

Coxeter-James Prize

Jacopo De Simoi (Toronto)

Jacopo De Simoi is awarded the Coxeter-James Prize for his work in the area of dynamical systems. He works on some of the most challenging problems in dynamics and has made profound contributions to Hamiltonian systems, Fermi acceleration, hyperbolic billiards, slow-fast systems and nearly integrable systems.

De Simoi works mainly in the field of dynamical systems but he has very wide interests spanning from the study of near integrable systems to strongly chaotic ones. He has worked on some of the most prominent outstanding problems in the field, from the study of the standard map to the statistical properties of partially hyperbolic systems.



Prix de Coxeter-James

Jacopo De Simoi (Toronto)

Jacopo De Simoi a reçu le prix Coxeter-James pour son oeuvre dans le domaine des systèmes dynamiques. Il travaille sur certains des problèmes les plus compliqués en dynamique et a fait de profondes contributions à l'étude des systèmes Hamiltoniens, de l'accélération de Fermi, des billards hyperboliques, des systèmes lent-rapides et des systèmes presque intégrable.

De Simoi travaille principalement dans le domaine des systèmes dynamiques, mais il a des intérêts très variés, allant des systèmes presque intégrables à ceux fortement chaotiques. Il a travaillé sur certaines des questions les plus significatives et exceptionnelle du domaine, de l'étude de l'application standard jusqu'aux propriétés statistiques des systèmes partiellement hyperbolique.

After obtaining Bachelor's and Masters' degrees in Physics from the University of Pisa in Italy, Jacopo De Simoi received his PhD in mathematics from the University of Maryland in 2009. He has held postdoctoral positions in Paris, Toronto and Rome, before moving to the University of Toronto in Mississauga, where he has been assistant professor since 2016.

De Simoi, together with C. Liverani, has published two papers in *Inventiones Mathematicae* which dramatically impact the theory of chaos in slow-fast dynamical systems. Such systems arise naturally in classical problems of Hamiltonian dynamics and should be thought of as having two characteristic time scales. The rough picture of the dynamics can be captured by a suitable averaging of the behaviour of the orbits. By understanding the combination of slow-fast

dynamics as a small random perturbation of the averaged dynamical system, De Simoi and Liverani proved that it exhibits a strong form of chaos for a new class of dynamical systems which forms an open set in a parameter space.

In a paper which appeared in *Annals of Mathematics*, together with A. Avila and V. Kaloshin, De Simoi has proved a local version of the century old conjecture of Birkhoff, which states that the only integrable billiards are the ones whose shape is elliptical.

In another paper in the *Annals*, De Simoi and his collaborators proved that the lengths of the periodic orbits of a billiard flow (the length spectrum) locally determine the shape of the billiard. Specifically, smooth axially symmetric planar domains which are close to the circle are spectrally rigid, that is, determined by their length spectrum up to an isometry.

Après avoir obtenu un baccalauréat et une maîtrise en Physique de l'Université de Pise, en Italie, Jacopo De Simoi a reçu son doctorat en mathématiques à l'Université du Maryland, en 2009. Il a tenu des positions postdoctorales à Paris, Toronto et Rome, avant d'aller à l'Université de Toronto à Mississauga, où il tient un poste de professeur adjoint depuis 2016.

De Simoi, en collaboration avec C. Liverani, a publié 2 articles dans *Inventiones Mathematicae* qui ont drastiquement influencé la théorie de chaos dans les systèmes dynamiques lent-rapides. Ces systèmes apparaissent naturellement dans des problèmes classiques de dynamiques Hamiltonienne et devraient être perçus comme ayant deux échelles de temps caractéristiques. Une image approximative de la dynamique peut-être atteinte en moyennant les comportements des orbites de façon appropriée. En comprenant la combinaison des dynamiques lent-rapides comme une légère perturbation aléatoire du système dynamique moyenné, De Simoi et

Liverani ont montré qu'il présentait une puissante forme de chaos pour une nouvelle classe de système dynamique formant un ensemble ouvert dans un espace de paramètres.

Dans un article qui apparaît dans *Annals of Mathematics*, De Simoi, avec A. Avila et V. Kaloshin, a prouvé une version locale d'une conjecture centenaire de Birkhoff, qui dicte que les seuls billards intégrables sont ceux dont la forme est elliptique.

Dans un autre article dans *Annals*, De Simoi et ses collaborateurs ont prouvé que le spectre des longueurs, soit l'ensemble des longueurs des orbites périodiques d'un flot billard, détermine localement la forme du billard. Plus précisément, les domaines planaires, lisses, qui ont une symétrie axiale et qui sont proche du cercle sont rigides d'un point de vue spectral, ce qui veut dire qu'ils sont déterminés à isométrie près par le spectre des longueurs.