

**Bruno PREMOSSELLI**

<http://homepages.ulb.ac.be/~bpremos/> Boulevard du Triomphe  
Né le 14 Avril 1988 B-1050 Bruxelles  
Citoyen Français et Italien Belgique

Département de Mathématiques  
Université Libre de Bruxelles  
CP-218

Bureau: Bâtiment NO, 7.102  
bruno.premoselli@ulb.ac.be

## Curriculum Vitæ Décembre 2019

### Situation professionnelle actuelle

Février 2018 – : Premier Assistant à l'Université libre de Bruxelles (poste permanent, premier grade du poste de Professeur), Service d'Analyse.

### Education – Expérience Professionnelle

- 2015 – 2018 Postdoctorant à l'Université Libre de Bruxelles, sous la supervision de J. Fine. (Octobre 2017 à Janvier 2018: Chargé de Recherches FNRS)
- 2012 – 2015 Allocataire Moniteur Normalien, Université de Cergy-Pontoise.
- 2014 Thèse de doctorat, Université de Cergy-Pontoise, France.  
Directeurs: Olivier Druet (Université de Lyon) et Emmanuel Hebey (Université de Cergy-Pontoise).  
Titre: "Equations de contraintes en théorie de champ scalaire".  
Soutenue le 5 décembre 2014.
- Juillet 2011 Agrégation de Mathématiques. Rang: 15.
- Janvier 2011 Master de Mathématiques, université Claude Bernard Lyon 1.
- 2008 – 2012 Elève normalien à l'ENS Lyon.
- 2006 – 2008 Classes préparatoires MPSI/MP\*, Lycée du Parc, Lyon

### Domaine de recherche

Mon travail s'articule selon deux grands axes de recherche en Analyse Géométrique.

Dans une première direction – à la croisée de l'analyse nonlinéaire sur les variétés et de la Relativité Générale mathématique – j'ai étudié une formulation conforme du problème initial en Relativité Générale, appelée *méthode conforme*. La méthode conforme permet de déterminer les données initiales admissibles pour les équations d'Einstein en résolvant un système elliptique nonlinéaire critique et fortement couplé appelé *système des contraintes conformes*.

J'ai obtenu des résultats d'existence, de multiplicité, de stabilité et de compacité pour la méthode conforme (références [1,2,3,4] ci-dessous). J'ai ensuite prouvé l'optimalité de ces résultats de stabilité en construisant des exemples de non-compacité, d'abord dans le cas découplé en présence de champ scalaire [5] puis dans le cas fortement couplé [6,7]. Pour traiter le couplage général j'ai développé une nouvelle méthode constructive prometteuse qui combine l'approche ponctuelle *a priori* des méthodes asymptotiques et l'approche énergétique des méthodes constructives classiques.

Dans [8] je me suis servi de cette nouvelle approche dans un autre contexte pour établir de nouveaux résultats d'existence et de non-compacité d'équations de Schrödinger stationnaires critiques en petites dimensions.

Ma deuxième principale direction de recherche, développée au cours de mon post-doctorat à Bruxelles, concerne la construction de métriques d'Einstein *Riemanniennes*. J'ai récemment construit, dans [9], une suite de variétés Riemanniennes  $(X_k, g_k)$  de dimensions 4, où  $g_k$  est une métrique d'Einstein à courbures scalaire et sectionnelle négatives. La particularité de ces variétés  $X_k$ , initialement construites par Gromov et Thurston comme contre-exemples aux théorèmes de pincement en courbure négative, est de ne pas admettre (à l'exception peut-être d'un nombre fini d'entre elles) de métrique hyperbolique.

La construction se fait par une méthode de recollement en déformant, par le théorème d'inversion locale et dans des espaces forts, une métrique "presque" Einstein  $h_k$  en une vraie métrique d'Einstein  $g_k$ . La mise en place du théorème d'inversion locale passe par une compréhension analytique précise de l'opérateur d'Einstein en jauge de Bianchi au voisinage de  $h_k$ .

<b>Articles</b>
-----------------

- [1] The Einstein-scalar field constraint system in the positive case, *Communications in Mathematical Physics* **326** (2014), no. 2, 543-557. arXiv:1301.5792
- [2] Effective multiplicity for the Einstein-scalar field Lichnerowicz equation, *Calculus of variations and Partial Differential Equations* **53** (2015), no.1, 29-64. arXiv:1307.2416
- [3] Stability of the Einstein-Lichnerowicz constraints system (avec Olivier Druet), *Mathematische Annalen* **362** (2015), no.3, 839-886. arXiv:1312.6574
- [4] Stability and instability of the  $n$ -dimensional Einstein-Lichnerowicz constraints system, *International Mathematical Research Notices* Vol. 2016 no.8, 1951-2025. arXiv:1502.04233
- [5] Non-compactness and infinite number of conformal initial data sets in high dimensions (avec Juncheng Wei), *Journal of Functional Analysis* **270** (2016), no.2, 718-747. arXiv:1505.02806
- [6] A pointwise finite-dimensional reduction method for a fully coupled system of Einstein-Lichnerowicz type, *Communications in Contemporary Mathematics* 20 (2018), no. 6, 1750076, 72 pp. arXiv:1605.05468
- [7] A pointwise finite-dimensional reduction method for Einstein-Lichnerowicz type systems: the six-dimensional case, *Nonlinear Analysis* no. 172 (2018), 200-215.
- [8] Bubbling above the threshold of the scalar curvature in dimensions four and five (avec P-D. Thizy), 41 pages, 2017, accepté pour publication dans *Calculus of Variations and PDEs*. hal-01805092
- [9] Examples of compact Einstein four-manifolds with negative curvature (avec J. Fine), 2018, accepté pour publication au *Journal of the American Mathematical Society*.
- [10] Compactness of sign-changing solutions to scalar curvature-type equations with bounded negative part (avec J. Vétois), 36 pages, 2018. Accepté pour publication dans le *Journal of Differential Equations*.

## Actes de conférences

- [1] A pointwise finite-dimensional reduction method for Einstein-Lichnerowicz type systems, Proceedings of the BruTo PDE's Conference (Torino, 2–5 May 2016). A paraître dans les *Rendiconti del Seminario Matematico - Università e Politecnico di Torino*.
- [2] Negatively curved Einstein metrics on ramified covers of closed four-dimensional hyperbolic manifolds. A paraître dans les *Actes du Séminaire de Théorie Spectrale et Géométrie* de l'Institut Fourier (Grenoble)

## Présentations données et à venir

- 2020 Conférence “Recent trends in nonlinear dispersive equations: equilibria, stability, dynamics”. Bedlewo, Poland (6–11 Septembre 2020)  
“Geometric analysis and low-dimensional topology” mini-symposium, 8th European Congress of Mathematicians, Portoroz (5-11 Juillet 2020)  
Séminaire de Géométrie, Université Paris 6 Jussieu (25 Février 2020)  
Séminaire de Géométrie, LMPT, Université de Tours (14 Février 2020)  
Geometry and Relativity Seminar, University of Vienna (30 Janvier 2020).
- 2019 Conférence DEA (Dynamics, Equations and Applications), AGH University, Cracovie (16–20 Septembre 2019)  
Analysis and Geometry Seminar, Pontificia Universidad Catolica, Santiago de Chile (20 Août 2019).  
Analysis Seminar, Universidad de Chile, Santiago de Chile (14 Août 2019).  
Geometric Analysis Seminar, McGill University, Montréal (May 15, 2019).  
Workshop “Nonlinear Geometric PDEs”, Banff research station (May 5–9, 2019).  
Séminaire de géométrie, Université de Nantes (5 Avril 2019).
- 2018 Geometry and Relativity Seminar, University of Vienna (25 Octobre 2018).  
AIMS Conference, session “Geometric Analysis”, Taiwan (Juillet 5–9, 2018).  
AIMS Conference, session “Geometric and Nonlinear PDE”, Taiwan (Juillet 5–9, 2018).  
Conférence “Nonlinear PDEs in Geometry and Physics”, Cortona (11–15 Juin 2018).  
Séminaire de Géométrie, Université Paris Diderot (4 Juin 2018).  
Séminaire d'Analyse Géométrique, Université McGill, Montréal (31 Janvier 2018).  
Workshop on General Relativity and FEEC, UC San Diego (15 Janvier 2018).  
Joint Mathematics Meetings of the AMS, session “Mathematical Relativity and Geometric Analysis”, San Diego (12 Janvier 2018).
- 2017 Séminaire de Théorie Spectrale et Géométrie, Institut Fourier, Grenoble (21 Décembre 2017).  
Belgium+Chile+Italy conference in PDEs, Université Libre de Bruxelles (13–17 Novembre 2017).

- Conférence “Analyse géométrique à Roscoff” (9–13 Octobre 2017).
- Séminaire MIP, Institut de Mathématiques de Toulouse (6 Juin 2017).
- Séminaire de Relativité Générale Mathématique, Laboratoire Jacques-Louis Lions, Université Paris 6 (10 Avril 2017).
- Séminaire de Physique Mathématique, Institut Fourier, Grenoble (13 Février 2017).
- 2016 Workshop “General Relativity: from geometry to amplitudes”,  
Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences (June 27 – July 1st).
- Bruxelles-Torino seminars in PDEs, Università di Torino (Mai 2–5, 2016).
- Séminaire d’analyse, Université de Nancy (Mars 8, 2016).
- Séminaire d’Analyse, Max Planck Insitut für Mathematik, Leipzig (Jan. 29, 2016)
- 2015 Journée de Géométrie, Université Paris-Est Créteil (Nov. 23, 2015)
- Séminaire Analyse non linéaire et EDP,  
Université Libre de Bruxelles (Oct. 16, 2015)
- Séminaire Analyse Numérique et EDP,  
Laboratoire de Mathématiques d’Orsay (Oct 8, 2015)
- Séminaire IHP dans le cadre du trimestre  
“Mathematical General Relativity” (Oct 7, 2015)
- Ecole thématique: Aspects Géométrique de la Relativité Générale,  
Université de Montpellier (Sep 30, 2015).
- Séminaire Commun d’Analyse Géométrique, CIRM (Sep 4, 2015).
- Séminaire de Géométrie Différentielle, Université Libre de Bruxelles ULB (Jui 7, 2015).
- Rencontre “Mini-courses in Mathematical Analysis”,  
University of Padova (Juin 22–26, 2015).
- Groupe de Travail en Physique Statistique, Université de Nancy (June 11, 2015).
- 5<sup>th</sup> Central European Relativity Seminar (CERS5), Budapest (Fev. 26–28, 2015).
- Séminaire de Relativité Générale, Laboratoire Jacques-Louis Lions,  
Université Paris 6 Pierre et Marie Curie (11 Février).
- Conférence “Mathematical Physics” du semestre thématique “Partial Differential  
Equations and large time asymptotics”, Centre Henri Lebesgue, Nantes  
(2 – 6 Février).
- 2014 Séminaire d’EDP nonlinéaires, Laboratoire LAGA, Université Paris 13 (28 Novembre).
- Séminaire de géométrie différentielle, Institut Elie Cartan, Université de Nancy  
(18 Novembre).
- Differential geometry, Mathematical Physics and PDE seminar,  
University of British Columbia, Vancouver (11 Novembre).
- Séminaire de géométrie, Université de Nantes (2 Octobre).
- Séminaire de géométrie, Institut Mathématique de Jussieu, Université Paris 7 Diderot  
(29 Septembre).

Séminaire d'Analyse et géométrie, Université de Nice, (11 Septembre).

Conférence: "Nonlinear PDEs in geometry and physics", Notre-Dame University, IN, (17 Juin).

Séminaire de géométrie, EDP et physique mathématique, Laboratoire AGM, Université de Cergy-Pontoise (7 Avril).

### Séjours de Recherche

- 2020 Erwin Schrödinger Insitute, Vienne. une semaine, Janvier-Février 2020.
- 2019 Santiago du Chili (PUC et UChile), deux semaines, Août 2019  
McGill University, Montréal, deux semaines, Mai 2019.  
Université Claude Bernard Lyon 1, une semaine, April 2019.
- 2018 McGill University, Montréal, deux semaines, Janvier-Février 2018.  
University of California San Diego, une semaine, Janvier 2018.
- 2017 Programme "Geometry and Relativity", Erwin Schrödinger Insitute, Vienne  
Juillet-Août 2017, trois Semaines.
- 2016 Workshop in Geometric Analysis and General Relativity,  
BANFF Research Station (Juil. 17-22, 2016)  
Max Planck Insitut für Mathematik, Leipzig, deux semaines, Janvier 2016.
- 2014 University of British Columbia, Vancouver, une semaine, Novembre 2014.  
Notre-Dame University, IN, trois semaines, Juin 2014.

### Financements Obtenus

2019-2021: Principal Investigator (PI) du projet commun Belgique/Chili de WBI (Wallonie-Bruxelles International) "Coopération de recherche en mathématiques dans le domaine de l'analyse mathématique et des équations aux dérivées partielles non linéaires". Financement pour trois séjours de recherche de deux semaines par an pour académiques belges au Chili pendant 3 ans.

2019 - 2021: Financement CdR (Crédit de Recherche) du FNRS. Fonds personnels d'équipement et de fonctionnement.

2019 - 2021: Lauréat du Fonds Thelam

Financements de voyage FNRS: Europe (2019), Hors Europe (2019).

Financements internes ULB: Mission Out (2018)

## Organisation de Conférences

Organisateur du séminaire de géométrie de l'Université Libre de Bruxelles (2017–2020).

Organisateur de la conférence "Three days workshop in Mathematical General Relativity" à l'Université Claude Bernard, Lyon, 15–17 Avril 2019.

## Activités Administratives

Participation à des jurys de thèse de doctorat: Robson do Nascimento (Juin 2018, ULB, Président), Thibaut Grouy (Mars 2019), Hussein Cheikh Ali (Novembre 2019, Président)

Membre de la commission Assistants du département de mathématiques (2019 – )

Membre du comité d'accompagnements des doctorants: Tien Nguyen (2018 – ), Antoine Bricmont (2019 – )

Membre du comité de pilotage du Bachelier en mathématiques (2019 – )

## Activités Éditoriales

Relecteur pour les revues à comité de lecture suivantes:

Advances in Mathematics

Annales de l'Institut Henri Poincaré C, Analyse non linéaire

Communications in Mathematical Physics (CMP)

Calculus of Variations and PDE (CVPDE)

Classical and Quantum Gravity (CQG)

International Mathematical Research Notices (IMRN)

Journal of Geometry and Physics (JGP)

Mathematische Zeitschrift (Math. Z.)

## Enseignements

### A l'université Libre de Bruxelles:

2017 – 2018 Cours de Master "Méthodes Variationnelles et équations aux dérivées partielles elliptiques", 14h.

Cours de Master "Topics in the Analysis of Partial Differential Equations", 24h.

2018 – 2019 "Mathématiques Générales" Math F112 (Cours de mathématiques de première année pour non-mathématiciens, 703 étudiant-e-s), 60h.

"Topologie Générale" Math F211, cours de deuxième année, 24h.

Cours de Master "Méthodes Variationnelles et équations aux

dérivées partielles elliptiques”, 24h.

2019 – 2020 ”Topologie Générale” Math F211, cours de deuxième année, 24h.

Cours de Master “Méthodes Variationnelles et équations aux dérivées partielles elliptiques”, 24h.

### **A l’université de Cergy-Pontoise:**

2014 – 2015 Préparation à l’oral de l’Agrégation de Mathématiques: 17h.

Travaux dirigés du cours de L1 “Fonctions d’une variable réelle”: 39h.

Travaux dirigés du cours de L1 de Sciences de la Vie  
“Mathématiques pour biologistes”: 8h.

2013 – 2014 Préparation à l’oral de l’Agrégation de Mathématiques: 10h.

Travaux dirigés du cours de M1 “Analyse fonctionnelle et EDP”: 36h.

Travaux dirigés du cours de L2 de Sciences de la Vie  
“Mathématiques pour biologistes”: 18h.

2012-2013 Préparation à l’oral de l’Agrégation de Mathématiques: 28h.

Travaux dirigés du cours de M1 “Analyse fonctionnelle et EDP”: 36h.

<b>Langues parlées</b>
------------------------

Français: Langue maternelle.

Italien: Langue maternelle.

Anglais: Courant.

Espagnol: Courant.

LSF (Langue des Signes Française): Moyen.