

Proposition de stage de Master 1 au CPT, année 2021

Équipe de recherche: Systèmes dynamiques: Théorie et application

Encadrants: Stéphane Delliaux (UMR MD2) et Xavier Leoncini (CPT)

e-mail: Stephane.Delliaux@univ-amu.fr, Xavier.Leoncini@cpt.univ-mrs.fr

Chaos Hamiltonien et modélisation en physiologie Hamiltonian Chaos and Modelling Physiology

Description:

En médecine, la physiologie est le parent pauvre de la modélisation et la simulation numérique contrairement à l'anatomie ou la pharmacologie par exemple. Dans ce stage, l'étudiant envisagera de caractériser les battements du cœur humain en utilisant les outils classiques de la physique non linéaire, plus précisément une approche utilisant un système Hamiltonien avec des variables lentes-rapides et des invariants adiabatiques. À la fin du stage, l'objectif est d'établir de nouvelles observables pertinentes capable de décrire les séquences de battements, avec, espérons-le, des critères clairs qui pourraient permettre de détecter à un stade précoce certaines pathologies potentielles. Ce projet nécessite une base solide en physique non linéaire et en systèmes dynamiques ainsi qu'en physique statistique, une bonne connaissance des simulations numériques et du développement de codes est également un plus. Le désir de travailler dans un cadre interdisciplinaire est un must.

In medicine, modeling and numerical simulation in physiology has often been neglected in contrast to what is done in anatomy or pharmacology for example. In this internship the student will consider characterizing the human heart-beats using classical tool of nonlinear physics, more specifically one shall focus on a Hamiltonian system approach with slow-fast variables and adiabatic invariants. At the end of the internship, the goal is to establish new relevant observables describing sequences of heart beats, with hopefully some clear criterion that could be able to detect at an early stage some potential pathologies. This project requires a solid base in nonlinear physics and dynamical systems as well as statistical physics, a good knowledge of numerical simulations and code development is also a plus. The desire to work in between disciplines in an interdisciplinary setting is a must.