

Nom :	CHAROLLOIS
Prénom :	Pierre
Date de naissance	21 avril 1976 à Roanne, France
Situation familiale	marié, deux enfants
Nationalité	Français
Grade :	Maître de Conférences (Hors Classe)
Discipline/Section :	Mathématiques (25)
Etablissement :	Sorbonne Université
Unité :	Institut de Mathématiques de Jussieu IMJ-PRG (UMR 7586)
Arrivée :	Dans l'équipe de théorie des nombres : septembre 2006.
Adresse professionnelle	Institut de mathématiques de Jussieu-Paris Rive Gauche Sorbonne Université 4 Place Jussieu 75005 Paris
Tél. professionnel	(+1) 01 44 27 85 71
e-mail	pierre.charollois@imj-prg.fr
page web	https://webusers.imj-prg.fr/~pierre.charollois/pageperso.html

Cursus

depuis sept. 2006	Maître de conférences à Paris 6 (UPMC-Sorbonne Université)
2005 – 2006	Stagiaire postdoctoral à l'Univ. Mc Gill et au CRM (Montréal). à l'invitation de H. Darmon.
2001 – 2004	Thèse de Doctorat, soutenue le 13/12/2004 à l'Université de Bordeaux 1. Titre : "Formes modulaires de Hilbert et périodes de séries d'Eisenstein". sous la direction conjointe de Ph. Cassou-Noguès et Martin Taylor.

Investissement pédagogique durant les 4 dernières années

En 2018-2019, j'ai obtenu un CRCT (6 mois).

Sur les autres années depuis 2016, service à temps complet comme maître de conférences à Sorbonne Université (au moins 192h ETD) en L1, L3, M1, M2 (détails en annexe).

- En 2019, j'ai participé, sous la direction de Antonin Guilloux, à la refonte de la maquette du cours de Mathématiques de L1 "pour tous", à destination des 4000 étudiants scientifiques entrants à SU.

- Depuis 2019, 50% de mon service est consacré à la préparation à l'agrégation de Mathématiques (épreuve d'algèbre), dans le cadre du M2 Enseignement des Mathématiques (SU).

- J'ai été responsable du cours de "Calcul Algébrique" en M1 (2016-2020), et du cours de M2 sur les formes modulaires (2017, 2018 et 2019).

- Je suis maintenant chargé du cours de Théorie des Nombres (Tdn2) en M1 (2019-), et co-responsable du cours d'Algorithmique Algébrique en M1 (2020-).

- Je suis le responsable, pour la branche Sorbonne Université, du projet européen Bachelor in Mathematics Student Task (BMST), dans le cadre de l'alliance 4EU+ (voir les détails sur la page <https://www.math.ku.dk/english/programmes/bmst2022/>), en 2021 et 2022. Ce projet, initié en 2021 et financé par l'Union Européenne, permet aux étudiants (de niveau Bachelor-L3) une initiation au travail en collaboration internationale, et offre donc une belle opportunité pour les étudiants de Licence de Mathématiques de s'ouvrir à de nouveaux horizons.

Mon rôle est de coordonner et d'encadrer des mini-projets de recherche entre les 6 universités européennes impliquées (Milan, Heidelberg, Varsovie, Copenhague, Prague, Paris). Les thématiques des mini-projets proposés au sein de l'alliance 4EU+ BMST sont très diverses : cryptographie, probabilités, vérification formelle de preuves, théorie des graphes. Les modalités administratives (suivi et évaluation, notamment) sont aussi très variables. Il s'agit en particulier d'organiser les soutenances et le séjour des étudiants participants de SU à l'étranger, ainsi que d'accueillir un groupe d'étudiants européens à SU.

Activité scientifique durant les 4 dernières années

Thématiques de recherche développées sur ces dernières années et principaux résultats :

Mon domaine de recherche est la théorie des nombres. Mes travaux portent sur les valeurs spéciales de fonctions L et les formes modulaires, des thèmes centraux en théorie des nombres.

Une des questions qui m'intéresse ces dernières années a été de développer l'analyse d'une classe de cohomologie de type "Eisenstein" sur $GL_n(\mathbb{Z})$ introduite il y a 25 ans par R. Sczech. Avec mes différents collaborateurs, nous en avons proposé plusieurs raffinements entiers et p -adiques, qui ont donné lieu aux applications suivantes parues dans trois publications consécutives :

- En collaboration avec Samit Dasgupta (2014, Cambridge J. of Math.), nous donnons une preuve nouvelle de la construction des fonctions zêta p -adiques de Barsky/Cassou-Noguès/Deligne-Ribet. Notre méthode est basée sur les techniques de Eisenstein-Sczech qui nous permettent de construire des classes de cohomologie entières de $GL_n(\mathbb{Z})$. En corollaire, nous obtenons une minoration de l'ordre d'annulation des fonctions L p -adiques en $s = 0$, comme prédit par la conjecture de Gross. Ce résultat était jusqu'ici déduit (pour $p > 2$) des travaux de Wiles sur la conjecture principale d'Iwasawa.

- En collaboration avec S. Dasgupta et M. Greenberg (2015, Comment. Math. Helv.), nous construisons des classes de cohomologie pour $GL_n(\mathbb{Z})$ selon une technique alternative, initiée par Shintani-Solomon. Nous démontrons alors que le cocycle ainsi obtenu est relié à celui construit par Sczech par un cobord explicite. En particulier, la méthode de Sczech et celle de Shintani-Solomon pour démontrer la rationalité des valeurs de fonctions zêtas de corps de nombres totalement réels aux entiers négatifs donnent lieu à des classes de cohomologie identiques. Notre résultat permet ainsi d'unifier ces deux approches jusqu'alors distinctes du théorème de rationalité de Klingen-Siegel.

- En collaboration avec Nicolas Bergeron et Luis Garcia (2020, Japanese J. of Math.), nous construisons des classes Eisenstein en considérant une transgression explicite de la classe d'Euler rationnelle de $SL_n(\mathbb{Z})$, à la Bismut-Cheeger. Nous réalisons ces classes comme le noyau d'un relevé thêta régularisé pour la paire réductive duale (GL_n, GL_1) . Cette approche robuste nous permet d'envisager des généralisations possibles à des paires (GL_n, GL_k) pour $k \geq 1$. Nous ouvrons ainsi la porte à une nouvelle famille de relevés qui relient la géométrie et la topologie des espaces localement symétriques réels à l'arithmétique des formes modulaires. Nous explorerons cette famille de relevés dans des articles ultérieurs, en collaboration avec Akshay Venkatesh.

Ce nouveau relevé thêta, dans un contexte GL_n , est à rapprocher de la correspondance thêta de Kudla-Millson pour les groupes orthogonaux $O(p, q)$, qui a déjà conduit à plusieurs résultats profonds en géométrie arithmétique. Notre propre correspondance thêta "Eisenstein" est, par plusieurs aspects, plus simple que celle de Kudla-Millson et paraît également prometteuse. Dans un travail avec N. Bergeron et L. Garcia (accepté au J. de Crelle (2022), disponible sur Arxiv), nous exploitons la flexibilité de ces techniques nouvelles pour démontrer une forme entière et explicite de la conjecture de Deligne-Sczech-Colmez sur l'algébricité des valeurs en des points critiques de fonctions L de Hecke associées à des Grössencharakters.

- Nous prévoyons, avec Bergeron et Garcia, de développer l'étude des "symboles modulaires partiels pour GL_n " et de notre cocycle, d'un point de vue à la fois algorithmique et théorique, pour étudier de manière plus fine les propriétés d'intégralité et d'interpolation p -

adiques de ces nombres algébriques. Ce projet a reçu le soutien financier de l'AAP Émergence de SU sous l'acronyme "DELCO", pour la période 2021-2023.

- Une approche un peu différente de cette correspondance Thêta pour la paire (GL_n, GL_2) a aussi fait l'objet de la thèse (2017-2020) de Hao Zhang à Sorbonne Université sous ma responsabilité (en co-direction avec H. Darmon, McGill).

- Récemment, je me suis également intéressé au calcul explicite de certaines formes modulaires réelles analytiques de poids 1 d'un type nouveau. En collaboration avec Yingkun Li (2020, J. of EMS), nous avons obtenons une formule explicite pour les coefficients de Fourier de formes de Maass harmoniques qui sont des relevés de séries Thêta de Hecke de poids 1 associées à des corps réels quadratiques. Ce résultat, un des trop rares exemples de développement de Fourier explicite de formes de Maass harmoniques en poids 1, trouve naturellement sa place au sein du programme de Kudla et d'analogues pour les corps quadratiques imaginaires (Duke-Li, Duke Math. J. 2015), et p -adiques (Darmon-Lauder-Rotger, Adv. Math. 2015).

Toutes les publications correspondantes sont disponibles au téléchargement sur <https://webusers.imj-prg.fr/~pierre.charollois/pageperso.html>, sur Arxiv et sur **HAL**.

Edition/Diffusion

- Avec Gerard Freixas et Vincent Maillot, nous avons été parmi les organisateurs de la conférence (récurrente) internationale "Regulators IV" à l'IMJ-PRG en 2016, sur le thème "Arithmetic L-functions and differential geometric methods" (53 participants). Nous avons sollicité et édité les contributions d'article originaux (avec rapporteurs) associés à cette conférence, qui sont parus en 2021 sous la forme d'un volume **338** à Progress in Math. (Birkhäuser).

Encadrement de projets de recherche

- **Encadrement de Thèse (80%)** à Sorbonne Université, initiée le 1er octobre 2017.

Etudiant : Hao Zhang, sur un financement de l'ENS Ulm.

Co-direction de Henri Darmon (McGill) (20%).

Titre : "Elliptic cocycle for $GL_N(\mathbb{Z})$ and Hecke operators."

Soutenue le 10 septembre 2020 à Sorbonne Université, devant le jury composé de Nicolas Bergeron, François Brunault, P.C. , Henri Darmon, Paul Gunnells, Loïc Merel, Ariane Mézard, Bernadette Perrin-Riou.

Texte disponible sur HAL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-02970508>

Résumé : Un résultat classique d'Eichler, Shimura et Manin affirme que l'application qui associe à une forme cuspidale f sur $SL_2(\mathbb{Z})$ associe son polynôme de périodes r_f est compatible aux opérateurs de Hecke. Hao Zhang propose une généralisation de ce résultat à un cadre où le polynôme de périodes r_f est remplacé par une familles de fractions rationnelles de N variables équipées de l'action de $GL_N(\mathbb{Z})$. Pour cela il développe une théorie des opérateurs de Hecke sur le cocycle elliptique récemment introduit par Charollois. En particulier, lorsque f est une forme propre, la fraction rationnelle correspondante est un vecteur propre. De plus, les valeurs propres et la fonction L associées sont déterminées. Enfin, il donne quelques exemples numériques pour la série d'Eisenstein et la fonction Δ de Ramanujan.

Encadrement de post-docs :

- (2015-2017) Milton Espinoza (Doctorat à Universidad de Chile, 2012). Maintenant à Universidad de Valparaiso, Chili.

Encadrement de mémoires de M1/M2 :

- (janv.-sept. 2022) Léonard Pelletier.
Stage de M2, Sorbonne Univ., sujet : "Sommes de Dedekind en dimension supérieure."
- (janv.-juin 2022) Afonso Li.
TER Stage de M1, Sorbonne Univ., sujet : "Valeurs de fonctions zêta de corps quadratiques réels aux entiers négatifs."
- (janv.-juin 2022) Margaux Valide.
TER Stage de M1, Sorbonne Univ., sujet : " Nombre de classes des corps quadratiques et fractions continues, d'après Zagier."
- (mai-sept. 2020) Samuel Laurent.
Stage de M2, Sorbonne Univ., sujet : "Rational period functions."
- (mars-juin 2018) Arthur Brugnon.
Stage de M2, UPMC, sujet : "Traces of singular moduli."
- (mars-juin 2018) Orel Cosseron.
TER Stage de M1, UPMC, sujet : "Les séries de Gunnells-Sczech et leur calcul efficace."
- (mai-juin 2016) Pranav Nuti (Indian Inst. of Science, Bangalore ;
Stage de M1. "Modular cocycles on GL_2 ".

(avant 2015)

- (mars-juin 2015) Wouter van de Vijver (actuellement en thèse à Gand).
Stage de M2, UPMC-Univ. de Gand (Erasmus), sujet : "On the Fourier coefficients of certain mock-modular forms. "
- (mai-juin 2013) Victor Cauchois (ensuite en thèse à l'IRMAR).
Stage de M1, Ecole Polytechnique : "classe de cohomologie de Eisenstein-Felder pour $SL_3(\mathbb{Z})$ ".
- (fév. -juin 2013) Cyril Benezet (ensuite en thèse à P7).
Stage de M1, Paris 6, : "Théorème de Herbrand"
- (fév. -juin 2012) Giacomo Cherubini (ensuite en thèse avec M. Risager, Copenhague)
Stage de M2, Paris 6, sujet : "Formule de Bertolini-Darmon pour le pairing de Mazur-Tate".
- (fév. -juin 2012) Macarena Peche Irissary (ensuite en thèse avec C. Cornut, IMJ)
Stage de M1, P6, sujet : "Théorème de Elkies pour les courbes elliptiques supersingulières"
- (mai-juin 2011) Raphael Achet (ensuite en thèse avec M. Brion, Grenoble)
Stage de M1 de l'ENS, sujet : "Cocycles Eisenstein pour GL_n ."
- (mai-juin 2010) Claire Glanois (ensuite en thèse avec Francis Brown, IMJ)
Stage de M1 de l'école Polytechnique, sujet : "périodes de courbes elliptiques CM"
- (mai-juin 2009) Nicolas Provost (ensuite en thèse avec Loïc Merel, IMJ)
Stage de M2 de Paris 6, sujet : "p-adic integral of Eisenstein series."
- (mai-juin 2009) Samuel Le Fourn (ensuite en thèse avec Pierre Parent, Bordeaux)
Stage de M1 de l'ENS-Lyon, sujet : "fonctions L associées à un Grossencharakter."
- (mai-juin 2008) Pierre Le Boudec (ensuite en thèse avec Régis de la Bretèche, IMJ)
Stage de M2 de l'ENS-Lyon, sujet : "Gross-Stark units."
- (mai-juin 2007) Ronan Terpereau (ensuite en thèse avec Michel Brion, Grenoble)
Stage de magistère de l'ENS-Lyon, sujet : "Le théorème de Mordell-Weil."

Missions de longue durée à l'étranger sur invitation (autres que conférences)

- 1) 2018-2019 : 3 séjours de 1 mois au CRM de Montréal
du 28/3/18 au 28/4/18,
du 22/6/18 au 22/7/18,
du 8/4/19 au 9/5/19.
Chaire de Professeur Simons-CRM.
- 2) 2015 : séjour de 2 mois au CRM de Montréal. Chercheur invité par Henri Darmon pour le semestre spécial en arithmétique.

(avant 2015)

- 3) 2013 : séjour de 3 semaines à Univ. of Tokyo : chercheur invité (par Takayuki Oda).
- 4) 2011 : séjour de 1 mois à Mc Gill University : chercheur invité (par Henri Darmon).
- 5) 2009-2010 : séjour de 2 mois au CRM de Barcelone : invited researcher.
- 6) 2008 et 2009 : deux séjours de 2 mois à UC Santa Cruz : chercheur invité. (collaboration avec Samit Dasgupta).
- 7) 2007 : séjour de 4 mois à Harvard : visiting scholar invité.

Exposés récents comme orateur de séminaire

- 16/03/2018 : Séminaire de théorie des nombres de Bordeaux
- 23/5/2017 : Séminaire tournant de théorie des nombres, Institut Fourier (Grenoble)
- 10/11 2016 : Journée de théorie des nombres à l'UEVE
- 3/11/2016 : Séminaire de théorie des nombres, Besançon
- 28/6/2016 : Séminaire de théorie des nombres, Lille
- 7 mai 2015 : Séminaire d'algèbre, EPFL
- 27 fév. 2015 : Séminaire d'algèbre, Université Laval à Québec
- 30 oct. 2013 : Number Theory seminar, Univ. of Tokyo

Invitations à des conférences internationales

(sur les 4 dernières années)

- 23 oct. 2020 : Workshop "Arithmetic quotients of locally symmetric spaces", (Montréal, à distance)
- 23 oct. 2020 : "Barcelona Mathematical Days", number theory session (à distance).
- Juil. 2018 : "Canadian Number Theory Association Conference CNTA XV", (Québec).
- Juil. 2018 : "CICMA postdoc program celebration", (Montréal).
- Juil. 2017 : "Automorphic motives, Euler systems and p -adic L -functions", (Nysiros, Grèce).

(avant 2017)

- Sept. 2014 : "Arithmetic of Eisenstein series", (Darmstadt, Allemagne).
- mars 2014 : "Théorie des nombres et applications", (CIRM).
- 8/11/2013 : workshop "Harmonic analysis on spherical homogeneous spaces", (Hakuba, Japon).
- 19/9/2013 : workshop "Explicit formulae and Arakelov geometry", IMJ.
- 30/8/2013 : workshop "Effective methods for Darmon points", Benasque.
- 29/9/2012 : conférence "Rational points on curves", Oxford.
- 20/6/2011 : conférence "Algorithmic of L -functions", Lyon.
- 12/2009 : conférence "Cycles arithmétiques", CRM Barcelone.
- 10/2009 : conférence "Sommes de Dedekind", Banff.
- 06/2008 : conférence Canada-France à Montréal, session de théorie des nombres.
- 01/10/2007 : SAGE Days 7 : Stark-heegner points computations (Harvard)
- 03/06/2007 : conférence BIRS (Banff, Canada) Modular forms : arithmetic and computations
- 28/07/2006 : summer school à Gottingen organisée par le Clay Institute
- 20-24/06/2005 : Conférence Gauss-Dirichlet, Göttingen

Responsabilités d'animation de la recherche :

- **Responsable** de l'AAP Émergence (Sorbonne Université) "**DELCO**", 2021-2023.
- **Membre** de l'ANR "**GALF**", 2019-2023.
- **Membre du jury de thèse** de Stéphane Horte " Zéros exceptionnels des fonctions L p -adiques de Rankin-Selberg " à l'IMB (Bordeaux), le 29/9/2019.

Responsabilités plus anciennes :

- **Co-organisateur local** de la conférence " Regulators IV " à l'IMJ, mai 2016. (55 participants).
- **Organisateur** solo du workshop "Regulators and modularity" à l'IMJ, déc. 2015. (40 participants).
- **(2011-2017) Co-organisateur local** du séminaire de théorie des nombres Paris-Londres.
- **Membre** de l'ANR "**Régulateurs**", 2012-2016.
- **Membre** du comité de sélection de Besançon, section 25, recrutement 2014.
- **Membre** du comité de sélection de Paris 6, section 25 : Recrutements 2013-14-15.
- **Rapporteur** pour *Exp. Maths., International journal of number theory, JTN de Bordeaux, Ramanujan J. of Math, Duke, J. of EMS, Trans. AMS*
- **Élu** en 2003 représentant des doctorants au conseil de l'Institut de Mathématiques de Bordeaux.
- **Co-organisateur** de la journée "Modules galoisiens et fonctions L " le 27 nov. 2004 à Bordeaux.
- **Co-organisateur** du workshop court "autour des conjectures de Stark", 1-3 nov. 2005, CRM (Montréal).
- **Elu** au conseil de l'UFR de Maths de Paris 6 (2009-2013), et au conseil des enseignements.
- **(2007-2009) co-organisateur** avec Mladen Dimitrov du séminaire de théorie des nombres de Chevaleret.
- **(2009-2011) co-organisateur** avec Huayi Chen du séminaire de théorie des nombres de l'IMJ-PRG.
- **(oct. 2011). Co-organisateur** du workshop international "Cycles arithmétiques et fonctions L ", à Banff (Canada)
- **Membre** de la commission de spécialistes de Bordeaux, section 25, recrutement 2009.

Responsabilités collectives et d'intérêt général durant les 4 dernières années

Responsabilités les plus récentes :

- **Membre élu** au Conseil d'Administration, Faculté des Sciences de SU (2021 -).
- **Membre élu** au Conseil de Laboratoire de l'IMJ-PRG (2017 -).
- **Responsable adjoint** de l'équipe de théorie des nombres de l'IMJ-PRG (2019 -).

Responsabilités plus anciennes :

- **Membre élu** au Conseil d'UFR 929 (2012-2017)

Annexe 1 : Tableau des enseignements (4 années précédentes)

Annexe 2 : Liste classée de publications récentes (4 années précédentes)

Articles dans des revues internationales à comité de lecture.

- P. Charollois, Yingkun Li. *"Harmonic Maass forms associated to real quadratic fields"*. J. of the EMS. vol. **22.4** (2020), p. 1115-1148. Erratum vol. **23.3** (2021), p. 1051.
- Nicolas Bergeron, P. Charollois, Luis Garcia. *"Transgressions of the Euler class and Eisenstein cohomology of $GL_n(\mathbb{Z})$ "*. Japanese J. of Math. **15.2** (2020) (special feature : Takagi Lectures), p. 311-379.
- Nicolas Bergeron, P. Charollois, Luis Garcia. *"Eisenstein cohomology classes for GL_n over imaginary quadratic fields"*. <https://arxiv.org/abs/2107.01992>. Accepté pour publication au J. de Crelle (2022, 35 pages).

Articles soumis.

- Nicolas Bergeron, P. Charollois, Luis Garcia. *"Cocycles de groupe pour GL_n et arrangements d'hyperplans."* Soumis (2022, 135 pages).

Edition d'ouvrage collectif.

- P. Charollois, G. Freixas, V. Maillot (Ed.). *Arithmetic L-functions and differential geometric methods. Conference Regulators IV (Paris, May 2016)*. Birkhäuser, Progress in Mathematics vol. **338** (2021).

Publications plus anciennes

- P. Charollois. *"Sommes de Dedekind associées à un corps de nombres totalement réel"*. J. de Crelle, vol. **610** (2007), p. 125-147.
- P. Charollois, Henri Darmon. *"Arguments des unités de Stark et périodes de séries d'Eisenstein"*. Algebra & Number Theory, vol. **2.6** (2008), p. 655-688.
- P. Charollois, Samit Dasgupta. *"Integral Eisenstein cocycle on GL_n , I : Sczech's cocycle and p-adic L-functions of totally real fields"*. Cambridge J. of Math., vol. **2.1** (2014), p. 49-90.
- P. Charollois, Samit Dasgupta, Matthew Greenberg. *"Integral Eisenstein cocycle on GL_n , II : Shintani's cocycle."* Comment. Math. Helv. **90.2** (2015), 435-477.
- P. Charollois, Matthew Greenberg. *"Rationality of secant zeta values"*. Annales mathématiques du Québec vol. **38.1** (2014), p.1-6.

Article de survol/histoire des mathématiques.

- P. Charollois, Robert Sczech. *"Elliptic functions according to Eisenstein and Kronecker : an update"*. Newly found notes of lectures by Kronecker on the work of Eisenstein. EMS Newsletter **101** (2016), 8-14.
Une traduction en chinois en est également parue dans Math. Adv. in Translation **36.3** (2017), 219-231.