.  
 octobre 2005 Séjour de deux mois à l'IHES, Paris.  
 octobre 2004 Séjour d'un mois à l'Université de Princeton, USA.  
 avril 2004 Séjour d'une semaine à l'Université de Chicago, USA.

### EXPOSES DANS DES SEMINAIRES DEPUIS 2005

mars 2017 Université d'Avignon  
Titre : "Volume et entropie"

mars 2016 ENS Lyon  
Titre : "Volume et distance de translation"

decembre 2014 Institut Fourier  
Titre : "Volumes de variétés de dimension 3"

decembre 2013 IMJ, Paris  
Titre : "Volume et distance de translation des pseudo-anosovs"

août 2012 University of Kyoto, Japan  
Titre : "Scissors congruence and identities"

juillet 2012 University of Kyoto, Japan  
Titre : "Scissors congruence and identities"

juillet 2012 University of Osaka, Japan  
Titre : "Orthospectra and identities"

juin 2012 University of Hiroshima, Japan  
Titre : "Orthospectra and identities"

avril 2012 TIT, Tokyo  
Titre : "Dynamics on the character variety"

avril 2008 EPFL, Lausanne  
Titre : "Modules et dynamiques"

mars 2008 Université de Bourgogne  
Titre : "Modules et dynamiques"

mars 2008 Université de Clermont Ferrand  
Titre : "Modules et dynamiques"

fevrier 2008 NUS Singapour  
Titre : "The Nielsen representation, Dehn twists and the character variety"

avril 2007 Institut Fourier Grenoble  
Titre : "Représentations de groupes de surfaces et identités"

mars 2007 Université de Clermont Ferrand

Titre : "Dynamiques sur la variété des caractères"

janvier 2007 NUS Singapore

Titre : "Lengths of geodesics and Schmutz's conjecture"



## DIVULGATION ET ENSEIGNEMENT

Professeur à l'Université Joseph Fourier depuis 2008 j'assure les cours, TDs et TP et un service de 192h.

2016 Couverture de Notices de l'AMS. <http://www.ams.org/publications/journals/notices/201608/rnoti-p927.pdf>

2014- Participation aux ateliers au FabLab MSTIC <http://fabmstic.liglab.fr/>

2014 Participation dans le cadre de l'exposition Architecte 2.0 organisé par l'ENSAG <http://lcv.hypotheses.org/9187>. Cours sur la géométrie pour les étudiants d'architecture et atelier de découpe avec découpeuse laser.

2014 Organisation de participation de l'Institut Fourier Fte de la Science 2014 sur le thème des cristaux et pavages Organisation des activités, fabrication de matériel pédagogique.

2013 <http://www-fourier.ujf-grenoble.fr/?q=fr/content/pavages-et-visite-du-laboratoire>.

Organisation de participation de l'Institut Fourier au Villages des sciences lors de la Fte de la Science 2013 . Suivi de dossier auprès du ministère/CCSTI, organisation des activités, fabrication de matériel pédagogique.

2007 -08 Membre du comité de rédaction de "Images des Mathématiques" (<http://images.math.cnrs.fr/spip/>)

2007 -08 Participation à la création et au maintien du site MATHENPOCHE. Un site de soutien mathématique pour collégiens et lycéens.

Depuis 2009 Cours/TP de programmation avec PYTHON.

Depuis 1997 Cours et TDs (licence et master) en algèbre, géométrie et analyse.