



Description du cours

Tunis, le 14 juin 2021

Titre : Analyse et stabilité des systèmes dynamiques

Volume horaire : 12H

L'universalité des phénomènes dynamiques intervenant en physique, en biologie, en écologie, en économie, et bien d'autres domaines d'applications fait de ce formalisme un outil puissant pour, entre autres, agréger les connaissances, analyser les comportements dynamiques des systèmes, prédire leurs comportements en fonction des paramètres. L'objectif de ce cours est d'introduire les résultats classiques d'analyse qualitative des systèmes dynamiques régis par des équations différentielles ordinaires.

Ce cours s'adresse en premier lieu aux ingénieurs et aux étudiants en master souhaitant poursuivre en thèse ainsi qu'aux doctorants ou les enseignants-chercheurs ou plus simplement acquérir l'essentiel des concepts utilisés pour la modélisation, l'analyse mathématique des systèmes dynamiques. Ce cours est dispensé en 4 séances contenant chacune deux heures de cours magistral et une heure de travaux dirigés. Le plan de mon cours est le suivant.

Le chapitre 1 est consacré au calcul différentiel : application linéaire tangente, théorèmes d'inversion locale et des fonctions implicites, etc. Ces concepts sont nécessaires pour la partie du cours qui concerne la linéarisation, mais leur utilité dépasse largement le cadre des équations différentielles. On commence par présenter au chapitre 2 les éléments fondamentaux de la théorie générale des équations différentielles, puis le chapitre 3 est consacré aux équations différentielles linéaires autonomes. Le chapitre 4 est consacré aux équations linéarisées et aux équations linéaires non autonomes. Enfin, le chapitre 5 présente la stabilité des équilibres: approche par linéarisation et fonctions de Lyapunov.

References

- [1] Frédéric Jean. *Stabilité et Commande des Systèmes Dynamiques*. Les Presses de l'ENSTA, 2017. <https://hal-ensta-paris.archives-ouvertes.fr//hal-01744300>
- [2] J. Harmand and C. Lobry and A. Rapaport and T. Sari. *The Chemostat: Mathematical Theory of Microorganism Cultures*. Wiley, Chemical Engineering Series, Chemostat and Bioprocesses Set, 2017. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119437215>
- [3] H.L. Smith and P. Waltman. *The Theory of the Chemostat, Dynamics of Microbial Competition*. Cambridge University Press, 1995. <https://doi.org/10.1017/CB09780511530043>