

Laurent Bétermin

✉ betermin@math.univ-lyon1.fr

@ [Page web personnelle](#)

*Institut Camille Jordan,
Université Claude Bernard Lyon 1,
Bâtiment Braconnier, Bureau 201
43 boulevard du 11 Novembre 1918
69622 Villeurbanne Cedex
France*

[arXiv](#)

[ORCID](#)

[Publons](#)

[Google Scholar](#)

Informations générales

Né le 10/01/1983 à La Rochelle.

Marié sans enfant.

Nationalité: Française.

Emploi actuel

depuis 09/2021 **Maître de Conférences en Mathématiques**
Institut Camille Jordan, Université Claude Bernard Lyon 1

Etudes et Situations antérieures

09/2019-08/2021 **Postdoctorant en Mathématiques**, Applied Mathematics and Modeling group,
Université de Vienne

Team leader: Ulisse Stefanelli

09/2017-08/2019 **Postdoctorant en Mathématiques** au Villum Centre for the Mathematics of Quantum Theory (QMATH), Université de Copenhague

Team leader: Jan Philip Solovej

10/2015-08/2017 **Postdoctorant en Mathématiques**, MATCH, Heidelberg University, Allemagne

Team leader: Hans Knüpfner

09/2015 **Doctorat de Mathématiques**, Université Paris-Est, Ecole Doctorale MSTIC, France

Directeur de Thèse : Etienne Sandier

Titre : Energies de réseaux et calcul variationnel

Jury :

Pr. Xavier BLANC	Université Paris Diderot	Rapporteur
Pr. Djalil CHAFAÏ	Université Paris Dauphine	Examinateur
Pr. Yuxin GE	Université Toulouse Paul Sabatier	Examinateur
Pr. Etienne SANDIER	Université Paris-Est Créteil	Directeur de thèse
Pr. Sylvia SERFATY	Université Pierre et Marie Curie	Présidente du Jury
Pr. Florian THEIL	University of Warwick	Rapporteur

2012-2015 **Doctorant**, Université Paris-Est Créteil, France

2011-2012 **Master 2 de Mathématiques** - Mathématiques et Applications, Université Paris-Est Marne-la-Vallée, France

Spécialité : Analyse non-linéaire. *Rang :* 1. **Mention TB.**

Mémoire : Energies de réseaux et cristallisation. *Directeur :* Etienne Sandier

2006-2011 **Professeur agrégé** de Mathématiques en Lycée

2006 **Agrégation de Mathématiques**

2005 CAPES de Mathématiques.

2004-2005	Master 1 de Mathématiques - Mathématiques et Applications, Université de La Rochelle, France. Mention B. <i>Spécialités</i> : Analyse Complexe, Géométrie Différentielle and Algèbre.
2003-2004	Licence de Mathématiques - Mathématiques et Applications, Université de La Rochelle, France. Mention B.
2001-2003	Classe Préparatoire aux Grandes Ecoles MPSI-MP , Lycée Jean Dautet, La Rochelle, France.

Publications

1. L. Bétermin and P. Zhang. Minimization of energy per particle among Bravais lattices in the whole plane : Lennard-Jones and Thomas-Fermi cases. *Communications in Contemporary Mathematics*, 17(6):1450049, 2015, DOI:10.1142/S0219199714500497.
2. L. Bétermin. Two-dimensional theta functions and crystallization among Bravais lattices. *SIAM J. Math. Anal.* 48(5):3236–3269, 2016, DOI:10.1137/15M101614X.
3. L. Bétermin and M. Petrache. Dimension reduction techniques for the minimization of theta functions on lattices. *J. Math. Phys.* 58(7):071902, 2017, DOI:10.1063/1.4995401.
4. L. Bétermin and E. Sandier. Renormalized energy and asymptotic expansion of optimal logarithmic energy on the sphere. *Constr. Approx.* 47(1):39–74, 2018, DOI:10.1007/s00365-016-9357-z.
5. L. Bétermin and H. Knüpfer. Optimal lattice configurations for interacting spatially extended particles. *Lett. Math. Phys.* 108(10):2213–2228, 2018, DOI:10.1007/s11005-018-1077-9.
6. L. Bétermin and H. Knüpfer. On Born’s conjecture about optimal distribution of charges for an infinite ionic crystal . *J. Nonlinear Sci.* 28(5):1629–1656, 2018, DOI:10.1007/s00332-018-9460-3.
7. L. Bétermin. Local variational study of 2d lattice energies and application to Lennard-Jones type interactions. *Nonlinearity* 31(9):3973–4005, 2018, DOI:10.1088/1361-6544/aac75a.
8. L. Bétermin. Local optimality of cubic lattices for interaction energies. *Anal. Math. Phys.* 9(1):403–426, 2019, DOI:10.1007/s13324-017-0205-5.
9. L. Bétermin and M. Petrache. Optimal and non-optimal lattices for non-completely monotone interaction potentials. *Anal. Math. Phys.* 9(4):2033–2073, 2019, DOI:10.1007/s13324-019-00299-6.
10. L. Bétermin. Minimizing lattice structures for Morse potential energy in two and three dimensions. *J. Math. Phys.* 60(10):102901, 2019, DOI:10.1063/1.5091568.
11. L. Bétermin. Minimal soft lattice theta functions. *Constr. Approx.* 52(1):115–138, 2019, DOI:10.1007/s00365-019-09494-x.
12. L. Bétermin. On a lattice generalisation of the logarithm and a deformation of the Dedekind Eta function. *Bulletin of the Australian Mathematical Society*, 102(1):118–125, 2020, DOI:10.1017/S000497272000012X.
13. L. Bétermin, H. Knüpfer and F. Nolte, Note on crystallization for alternating particle chains. *J. Stat. Phys.* 181(3):803–815, 2020, DOI:10.1007/s10955-020-02603-2.
14. L. Bétermin, M. Faulhuber and H. Knüpfer. On the optimality of the rock-salt structure among lattices and charge distributions. *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences* 31(2):293–325, 2021, DOI:10.1142/S021820252150007X.
15. L. Bétermin, L. De Luca and M. Petrache. Crystallization to the square lattice for a two-body potential. *Archive for Rational Mechanics and Analysis* 240:987–1053, 2021, DOI:10.1007/s00205-021-01627-6.
16. L. Bétermin. Effect of periodic arrays of defects on lattice energy minimizers. *Annales Henri Poincaré* 22:2995–3023, 2021, DOI:10.1007/s00023-021-01045-0.

17. L. Bétermin, On energy ground states among crystal lattice structures with prescribed bonds. *J. Phys. A: Math. Theor.* 54(24):245202, 2021, DOI:10.1088/1751-8121/abfc7e.
18. L. Bétermin. Theta functions and optimal lattices for a grid cells model. *SIAM Journal of Applied Mathematics* 81(5):1931-1953, 2021, DOI:10.1137/20M1376431.
19. L. Bétermin, M. Friedrich and U. Stefanelli. Lattice ground states for Embedded-Atom Models in 2D and 3D. *Letters in Mathematical Physics* 111(107), 2021, DOI:10.1007/s11005-021-01446-6.
20. C. Beltràn, L. Bétermin, P. Grabner and S. Steinerberger, How well-conditioned can the eigenvalue problem be?. to appear in *Mathematics of Computation*, arXiv:2105.07922, 2021.
21. L. Bétermin, M. Friedrich and U. Stefanelli. Stability of \mathbb{Z}^2 configurations in 3D. *Nonlinearity* 34(12):8392-8413, 2021, DOI:10.1088/1361-6544/ac3383.
22. L. Bétermin and M. Faulhuber. Maximal theta functions - Universal optimality of the hexagonal lattice for Madelung-like energies. *Journal d'Analyse Mathématique*, 2023, DOI:10.1007/s11854-022-0254-z.
23. L. Bétermin, L. Šamaj and I. Travěněc, Three-dimensional lattice ground states for Riesz and Lennard-Jones type energies. *Studies in Applied Mathematics*, 2022, DOI:10.1111/sapm.12533.
24. L. Bétermin, Optimality of the triangular lattice for Lennard-Jones type lattice energies: a computer assisted method. *J. Phys. A: Math. Theor.*, 2023, DOI:10.1088/1751-8121/acc21d.

Prépublications

25. L. Bétermin. Sufficient condition for a compact local minimality of a lattice. arXiv:1505.08047, 2015.
26. L. Bétermin, M. Faulhuber and S. Steinerberger, A variational principle for Gaussian lattice sums. arXiv:2110:06008. Soumis, 2021.
27. L. Bétermin, L. Šamaj and I. Travěněc, Interplay between critical and off-critical zeros of two-dimensional Epstein zeta functions, arXiv:2110.09368. Soumis, 2022.
28. L. Bétermin, L. Šamaj and I. Travěněc, On off-critical zeros of lattice energies in the neighborhood of the Riemann zeta function, arXiv:2307.06002. Soumis, 2023.
29. L. Bétermin, L. Šamaj and I. Travěněc, Structural transitions in interacting lattice systems, arXiv:2312.01395. Soumis, 2023.

Livre

1. L. Bétermin, M. Haussmann, M. Leip, F. Pazuki and A. Torres, Topics in Mathematics for the Traveling Student, Polyteknisk, 2020.

Rapports de Recherches

1. (avec A. Benoit, P.-L. Colin, H. Decaster, R. Romo Romero and T. Wallez) Analyse, critique et amélioration d'un modèle mathématique pour un bioreacteur, *SEME*, HAL, 2015.
2. Oberwolfach report - Soft Lattice Theta Functions - Workshop on Emergence of Structures in Particle Systems: Mechanics, Analysis and Computation, 2018.
3. Oberwolfach report - From potentials to minimizing structures - Workshop on Mathematics of Crystallisation, 2019.

Thèses

1. *Energies de réseaux et cristallisation*, thèse de Master, Université Paris-Est, in French, 2012.
2. *Energies de réseaux et calcul variationnel*, thèse de Doctorat, Université Paris-Est, Hal tel-01227814, défendue le 21 Septembre 2015.

Articles de Vulgarisation

1. Des cristaux de SMS, *Un Jour/Une brève, 2013 Mathématiques pour la planète Terre*, CNRS, Mai 2013
2. Du miel, des frites et un hexagone, *Brèves de Maths : Mathématiques pour la planète Terre*, sous la supervision de M. Andler, L. Bel, S. Benzoni, T. Goudon, C. Imbert and A. Rousseau, Editions Nouveau Monde, Novembre 2014

Subventions pour la recherche

- | | |
|-------------|---|
| 09/2022 | Membre de l'ANR JCJC SING. Coordinateur du projet : Xavier Lamy (IMT Toulouse). |
| 03/2022 | Dotation BQR de 10 000 euros, Université Claude Bernard Lyon 1 |
| 10/2020 | Lise-Meitner Programme "New Challenges for the Mathematics of Crystallization" (M 2998-N). Fonds alloués par la FWF (Austrian Science Fund): 175 780 euros.
Principal Investigator: Laurent Bétermin - Co-applicant: Pr. Ulisse Stefanelli.
Université de Vienne, Faculté de Mathématiques.
<i>Obtenue mais jamais utilisée.</i> |
| 03/21-08/21 | Recherche financée par le Austrian Science Fund (FWF) project I 4354-N "Variational Modeling of Molecular Geometries".
Leader: Pr. Ulisse Stefanelli.
Université de Vienne, Faculté de Mathématiques. |
| 06/20-02/21 | Recherche financée par le Austrian Science Fund (FWF), projet F65 "Taming Complexity in Partial Differential Systems (Multiphysics effects in solids)".
Leader: Pr. Ulisse Stefanelli. |
| 09/19-06/20 | Recherche financée par le projet de Recherche "Variational Modeling of Carbon Nanostructures" - WWTF grant no. MA14-009. Leader: Pr. Ulisse Stefanelli. |
| 09/17-08/19 | Bourse postdoctorale de deux ans, financée par: ERC Advanced grant "Mathematics of the Structure of Matter" (project no. 321029). Leader: Pr. Jan Philip Solovej.
Aussi financé par VILLUM FONDEN via le QMATH Centre of Excellence (Grant No. 10059). Université de Copenhague. |
| 10/15-08/17 | Bourse postdoctorale de deux ans du Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) Excellence Initiative. Heidelberg University. |
| 10/12-09/15 | Bourse de thèse de l'Université Paris-Est. Université Paris-Est Créteil.
Projet: <i>Energies de réseaux et calcul variationnel</i> , avec Pr. Etienne Sandier. |

Exposés

Exposés (éventuels) à venir

- | | |
|------|---|
| 2023 | Séminaire Pizza, Institut Camille Jordan, Lyon (France) |
| | Rencontre ANR SING, Institut de Mathématiques de Toulouse (France) |
| | Groupe de Travail EDP, LAMA, Créteil (France) |
| | Séminaire d'Analyse, Institut de Mathématiques de Bordeaux (France) |
| | Séminaire EDPA, Institut Camille Jordan, Lyon (France) |

- 2022 **15th International Conference on Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods in Scientific Computing (MCQMC 2022)**
Special session "Periodic Point Configurations and Lattice Point Interactions", Linz (Autriche)
- 10th International Conference on Curves and Surfaces**
Mini-symposium "Point configurations on curves and surfaces and related energy problems", Arcachon (France)
Séminaire à Jiangxi Normal University, Nanchang (Chine, [Online](#))
Point Distributions Webinar, [Online](#)
Seminar "Theory of Duality"
Department of Mathematical Methods in Physics, University of Warsaw (Pologne, [Online](#))
Séminaire d'Analyse, Institut de Mathématiques de Toulouse
Université Paul Sabatier, Toulouse (France)
- Workshop on "Optimal Point Configurations on Manifolds"**, Erwin Schrödinger Institute, Vienne (Autriche)
[Video de l'exposé](#)
- 2021 Journée de rentrée de l'équipe EDPA, Institut Camille Jordan, Lyon (France)
- SIAM Conference on Mathematical Aspects of Material Sciences**, Bilbao (Espagne, [Online](#))
Séminaire à Jiangxi Normal University, Nanchang (Chine, [Online](#))
- AIM Workshop on "Minimal energy problems with Riesz potentials"**, San Jose (USA, [Online](#))
[Vidéo de l'exposé](#)
- Séminaire d'Analyse Appliquée A³, Université d'Amiens (France, [Online](#))
Séminaire d'Analyse Numérique et Calcul Scientifique, Université de Besançon (France, [Online](#))
Séminaire "Analyse, Phénomènes Stochastiques et Applications", Université de Bretagne Occidentale (France, [Online](#))
- 2020 Point Distributions Webinar ([Online](#))
[Vidéo de l'exposé.](#)
- Séminaire Analyse Numérique et EDP, Université d'Orsay (France, [Online](#))
Séminaire de Calcul des Variations, Université de Vienne (Autriche, [Online](#))
PDE Afternoon, TU Wien (Autriche)
- 2019 Applied Analysis Seminar, Université de Heidelberg (Allemagne)
Numerical Harmonic Analysis Seminar, Université de Vienne (Autriche)
1st Austrian Calculus of Variations Day, Université de Vienne (Autriche)
International Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM), Minisymposium "Discrepancy and Minimal Energy", Valencia (Espagne)
MFO Mini-Workshop: Mathematics of Crystallisation, Oberwolfach (Allemagne)
- 2018 Applied Analysis Seminar, Heidelberg University (Allemagne)
Statistical Mechanics Seminar, University of Warwick (Angleterre)
MFO Workshop on Emergence of Structures in Particle Systems: Mechanics, Analysis and Computation, Oberwolfach (Allemagne)
PDE Afternoon, Université de Vienne (Autriche)
Analysis Seminar, Aarhus University (Denmark)
XIX Congrès International de la Physique Mathématique (ICMP), Montréal (Canada)
Workshop on Optimal and random point configurations, ICERM, Brown University, Providence (USA)
[Vidéo de l'exposé.](#)

- 2017 **Masterclass on Geometric Analysis on Noncompact Manifolds**, Université de Copenhague (Danemark)
Optimal point configurations and orthogonal polynomials 2017, CIEM, Castro Urdiales (Espagne)
- 2016 **AIM Workshop** on Soft packings, nested clusters and condensed matter, San Jose (USA)
Trends in Mathematical Crystallization, Mathematics Institute, Warwick (Royaume-Uni)
Séminaire d'Analyse Appliquée, Institut de Mathématiques Appliquées, Heidelberg University (Allemagne)
Séminaire "Problèmes spectraux en Physique Mathématique", Institut Henri Poincaré, Paris
- 2015 Séminaire de Mathématiques Appliquées, TU Dresden (Allemagne)
Séminaire d'Analyse Appliquée, Institut de Mathématiques Appliquées, Heidelberg University (Allemagne)
Semaine d'Etude Maths-Entreprises, Université de Nantes (France)
Avec A. Benoit, P-L. Colin, H. Decaster, R. Romo Romero and T. Wallez
Séminaire des Doctorants, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Marne-la-Vallée (France)
- 2014 **Workshop on "Optimal Point Configurations and Applications"**, ESI, Vienne (Autriche)
Journées du MIA, Université de La Rochelle (France)
Journée des doctorants de l'école doctorale MSTIC, Marne-la-Vallée (France)
Groupe de Travail de Physique Mathématique, Université de Cergy-Pontoise (France)

Organisation de Workshop, Conference et Séminaires

- August 2017 Co-organisateur du Workshop "Modern trends in Structures Forming Systems", Heidelberg University, 7-11 août
- 04/16 - 08/17 Co-organisateur du Séminaire d'Analyse Appliquée, Heidelberg University

Autres activités scientifiques

- depuis 2021 Membre de la International Society for the Interaction of Mechanics and Mathematics (ISIMM)
- 2018-2022 Relecteur pour l'American Mathematical Society (Mathscinet).
- depuis 2015 Relecteur pour différents journaux: *Journal of Physics*, *Portugaliae Mathematica*, *Journal of Nonlinear Science*, *ARMA*, *Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, *Journal of Complexity*, *Ramanujan Journal*, *Communications in Mathematical Physics*, *Journal of Mathematical Physics*, *Journal of the European Mathematical Society*, *Journal d'Analyse Mathématique*, *Mathematische Annalen*..
- Mai 2015 Semaine d'Etude Maths-Entreprises, AMIES, Nantes (France)
Modélisation d'un bioreacteur (collaboration avec CEMOSIS)
- Juin 2013 Salon Culture et Jeux Mathématiques: Animation sur le thème de la cristallisation et de la magie mathématique sur le stand IHP-CNRS
- depuis 2011 Relecteur pour le site web *Images des Mathématiques* du CNRS.

Enseignement

2021 - auj.	Université Claude Bernard Lyon 1 L1 Informatique : Fondamentaux de Mathématiques 1 (2021, Cours et TD). L1 Informatique : Analyse 1, Algèbre 1 (2022-2023, TD). L2 Mathématiques : Analyse 4 (2023-2024, Cours et TD). L3 Mathématiques et Economie : Topologie et Théorie de la Mesure (2021, TD)
2017-2019	Université de Copenhague Topics in Mathematics for the travelling student (responsable du cours) Physique Mathématique avancée : Théorie du potentiel et gaz de Coulomb (cours de Master/Doctorat - co-reponsable du cours)
Janvier 2016	Université de Heidelberg Master : Lois de conservation et solutions entropiques.
2012-2015	Université Paris-Est Créteil L2 : TD d'Algèbre Linéaire et Fonctions de Plusieurs Variables L3 : Khôlles en Théorie de l'Intégration
2008-2009	Université Paris 8 TD d'Arithmétique, Nombres Complexes et Algèbre Linéaire
2006-2011	Enseignement en Lycée (France). Lycée André Boulloche (Livry-Gargan, 2010-2011) Lycée Honoré de Balzac (Mitry-Mory, 2007-2010) Lycée Léonce Vieljeux (La Rochelle, 2006-2007)
2002-2003	Cours Pieber, La Rochelle. Soutien scolaire en Mathématiques, Physique et Chimie.

Activités administratives

2022-	Membre élu du Conseil de Département Faculté des Sciences, Université Claude Bernard Lyon 1
2022-auj.	Président de jury du Baccalauréat Professionnel "Métiers de l'Accueil"
2022-2023	Membre actif de la commission "Impact Environnemental" Institut Camille Jordan
2006-2011	Examineur au Baccalauréat

Langues

Français	Langue maternelle
Anglais	Niveau C1.
Allemand	Niveau A2.