

Nom d'usage : McSHANE

Prénom: GREGORY

## Synthèse de la carrière:

### Né le 26 mai 1966. Nationalité Britannique.

Mathématicien (section 25 du CNU) spécialiste de la géométrie hyperbolique, la topologie en petite dimension et les représentations de groupes de surface. Suite à ma thèse soutenue à l'université de Warwick j'ai été d'abord post-doc Marie Curie à l'UMPA ENS LYON, puis en 1997 recruté maître de conférence au Laboratoire Emile Picard (UMR 5580, CNRS/Toulouse III) . J'ai été recruté comme Professeur des Universités à l'Université Joseph Fourier-Grenoble I en 2008 et suis rattaché à l'Institut Fourier (UMR 5582, CNRS/Grenoble I).

Mes travaux récents portent sur interactions avec l'interpolation diophantienne et arithmétiquement : conjecture de unicité pour les nombres de Markov, représentations des entiers par une forme quadratique. J'ai également travaillé sur le volume des variétés hyperboliques de dimension 3 et l'entropie de difféomorphismes de surface et les relations entre des modules des surfaces hyperbolique.

## Activité scientifique:

### 1. *Présentation des thématiques de recherche:*

La géométrie hyperbolique, les représentations de groupes de surface, la dynamique des automorphismes de surface et interactions avec l'interpolation diophantienne et arithmétique est le domaine de mon activité scientifique.

Mes investigations [4][5] étudient les laminations géodésiques sur une surface hyperbolique avec des points marqués. Plus particulièrement on s'intéressait à l'ensemble des arcs (géodésique plongée avec un point extrémal dans un point marqué). Mes travaux le plus récents portent sur interactions avec l'interpolation diophantienne et arithmétiquement : conjecture de unicité pour les nombres de Markov, représentations des entiers par une forme quadratique.

D'après le Théorème de Birman-Séries l'ensemble des arcs est de dimension de Hausdorff un et son complémentaire est dense. En utilisant une analogie avec la théorie d'approximation des nombres réels par fractions continues on a donné une classification des arcs et décrit la structure de l'ensemble des arcs au voisinage d'un point marqué. En combinant notre résultat avec celui de Birman-Series on a obtenu le premier exemple d'une nouvelle classe d'identités dites «géométriques»: notre identité exprime l'aire du voisinage du point marqué en terme des longueurs de géodésiques fermées simples dans une surface munie d'une métrique hyperbolique.

Par la suite Mirzakhani a utilisé notre méthode pour exprimer la longueur d'une composante totalement géodésique en terme des longueurs de géodésiques fermées simples. Cette formule est à la base de ses récurrences pour les volumes symplectiques d'espaces de modules ainsi que sa preuve de la conjecture de Witten.

L'espaces de modules d'une surface est quotient de l'espace de Teichmüller qui s'identifie à une composante de la variété des caractères du groupe fondamental de la surface dans le groupe  $SL(2, \mathbb{R})$ . Hitchin a étudié un

espace analogue en rang supérieur. Avec Francois Labourie [9], on a étendu les résultats de Mirzakhani dans ce cadre en particulier on a obtenu un système d'intégration analogue à celui de Mirzakhani sur l'espace des modules associé. Pour ce faire, on a mis ensemble le travail de Fock et Goncharov sur les représentations positives et celui de Labourie sur les courbes limites dans le cas d'une surface compacte afin de créer une théorie unifiée de la composante de Hitchin d'une surface à bord.

Dans l'article [7] on présente une autre preuve des identités en utilisant la formule de variation de Kerckhoff-Wolpert. et une involution de la surface on a montre que la dérivée d'une fonction est nulle sur l'espace de Teichmüller. Notre approche est très différente de celle utilisée dans [4][5] qui dépend d'un résultat d'approximation pour une classe des laminations géodésiques.

Dans une veine assez différente 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 Kraznov-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.

Pour une surface Brock a donnée un encadrement du volume hyperbolique de la suspension par multiples de la distance de translation du pseudo-Anosov pour la métrique de Weil-Petersson. Son approche ne permettait pas d'expliquer les constants. Avec Kojima (prépublication [a]) on a montre que le volume est majoré par le produit d'une fonction explicite du caractère d'Euler de la surface et cette distance de translation. Le point de départ pour notre méthode est l'application du travail de Brock et Bromberg afin de borner la différence du volume du cœur convexe du n-ième terme de leur suite et  $2n$  fois le volume de la suspension. Notre inégalité s'ensuit en combinant cet estimé avec une majoration, due à Schlenker, du volume du cœur convexe d'une variété quasi fuchsienne par la distance de Weil-Petersson.

On a également 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 par 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  $r$ .

On a aussi obtenu étudier des façons de calculer le volume du cœur convexe d'une variété hyperbolique en dimensions supérieures. Dans [11] on a montre que la formule pour le volume d'une variété hyperbolique à bord totalement géodésique de Bridgeman-Kahn et celle de Calegari sont équivalentes. Notre résultat répond à une conjecture de Calegari qui avait déjà obtenu ce résultat en dimension 2 par calcul direct.

**Conjectures de Frobenius et Aigner :** un triplet de Markov est un triplet  $(x, y, z)$  d'entiers naturels non nuls solution de l'équation diophantienne de Markov :  $x^2 + y^2 + z^2 - 3xyz = 0$ . Un nombre de Markov est un entier intervenant dans un triplet de Markov. La symétrie de l'équation de Markov permet de réordonner les coordonnées dans le sens croissant comme dans la liste ci-dessus ; un triplet de Markov  $(x, y, z)$  vérifiant  $x \leq y \leq z$  est dit *normalisé*. Hormis pour les deux plus petits triplets  $(1, 1, 1)$ , et  $(1, 1, 2)$ , les trois entiers d'un triplet de Markov sont distincts. Pour tout nombre de Markov donné  $z$ , il existe un triplet normalisé ayant  $z$  pour plus grand élément. L'unicité de ce triplet est un problème ouvert en 2021 (la *conjecture d'unicité ou conjecture de Frobenius*). En 2013 dans son livre - *Markov's theorem and 100 years of the uniqueness conjecture* - Aigner a proposé *trois conjectures sur la monotonie des nombres de M*

*arkov. Deux équipes ont résolu ces conjectures indépendamment :*

- *Lansquenet, Pelantová, Tavenas, Vuillon en utilisant le combinatoire des mot de Christoffel*
- *Lee, Li, Rabideau, Schiffler dans un travail qui repose sur une analyse combinatoire des arcs dans le plan et la relation skein*

*Dans la pré publication [a] nous présentons une preuve unifiée et simple de trois conjectures d’Aigner. Effectivement, la monotonicité dans les conjectures est une manifestation de convexité de la boule de la norme stable que nous avons établi dans un article avec Rivin [2], [3].*

*Dans l’article Arithmetic and lengths of arcs [4] est un survol de nos résultats sur les arcs, les lambda lengths et certains problèmes en arithmétique. Rappelons que Penner a définie lambda length d’un arc plongé dans une surface hyperbolique à pointe. L’ensemble de lambda lengths permet de donner un paramétrage de l’espace de Teichmüller et ils interviennent dans la théorie d’algèbre amassées. Notre point de départ dans [4] est un théorème de Button : si le nombre de Markov  $z$  est premier alors il existe un unique triplet normalisé pour  $z$ . Il est facile a montrer que un tel premier se factorise sur les entiers de Gauss. Nous donnons une interprétation géométrique de ce fait – il existe un arc plongé sur le tore perce modulaire qui passe par un des trois points de Weierstrass – cela permet de formuler le résultat de Button en termes de la géométrie de cette surface ( comme nous avons fait avec Parlier dans [8]) et fournir une nouvelle preuve. L’idee que un entier  $n$  se factorise sur les entiers de Gauss est équivalente a l’existence un arc plongé de lambda length  $n$  passant par un point de Weierstrass nous permet de reformuler la preuve de Heath-Brown du célèbre théorème de Fermat sur les nombres premiers de la forme  $x^2 + y^2$  en termes géométriques ([4] et la prépublication [c] ). Notre méthode repose sur le formule de Burnside applique à un groupe d’automorphismes du sphère à trois pointes et, avec une petite modification, nous obtenons d’autre résultats de Fermat sur sur les nombres premiers de la forme  $x^2 + xy + y^2$  et  $x^2 + 2y^2$ .*

*Mots clés: Géométrie hyperbolique, espace de Teichmüller, volumes symplectiques, composante de Hitchin, variété des caractères, variétés quasi-Fuchsienne, double limit theorem, geometric inflexibility, pseudo Anosov, entropie, Penner séquence, nombres de Markov*

## 2. Publications marquantes:

[11] Equidecomposability, volume formulae and orthospectra, Algebraic and Geometric Topology

Bridgeman-Kahn et Calegari ont découverte des formules pour le volume de cœur convexe d'une variété hyperbolique à bord totalement géodésique en termes de l'orthospectre of de la variété. Les deux approches font intervenir une décomposition de l'espace tangent de la variété comme dénombrable réunion des "pièces". Par construction chaque pièce est associée à une orthogéodesique et est congrue à une pièce modèle, respectivement **BS** pour la décomposition de Bridgeman-Kahn et **CS** pour Calegari déterminée à isométrie près par la longueur de l'orthogéodesique. Ainsi le volume de l'espace tangent unitaire s'écrit comme somme des volumes de ces pièces qui ne dépendent que des longueurs des orthogéodesiques. Les formules obtenues sont valables pour toute variété hyperbolique à bord totalement géodésique mais les décompositions de Bridgeman-Kahn et de Calegari proviennent de 2 constructions assez différentes. Nous donnons la solution à une conjecture de Calegari en montrant que les 2 formules coïncident autrement dit pour chaque orthogéodesique les pièces modèles de Bridgeman-Kahn et celle de Calegari ont le même volume en toute dimension.

[13] Automorphisms of two-generator free groups and spaces of isometric actions on the hyperbolic plane

Nous étudions l'espace des actions du groupe libre à 2 générateurs sur l'espace hyperbolique de dimension 3 préservant l'orientation. L'action du groupe d'automorphismes du groupe libre agit sur cet espace et il y a un sous-ensemble invariant qui consiste des actions du groupe libre qui préservent un plan hyperbolique sans préserver son orientation. Nous montrons que ce système est conjugué à une action sur  $\mathbb{R}^3$  par automorphismes polynomiaux qui admet comme fonction invariante un certain cubique et préserve également une forme différentielle sur les surfaces de niveau. La dynamique de ce système se décompose de la manière suivante. Le domaine de discontinuité est non vide et consiste de représentations géométriques du groupe libre : structures hyperboliques sur un plan projectif avec cuspidés ou structures hyperboliques sur une bouteille de Klein trouée. Nous étudions l'ergodicité de l'action et mettons en évidence un phénomène inattendu qui n'existe pas pour les structures orientables : la représentation diédrale est approchée par des représentations géométriques.

[4] Simple geodesics and a series constant over Teichmüller space

Soit  $M$  une surface de genre  $g > 1$  munie d'une métrique hyperbolique complétée d'aire finie avec une pointe. Un pantalon plongé admissible est une sous-surface convexe de  $M$  avec une pointe dont le bord est une paire de géodésiques simples. On montre que la somme sur tous les pantalons plongés admissibles dans  $M$  du terme  $2/(1 + \exp(-\text{longueur du bord du pantalon}))$  vaut 1. La longueur du bord du pantalon dépend de la métrique sur  $M$  donc chacun de ces termes définit une fonction non constante sur l'espace de Teichmüller de  $M$  mais la somme est constante. Notre résultat fournit le premier exemple d'une classe d'identités (dites géométriques). Si  $M$  est un tore percé alors le terme « représente » la contribution d'un pantalon au volume de Weil-Petersson de l'espace des modules. À partir de cette observation Mirzakhani a utilisé afin de donner une autre preuve de la conjecture de Witten sur la fonction génératrice des volumes symplectiques des espaces des modules.

[9] Cross ratios and identities for higher Teichmüller-Thurston theory

On a étendu des résultats de Mirzakhani à la composante de Hitchin. La composante de Hitchin est

une composante de la variété des caractères du groupe fondamental d'une surface dans un groupe (spécial) linéaire. Cet espace est l'analogue de l'espace de Teichmüller en rang supérieur. Pour ce faire, on développe une théorie unifiée de la composante de Hitchin d'une surface à bord : étude des représentations positives de Fock-Goncharov, construction de double d'une représentation positive, construction des birapport. Notre travail aboutit à une expression pour l'analogue du terme  $2/(1 + \exp(-\text{longueur du bord du pantalon}))$  de [4] dans les coordonnées de Fock-Goncharov ainsi qu'un système d'intégration pour la forme volume associée à leur structure de Poisson.

### [3] A norm on the homology of surfaces and counting simple geodesics

On a résolu le problème du comptage pour les géodésiques fermées simples dans un tore percé  $M$  muni d'une métrique hyperbolique en utilisant la norme stable sur les groupes d'homologie. On a montré que si  $N(t)$  est le nombre de géodésiques fermées simples de longueur inférieure à  $t$  alors il existe  $C(M) > 0$ , qui dépend de la métrique sur  $M$ , tel que  $N(t)$  est équivalent à  $C(M)$  fois  $t$  au carré. Nous obtenons ainsi une preuve entièrement géométrique d'une conjecture de Zagier sur le comptage des nombres de Markoff.

## **Encadrement et animation recherche:**

- *Direction, animation laboratoires et équipes de recherche:*

*depuis 2020 Responsable de l'équipe action ToFu (LabEx Persyval)*

*2016-2019 Directeur Unité CNRS GDR 2105, <http://tresses.math.cnrs.fr/>*

- *Organisation colloques, conférences, journées d'étude:*

*Organisation de la session parallèle Combinatorial and Computational Aspects in Topology, joint meeting AMS-EMS-SMF 2022 <https://ams-ems-smf2022.inviteo.fr/>*

*Organisation avec E. Lanneau et P. Dehornoy de l'école d'été de l'Institut Fourier 2018*

*<https://if-summer2018.sciencesconf.org/>*

*2019 Organisation (avec J. Dubois) du séminaire commun Clermont-Ferrand/Grenoble/ENS-Lyon 2015-*

*<https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~mcshane/TEXTS/jdf2017.pdf>*

*<https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/~mcshane/TEXTS/annonce-journee-20170614.pdf>*

*Co-responsable colloquium Institut Fourier avec E. Russ. 2012-2018*

## **Réseaux de recherche**

- [1] *Direction du GDR des tresses 2016-2020*
- [2] *Membre 100% ANR-MODGROUP 2012-2015*
- [3] *Membre GEAR 2011- <http://gear.math.illinois.edu/>*
- [4] *Membre 100% ANR-REPSURF 2007-2010.*

## **Échanges internationaux**

*septembre-décembre 2019 - professeur invité Brown University, Providence RI, USA*  
*mai 2019 - professeur invité à TITECH, Université de Tokyo*  
*mai 2018 – chaire de professeur invité à Yau Mathematical center, Université de Tsinghua, Beijing*  
*avril-octobre 2012 – chaire de professeur invité à TITECH, Université de Tokyo*  
*octobre 2014 - professeur invité à TITECH, Université de Tokyo*  
*janvier 2015 professeur invité CALTECH*  
*avril 2015 Université de Texas, Austin, USA.*

- *expertise (organismes nationaux ou internationaux).*

*Expert pour l'agence nationale de recherche suisse.*

*CAPES-COFEUCUB projets de cooperation franco-bresiliens*

*Expert pour la FNR, Luxembourg.*

- *responsabilités éditoriales:*

*rédacteur Annales de l'Institut Fourier*

*rédacteur numéro spécial Annales de Toulouse.*

- *participation jury de thèse et de HDR:*

*1. décembre 2021 - jury de doctorat de Clemen BERAT, Université de Grenoble*

*2. mai 2015 thèse de Jesus Hernandez (Univ. de Province).*

*3. juillet 2015 thèse de Jérémy Toulisse (Univ. de Luxembourg).*

*4. juin 2015 thèse de Federica Fanoni (Univ. de Fribourg).*

*2. octobre 2013 thèse de Sugata Mondal (Toulouse III).*

*3. octobre 2013- rapporteur et jury de la thèse de Dimitri Slutskiy (Toulouse III).*

*4. décembre 2009 - jury de doctorat de Frederic PALESI, Université de Grenoble*

## Activités pédagogiques:

Avant ma nomination comme professeur des universités en 2008, j'ai été maître de conférence à Toulouse III. Entre 1997 et 2008 j'ai une activité d'enseignement normale et je suis intervenu en L1,L2, L3, DEA,cours/TD/TP.

Depuis 1997 j'effectue un service enseignement statutaire normal d'enseignant-chercheur, jamais inférieur à 192 h équivalent TD.

- 2009- 2014 *responsable du parcours du magistère de mathématiques pures et appliquées.*
- 2014-2017 responsable M1 mention mathématiques de l'Université Joseph Fourier.
- Depuis septembre 2015 enseignant CM en L3 à l'ENS Lyon

### 2. *Présentation synthétique des enseignements par niveau (L.M.D), par type de formation*

#### **L1-formation initiale**

- CM+TD Mat111a (mathématiques pour biologistes) DLST UJF 2008-2009
- CM+TD Mat 124 (systèmes dynamiques S2) DLST UJF 2008-2009.
- Cours/TD Mat 111 (mathématiques pour biologistes) DLST UJF 2012-2013
- *Cours/TD Mat 114 (mathématiques pour les informaticiens) DLST UJF 2015-16*
- *Cours/TD Mat 103 (mathématiques pour les biologistes) DLST UJF 2017-19*
- *Cours/TD Mat 102 (mathématiques outils pour les sciences et l'ingénierie) DLST UJF 2022-*

#### **L2-formation initiale**

- *CM+TD MAT234 (mathématiques pour géologues, physiciens) DLST UJF 2013-2015*
- *TD MAT249 analyse numérique DLST UJF 2013-2015*
- *TD Mat 305 (Calcul matriciel et fonctions de plusieurs variables) DLST UJF 2021-*

#### **L3-formation initiale**

- CM Algèbre ENS Lyon 2016-2018 L3 algèbre
- CM MAT366 L3 Mathématiques, Calcul intégral, UJF 2014.
- CM GBMA5U13, L3 Mathématiques, algèbre UGA 2017-
- CM GBMA5U05 Programmation de méthodes numériques 2019 -
- TD/ TP GBMA6U03 Introduction à la modélisation numérique 2021 -

#### **M1- formation initiale**

- CM GMAT4111 Algèbre, UJF 2014-2017

- TP GMAT4116 Calcul formel 2013
- Encadrement stage recherche
- T. CAMUS 2013.
- M. REIA 2016
- A. VIOLLAN et L. TAVERNIER 2017
- 

#### **M2-** formation initiale

1. CM DEA 2006-2007 Université Paul Sabatier «Géométrie hyperbolique». Cours de base sur l'action d'un groupe de surface sur le demi-plan du Poincaré et son bord idéal.
2. CM M2R 2010-2011 UJF « Géométrie et Topologie des surfaces » , Classification des difféomorphismes des surfaces d'après Nielsen-Thurston.
3. CM M2R 2017-2018 UGA « Flots algébriques » , Introduction au flot géodésique, flot hrocyclique et plu s généralement les flots unipotents. Theorie ergodique avec un traitement du theoreme de Dani-Smiley et Ratner. Application a la conjecture d'Oppenheim
4. CM M2R 2019-2020 UGA « Surfaces and their moduli »

#### **Magistère-** formation initiale

1. CM MAG222 2009-2014 UJF Séminaire du magistère.

2. *Direction et animation de formations, dont partenariats internationaux:*

Septembre 2014 - 2017, je suis responsable M1 mention mathématiques UJF. Formation avec 20 étudiants.

Septembre 2009-2014, responsable du parcours du Magistère de Mathématiques Pures et Appliquées. Ce parcours concerne environs 25 étudiants qui suivent également le parcours usuel (L3,M1,M2) en parallèle. En outre les planification des cours j'ai été charge du recrutement par dossier et le recherche de stages pour les étudiants en France et à l'étranger .

#### **Rayonnement et activités internationales:**

- *Participation au semestre Illustrating Math , ICERM Providence RI, 2019*
- *CM niveau M2R 2018 Tsinghua University, Beijing, « Volume renormalisé»*
- *CM niveau M2R 2012-2013 Tokyo Institute of Technology, « Théorie des surfaces et identités géométriques »*



- *Participation dans le cadre de l'exposition Architecte 2.0 organisée par l'ENSAG*  
<http://lcv.hypotheses.org/9187>. 2015
- *Organisation de participation au « Villages des sciences » lors de la Fête de la Science 2013*
- *Organisation de participation Fête de la Science 2014 et 2015 :*
  - *sur le thème des cristaux et pavages*  
<https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/?q=fr/content/pavages-et-visite-du-laboratoire>
  - *sur autour de la géométrie des caustiques et des anamorphoses*  
<https://www-fourier.ujf-grenoble.fr/?q=fr/content/les-math%C3%A9matiques-en-f%C3%A0te-visite-dun-laboratoire>

### **Responsabilités Collectives:**

1. *Présentation générale des responsabilités particulières:*
  - Membre comité de sélection PR Grenoble 2010.
  - Membre comité de sélection PR Grenoble 2011.
  - Président comité de sélection MCF Grenoble 2013.
  - Membre comité de sélection MCF Grenoble 2015.
  - *Membre comité scientifique de l'Institut Fourier 2017 – 20*
  - *Membre conseil de l'UFR IMAG2 2018-*

# Présentation des travaux à entreprendre

Avec H. Masai (Tokyo Tech) nous travaillons sur des problèmes de modules depuis 10 ans. On a plusieurs projets en cours, par exemple:

- rigidité de polygones hyperboliques et le spectre des cordes
- visualisation des géodésiques sur la surface modulaire et la fonction lambda modulaire
- les rapports entre nos travaux et les algèbres amassées en particulier les résultats de Lee, Li, Rabideau, Schiffler évoqués dans mon rapport d'activité ci-dessus.

En 2020 j'ai dû renoncer à un séjour à TiTech pour cause de restrictions pendant la crise du COVID. Je compte passer un séjour de 6 semaines à Tokyo (voir lettre d'invitation ci-jointe) pour avancer sur nos projets et donner un mini cours niveau M2R sur les travaux récents.

Boris Springborn (TU Berlin) m'a contacté et on a entamé un travail sur des questions liées aux 3 prépublications [a],[b],[c]. Son dernier article sur les rationnels les plus mal approchés et les nombres de Markov a des liens étroits avec les idées dans les prépublications ainsi que le survol [4] publié dans les actes de RIMS.

Finalement, j'ai diverses invitations (Oxford, Tel Aviv) comme professeur invité que j'aimerais accepter pendant le semestre.

## Liste classée des publications:

### *Articles.*

[18] On systoles and ortho spectrum rigidity, Hidetoshi Masai & Greg McShane, *Mathematische Annalen* (2022)

[17] Rank two free groups and integer points on real cubic surfaces, a paraître *Experimental Math* (2022)

[16] 2 chapitres dan *Illustrating Mathematics*, AMS 2020 ISBN: 978-1-4704-6122-5

[15] Geodesic intersections and isoxial fuchsian groups, *Annales de la Faculté des sciences de Toulouse : Mathématiques*, (2019)

[14] Automorphisms of two-generator free groups and spaces of isometric actions on the hyperbolic plane William Goldman; Greg Mcshane; George Stantchev; Ser Peow Tan, *Memoirs of the AMS.* (2019)

[13] Kojima, G. McShane Normalized entropy versus volume for pseudo-Anosovs} Geometry and Topology Volume 22, Number 4 (2018), 2403-2426.

[12] Large cone angles on a punctured surfaces, a paraître *Geometriae Dedicata*.

[11] H. Masai , Greg McShane, Equidecomposability, volume formulae and orthospectra, *Algebraic and Geometric Topology* 13 (2013) 3133-3152

[10] G.McShane, H. Parlier, Simple closed geodesics of equal length *Geometry of Riemann surfaces*, LMS Lecture notes 368

[9] F. Labourie, G.McShane, Cross ratios and identities for higher Teichmuller-Thurston theory, *Duke Math. Journal* Volume 149, Number 2 (2009) 209-277

[8] G.McShane, H. Parlier Multiplicities of simple closed geodesics and hypersurfaces in Teichmueller space *Geometry and Topology* 12 (2008) 1883-1919

[7] Length series in Teichmuller space, *Pacific Journal of Math* 231 (2007), no. 2, 461-479.

[6] Simple geodesics on surfaces of genus 2 *Ann. Acad. Sci. Fenn. Math.* 31 (2006), no. 1, 31-38.

[5] Weierstrass points and simple geodesics *Bulletin of the London Math. Soc.* VOL 36 No. 2 181-187. (2004)

[4] Simple geodesics and a series constant over Teichmuller space. *Inventiones Mathematicae* Vol. 132 no. 3, 607-632. (1998) ,

[3] 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).

[2] G. McShane, I.Rivin. Simple curves on hyperbolic tori, *CRAS*, t.320 1523-1528, (1995).

[1] 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)

- **Conférences, congrès et colloques à communication** (*Conférences internationales à comité de lecture, actes publiées*):

- [4] Arithmetic and lengths of arcs, Geometry of discrete groups and hyperbolic spaces RIMS Kokyuroku (2022) Kyoto University
- [3] More Geometric Identities, RIMS Kokyuroku (2015) Kyoto University No. 1936 48-55
- [2] Geometric Identities , RIMS Kokyuroku (2013) No. 1836 94-103
- [1] 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.

- ***Prépublications***

[a] Convexity and Aigner's Conjectures, 2021, arXiv:2101.03316

[b] EISENSTEIN INTEGERS AND EQUILATERAL IDEAL TRIANGLES, 2021,  
<https://macbuse.github.io/eisenstein.pdf>

[c] GEOMETRY OF FERMAT'S SUM OF SQUARES, 2021,  
<https://macbuse.github.io/squares.pdf>

---

## **Direction de thèses:**

- *Nombre de thèses soutenues et nombre de thèses en cours: 2*
  
- *Liste des thèses soutenues:*  
*Hyperbolic Pleijel identity, pressure metric and central extension of mapping class group via Chekhov-Fock quantization Xu Binbin, Grenoble , décembre 2014 (50% avec L. Funar).*
  
- *Liste des thèses en cours :*  
  
***Diptaishik Choudhury** en cotutuelle avec Pr. Schlenker, Université de Luxembourg.*  
***Yibo ZHANG** en cotutuelle avec L.Funar, CNRS Grenoble*
  
- *Devenir des docteurs :*  
***Xu Binbin** Professeur, Université de Nankai, Chine*