

Contrôle optimal et applications à des traitements médicaux

Assia Benabdallah
assia.benabdallah@univ-amu.fr

Guillemette Chapuisat
guillemette.chapuisat@univ-amu.fr

Ce cours a pour l'étude du contrôle optimal de systèmes différentiels. La motivation principale est l'application à des modèles mathématiques en oncologie. En effet, il est important de pouvoir optimiser les traitements en fonction de leurs effets et de leurs toxicités. Les modèles concernés sont souvent des systèmes d'équations différentielles. Le médicament (qui est le contrôle) agit sur certaines de ces équations et a de l'effet sur l'ensemble des inconnues du système (dont des effets délétères de résistances au traitement).

L'enseignement de cette UE sera partagée en 12h de cours et 9h de travaux pratiques. Le plan du cours sera le suivant

1. Contrôle optimal de systèmes différentiels linéaires. Théorème du "Bang-Bang"
2. Problème de Mayer et Problème de Bolza
3. Principe du maximum de Pontryagin : Conditions nécessaires d'optimalité.

Ce cours sera basé essentiellement sur les ouvrages, [1], [2] et l'article [3].

Références

- [1] Bressan, Alberto and Piccoli, Benedetto. *Introduction to the mathematical theory of control*. AIMS Series on Applied Mathematics, 2, American Institute of Mathematical Sciences (AIMS), Springfield, 2007.
- [2] Trélat, Emmanuel. *Contrôle optimal*. Mathématiques Concrètes. [Concrete Mathematics]. Vuibert, Paris. 2005.
- [3] Sébastien Benzekry, Guillemette Chapuisat, Joseph Ciccolini, Alice Erlinger, Florence Hubert. A new mathematical model for optimizing the combination between antiangiogenic and cytotoxic drugs in oncology. *Comptes rendus de l'Académie des sciences. Série I, Mathématique, Elsevier* 350, pp.23-28, 2012.