

Colloquium – Mardi 31 janvier 2017

Marius Tucsnak

Université de Bordeaux

DE L'ANALYSE ET DU CONTRÔLE DES EDP À LA
NAGE DES CRÉATURES AQUATIQUES

Comprendre les mécanismes permettant le déplacement d'une grande variété d'organismes dans un fluide est une question qui a fasciné les scientifiques depuis l'antiquité. Il s'agit, par exemple, d'expliquer l'extraordinaire efficacité de la nage des poissons ou de certains micro-organismes. Plus récemment, la communauté des créatures aquatiques s'est enrichie avec la construction des robots nageurs, qui permettent, entre autres, une meilleure comparaison des études théoriques avec des données expérimentales fiables.

L'objectif de cet exposé est de discuter quelques questions liées à la nage de créatures aquatiques à partir de développements récents de l'analyse et du contrôle des interactions fluide-structure. Il s'agit de systèmes couplant des équations provenant de la mécanique des fluides (Euler, Navier-Stokes, . . .) avec les équations d'un solide (rigide ou déformable), en présence de frontières libres. Après un bref passage en revue de quelques résultats concernant le caractère bien posé de ce type de système, nous modélisons un nageur par un système contrôlé, de dimension finie ou infinie. Nous étudions ensuite la contrôlabilité de ces systèmes, en rappelant en particulier le théorème de la coquille Saint-Jacques. Nous finirons par discuter quelques questions de contrôle optimal.