

# Journée de systèmes dynamiques, Avignon-Marseille.

Frumam, Site de Saint Charles, deuxième étage

22 Juin 2017

10h	11h	11h30	12h30	14h
G. Popov	Pause	A. Zorich	Repas	M. Lenci

## Extended Lorentz gases

**Marco Lenci, Université de Bologne**

An extended Lorentz gas is a billiard system determined by a configuration of convex scatterers distributed throughout Euclidean space. The configuration need not be periodic. We shall deal mostly with Lorentz gases in the plane. The physical measure preserved by the associated billiard map is infinite, making the study of its ergodic properties rather complicated. A fundamental property such as Poincaré recurrence is no longer a given, ergodicity is a weaker notion than its finite-measure counterpart, a universally accepted definition of mixing is not available, etc. – not to mention the technical difficulties due to the lack of a finite measure. We focus on the question of recurrence as it turns out that, for a Lorentz gas, recurrence implies a number of higher ergodic properties. Specifically, we want to substantiate the intuition that the "typical" Lorentz gas in the plane is recurrent. For this, we consider families of Lorentz gases thus constructed: we tessellate the plane via the action of a co-compact lattice and we place a local configuration of scatterers in each tile. With the proper definitions, this family of configurations can be regarded as a topological space or a probability space. Under general conditions, we prove that the recurrent configurations contain a residual set and give results in the direction of showing that they have probability 1. This stronger property is indeed proved for the so-called Lorentz tubes, i.e., Lorentz gases in a strip, tessellated by the action of a discrete translation.

## K.A.M. tori, isospectral deformations of billiard tables and spectral rigidity

**Georgi Popov, Université de Nantes**

On s'intéresse à la rigidité spectrale de l'opérateur de Laplace-Beltrami sur une variété compacte lisse de bord de conditions aux limites de Dirichlet, Neumann ou Robin. On suppose que le système hamiltonien classique correspondant (l'application du billard) admet des tores invariants dont les fréquences sont diophantiennes. On montre que l'action moyenne sur les tores K.A.M. et les formes normales de Birkhoff sont des invariants iso-spectraux. Comme application, on démontre la rigidité spectrale des billards en dimension deux en présence d'une géodésique elliptique de type "bouncing ball". On démontre la rigidité spectrale infinitésimale de billards de Liouville en dimensions deux et trois. On obtient aussi des applications dans le cas de billards strictement convexes dans le plan. La preuve repose sur une construction de familles lisses de quasi-modes associés au tores invariants.

# Billards polygonaux, surfaces plates et dynamique dans les espaces de modules.

**Anton Zorich, Université Pierre et Marie Curie**

Je vais essayer de raconter comment les études des billards polygonaux amènent naturellement aux études de la géométrie et de dynamique dans les espaces de modules des différentielles holomorphes. Je vais illustrer ces liens sur quelques résultats assez récents.