

Informations personnelles.

Nom	Cousin	Nationalité	française
Prénom	Gaël	État	marié,
né le	31 Mars 1984	civil	un enfant (22 mois)
Adresse professionnelle	GMA-IME-UFF Rua Prof. Marcos Waldemar de Freitas Reis, S/N 24210-201 Niterói - RJ BRÉSIL	e-mail	gcousin@id.uff.br
Poste actuel	Professor adjunto (240h d'enseignement par an)	url	https://gcousin.xyz

Agrégé de Mathématiques, qualifié en section 25 du CNU.

Formation académique et postes occupés.

Avril 2018 -présent	Professeur à l'Universidade Federal Fluminense (UFF) Département de Mathématiques appliquées, Rio de Janeiro, Brésil.
2017-2018	Postdoc d'excellence à l'IMPA En collaboration avec Jorge Vitório Pereira, Rio de Janeiro, Brésil.
2016-2017	ATER au LAREMA, Université d'Angers.
2015-2016	Postdoc en collaboration avec Viktoria Heu à l'IRMA de Strasbourg.
2013-2015	Postdoc à l'Université de Pise (Italie).
2012-2013	Postdoc à l'IMPA, en collaboration avec Jorge Vitório Pereira.
2009-2012	Thèse de Doctorat à l'IRMAR (Rennes). Directeur de thèse : Frank Loray. Titre : "Connexions plates logarithmiques de rang 2 sur le plan projectif complexe". Mission d'enseignement en Licence et Master à l'Université Rennes 1. Thèse soutenue le 4 octobre 2012. Jury : C. Simpson, C. Favre, A. Guillot, B. Deroin, F. Touzet, F. Loray.

Divers.

- Langue maternelle : Français.
- Anglais, Portugais et Italien courants.
- Notions d'Allemand et d'Espagnol.
- Pratique effective de html+CSS, Latex, Maple, Python, Php+MySQL, SageMath, Scilab.
- Capable d'administrer un serveur web Linux et d'y installer des applications (Moodle, etc.).

Activités de divulgation.

- Stand fête de la science 2009, Rennes.
- Responsable d'un stand d'énigme dans le cadre du "parcours mathématique",
Fête de la science 2015, Strasbourg.
- Exposé dans un séminaire à destination des élèves de premier/deuxième cycle à l'UFF,
Novembre 2018.
- Au quotidien, quand l'opportunité s'en fait sentir : démystification de la science et des
mathématiques ; correction des erreurs d'interprétation des statistiques.

1. EXPÉRIENCES D'ENSEIGNEMENT

1.1. Enseignement à Rennes 1. Pendant ma thèse j'ai bénéficié d'une mission complémentaire de 64h d'enseignement par an, tous les ans, au sein de l'U.F.R. Mathématiques de l'Université de Rennes 1. J'ai essentiellement encadré des TD, dans les modules suivants.

Théorie des Groupes et Géométrie en M1 mathématiques. J'ai assuré les 7 dernières séances pour les TD de ce module au deuxième semestre de 2010-2011. Le cours était donné par Christophe Mourougane. Au programme : éléments de géométrie projective, formes sesquilineaires.

Géométrie en petite dimension en L1 mathématiques. J'ai assuré les TD de ce module au deuxième semestre en 2010-2011 et 2011-2012. Il s'agissait de géométrie affine élémentaire. Les responsables du cours furent Julien Sebag puis Michele Bolognesi.

Fonctions de plusieurs variables en L2 mathématiques. J'ai assuré ces TD de calcul différentiel pendant les trois années de ma thèse, au premier semestre. Le cours était assuré par Bert Wiest, puis par Stéphane Le Borgne.

Outils mathématiques 3 en L2 physique. J'ai assuré les TD de ce cours au premier semestre de 2009-2010. Le cours était assuré par Frédéric Touzet. Au programme : propriétés des séries numériques, entières, de Fourier ; éléments de calcul différentiel et d'intégration à plusieurs variables.

Soutien L1 biologie. J'ai encadré quelques séances de soutien en mathématiques pour les L1 bio au premier semestre de 2009-2010.

Interrogations orales. J'ai été responsable de séances de colles pour les L3 mathématiques en 2010-2011 et 2011-2012.

Préparation au CAPES. J'ai aussi encadré des séances de préparation à l'oral ainsi que des oraux blancs pour le CAPES au deuxième semestre de 2011-2012.

1.2. Enseignement à l'Université d'Angers. En 2016-2017, j'étais ATER à Angers. J'ai enseigné dans les disciplines suivantes.

Mathématiques pour la biologie, L1 SVG. Cours-TD éléments d'équations différentielles, suites arithmético-géométriques, en vue d'applications à la dynamique des populations.

Algèbre linéaire élémentaire, L1 MPCIE. Cours-TD d'algèbre linéaire pour des élèves se destinant à un cursus en mathématiques. Développement complet de la théorie de la dimension, notions de noyau et image d'une application linéaire, méthode de Gauss. Exemples et exercices.

Fondements des Mathématiques 1, L1 MPCIE. Cours-TD d'analyse à une variable pour des élèves se destinant à un cursus en mathématiques. Développement complet depuis la notion de continuité jusqu'à la formule de Taylor avec reste de Lagrange. Étude de fonctions. Exemples et exercices.

Compléments d'analyse, L1 ISTIA. TD, cours magistraux donnés par Étienne Mann. Techniques de résolution d'équations différentielles d'ordre un et deux. Intégration à plusieurs variables, calculs de volumes.

1.3. Enseignement à l'UFF. Les cours à l'UFF sont toujours sous forme de cours-TD, assurés par un unique professeur sur deux créneaux hebdomadaires de deux heures au long d'un semestre de 15 semaines, examens inclus.

Calcul différentiel IA. Deux groupes en 2018, premier semestre. Introduction aux fonctions d'une variable et à leur étude, pour des élèves de première année issus de cursus variés : ingénierie, mathématiques, physique, biologie, etc.

Méthodes Mathématiques II. Un groupe de physiciens en troisième année; 2018, semestre 2. Programme chargé. Analyse complexe à une variable, séries numériques et séries entières, fonctions holomorphes, fonctions méromorphes. Applications du théorème des résidus aux calculs d'intégrales. Transformée de Laplace, formule d'inversion de Bromwich. Transformée de Fourier, introduction aux distributions, exemples d'équations de convolution.

Topologie algébrique. Cours doctoral. 2018, semestre 1. Groupe fondamental, revêtements. Homologie symplectique, singulière, cohomologie singulière, Homologie cellulaire. Formule de Künneth, théorème des coefficients universelles, Dualité de Poincaré.

Équations différentielles. Un groupe d'étudiants en deuxième année issus de cursus variés : ingénierie, mathématiques, physique, biologie, etc. 2018, semestre 2. Séries numériques et séries entières. Résolution d'équations différentielles à coefficients analytiques par séries entières. Singularités régulières, méthode de Frobenius. Transformée de Laplace, résolution d'équations linéaires d'ordre 2 par transformée de Laplace. Système d'EDO du premier ordre, formule générale avec l'exponentielle pour les systèmes à coefficients constants, application à des cas simples (rang 2,3).

Topologie différentielle. Cours doctoral. 2019, semestre 2. Variétés différentielles, applications différentielles. Théorème de Whitney. Topologies usuelles sur les espaces d'applications différentielles. Théorème de Sard. théorèmes de transversalité. Fibrés vectoriels, voisinages tubulaires. Degré d'une application. Nombre d'intersection et nombre d'Euler. Indice d'une singularité de champ de vecteurs, indice d'un point fixe. Théorème de Poincaré-Hopf. Théorème du point fixe de Lefschetz. Théorème de Hopf. Crochets de Lie, distributions d'hyperplans et intégrabilité, feuilletages. Théorème de Frobenius. Groupes et algèbres de Lie, sous groupes fermés.

Équations différentielles. 2020, semestre 2, 2021 semestres 1 et 2. Deux groupes par semestre. Covid 19, enseignement à distance. Version allégée du contenu transmis en 2018, en particulier sans la méthode de Frobenius et en se restreignant aux systèmes d'EDO de rang 2. À la demande de l'université et pour tenir compte de la situation de précarité des étudiants, fortement augmentée par l'épidémie : changement de paradigme d'enseignement ; limitation des temps de cours synchrones. Préparation en équipe de notes de cours, vidéos et utilisation d'une plateforme Moodle, de questionnaires en ligne. Création de banques massives de questions pour les besoins de l'évaluation à l'aide de Sagemath/Python. J'étais coordinateur de l'équipe pédagogique pour la discipline au deuxième semestre 2021 (six collègues).

Feuilletages holomorphes. Cours doctoral. 2019, semestre 2. Fonctions holomorphes de plusieurs variables. champs de vecteurs et 1-formes holomorphe. Distributions, théorème de Frobenius. Feuilletages de codimension k (sans singularités). Fibrés vectoriels et connexions, monodromie d'une connexion plate. Feuilletages singuliers en dimension 1 et en codimension 1. Formes normales des singularités de champs de vecteurs : méthode formelle de Poincaré-Dulac. Forme normale analytique dans le domaine de Poincaré. Feuilletages sur les surfaces complexes : singularités réduites, théorème de réduction des singularités. Holonomie d'une feuille. Théorème de la séparatrice de Camacho-Sad. Étude des courbes algébriques invariantes pour les feuilletages sur le plan projectif : Théorème de Darboux-Jouanolou, diviseur exactique de Pereira, problème de Poincaré.

2. EXPÉRIENCE DE RECHERCHE

Je possède une expérience de chercheur en Mathématiques. Le thème principal de mes recherches est celui des équations différentielles, éventuellement à plusieurs variables, dans le domaine complexe qui satisfont une condition d'intégrabilité analogue au théorème de Cauchy-Lipschitz en une variable. Leur étude qualitative correspond à l'étude des feuilletages holomorphes sur les variétés complexes. Un exemple très important est celui des portraits de phases des champs de vecteurs polynomiaux dans le plan.

Publications.

Une liste de publications à jour est disponible sur ma page web.

- [1] Thèse de doctorat : *Connexions plates logarithmiques sur le plan projectif complexe*, Université Rennes 1, 2012 p. 1 – 122.
- [2] *Un exemple de feuilletage modulaire déduit d'une solution algébrique de l'équation de Painlevé VI*, Annales de l'Institut Fourier, 2014 vol. 64 n°2 p. 699 – 737.
- [3] En collaboration avec Jorge Vitório Pereira, *Transversely affine foliations on projective manifolds*, Mathematical Research Letters, 2014 vol. 21 n°5 p. 985 – 1014.
- [4] *Projective representations of fundamental groups of quasiprojective varieties : a realization and a lifting result*, Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, 2015 vol. 353 n°2 p. 155 – 159.
- [5] *Algebraic isomonodromic deformations of logarithmic connections on the Riemann sphere and finite braid group orbits on character varieties*, Mathematische Annalen, 2017 vol. 367 p. 965 – 1005.
- [6] En collaboration avec Delphine Moussard, *Finite braid group orbits on $\text{Aff}(\mathbb{C})$ -character varieties of the punctured sphere*, Int. Math. Research Notices, 2017 vol. 2018, p. 3388 – 3442.
- [7] En collaboration avec Alcides Lins Neto et Jorge Vitório Pereira, *Toward effective Liouvillean integration*, Arxiv preprint, p. 1 – 35, à paraître aux Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure, 2022.
- [8] En collaboration avec Viktoria Heu, *Algebraic isomonodromic deformations and the mapping class group*, Journal of the Institute of Mathematics of Jussieu, vol. 20 n°5 2021, p. 1497–1545.
- [9] Joint with Luís Gustavo Mendes and Iván Pan, *Birational geometry of foliations associated to simple derivations*, Bulletin de la SMF, 2019 vol. 147 n°4 pp. 607 – 638.

Évaluation d'articles pour des journaux.

- Advances in Mathematics
- Bulletin of the Brazilian Mathematical Society
- Bulletin of the London Mathematical Society
- Communications in Algebra

Organisation d'événements. Septembre 2018- Septembre 2019 : Organisateur du séminaire de Géométrie algébrique à l'UFF.

Séjour. 2019-2020 Séjour d'un an à l'école Polytechnique, Centre de Mathématiques Laurent Schwartz. Collaboration avec Claude Sabbah.

Selection d'exposés de recherche.

- Juillet 2019** Congrès Brésilien de Mathématiques, Rio, “*Algebraic isomonodromic deformations, old and new*”. (rencontre nationale)
- Mars 2017** Conférence “Complex Analytic Geometry” au TIFR, Bombay, “*Toward effective Liouvillian integration*”. (rencontre internationale)
- 11/10/2016** Versailles, Séminaire Différentiel, “*Orbites finies des groupes de tresses sur les $\text{Aff}(\mathbb{C})$ -variétés de caractères de la sphère épointée*”. (rencontre nationale)
- 08/03/2016** Institut Fourier, Grenoble, Colloque “Autour des équations différentielles”. “*Déformations isomonodromiques algébriques*”. (rencontre internationale)
- 20/01/2016** Institut Élie Cartan, Journées Nancéiennes de Géométrie, “*Feuilletages du plan issus de dérivations simples*”.(rencontre internationale)
- 10/08/2015** IRMA Strasbourg, séminaire d'Analyse, “*Orbites finies des groupes de tresses sur les $\text{Aff}(\mathbb{C})$ -variétés de caractères de la sphère épointée.*”
- 07/04/2014** Lille, Laboratoire Paul Painlevé, Séminaire ““Équations différentielles et théorie de Galois”, “*Déformations isomonodromiques algébriques*”.
- 28/02/2014** ÉNS Paris, Séminaire “Modules et Isomonodromie”, “*Action du groupe d'Okamoto sur les $\text{SL}(2, \mathbb{C})$ -caractères de la sphère à quatre trous*”.(rencontre nationale)
- 30/01/2014** Pisa, Séminaire de systèmes dynamiques, “*Transversely affine foliations*”.
- 22/01/2013** IMPA (Rio de Janeiro), Séminaire de feuilletages holomorphes, “*An example of a Hilbert Modular foliation deduced from an algebraic solution of Painlevé VI equation*”.
- 26/10/2012** Journées isomonodromiques IMT (Toulouse) “*Quelles sont les connexions plates de rang deux sur des surfaces qu'on obtient à partir de la liste de Lisovyy-Tykhyy ?*” (rencontre nationale)
- Oct. 2012** Présentation d'un poster à la conférence “Feuilletages et equations différentielles” en l'honneur de Dominique Cerveau. (rencontre internationale)
- 13/09/2012** First Spanish Meeting of Young Topologists à Séville, “*Fundamental groups of plane curve complements and their representations*”. (rencontre internationale)
- 18/01/2011** IMPA (Rio, Brazil), Séminaire de dynamique complexe, “*Riccati foliations over \mathbb{P}^2* ”.
- 16/02/2010** IRMAR, Séminaire des jeunes chercheurs en Géométrie, “*L'algorithme de Zariski-Van Kampen*”.
- 14/01/2009** IRMAR, Séminaire des jeunes chercheurs en Géométrie, “*Tout sous-groupe d'un groupe libre est libre*”. 5

Participations à des groupes de recherche.

- ANR “Simplexe”
- Projet FIRB “Geometria Differenziale e Teoria Geometrica delle Funzioni”
- ANR “Iso-Galois”
- ANR “Foliage”
- “Geometria complexa e folheações” (UFF)

Financements obtenus.

- Invitation d’un mois à l’IHES (Janvier 2020)
- Bourse jeune recrue, 29000 R\$, FAPERJ, Brésil (2019)
- Prime de productivité en recherche, 1100 R\$ par mois, CNPq, Brésil (2019-2022)
- Postdoc d’excellence Marco Brunella à l’IMPA (1 + 1 ans).
- Postdoc au LABEX IRMIA Strasbourg, contrat d’un an.
- Postdoc projet FIRB *Geometria Differenziale e Teoria Geometrica delle Funzioni* (contrat de trois ans).
- Postdoc PDJ CNPQ à l’IMPA, un an.
- Contrat doctoral CNRS (trois ans).

3. EXPÉRIENCE EN DÉVELOPPEMENT WEB/PROGRAMMATION INFORMATIQUE

Je suis responsable de la page web de mon département à l’UFF. J’ai mis en place un site de type Wordpress avec quelques pages “custom” écrites par mes soins (Php+MySQL). J’ai créé un système d’information qui centralise les données pertinentes sur les professeurs et l’organisation du département (Comissions, coordinations, etc.). J’ai également programmé un script (Php+MySQL) qui consulte les API d’Orcid et ArXiv pour enregistrer et mettre à jour les données de production bibliographique de nos chercheurs. Toutes ces informations sont reflétées opportunément (et automatiquement) sur la page du département. Pour cause de contraintes administratives, je n’ai pas l’accès ssh au serveur qui héberge ce site, pour cette raison tous les scripts ont dû être écrits en Php.

J’utilise Sagemath/Python dans ma recherche et pour la préparation massive de questions qui alimentent les banques de questions employées dans nos évaluations à distance.

J’ai participé à un projet d’un ami géologue (Camille Rossignol) en implémentant des algorithmes de philogénétique, de manipulation d’arbres et le calcul de normes L^2 pour des moyennes de distributions gaussiennes, le tout sous Scilab, à des fins de comparaison d’échantillons de roche. Cela l’a conduit à présenter un poster dans une rencontre internationale à Cracovie.

Pour ma thèse, j’ai fait beaucoup de calcul formel sous Maple. Entre autres, j’ai programmé un certain nombre de procédures pour manipuler des équations de Riccati à plusieurs variables. Changements de variables, pull-back, passage au quotient par un groupe de symétries.

Je sais administrer un serveur web sous Linux et y installer des applications.