



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mr **CHQONDI Mourad**

Soutiendra : le **Samedi 07/12/2024 à 15H00**

Lieu : **FSDM – Centre Visioconférence**

Une thèse intitulée :

« Stabilisation Des Systèmes Dynamiques Semi-Linéaires Non Homogènes Par Un Contrôle Feedback »

En vue d'obtenir le **Doctorat**

FD : **Mathématiques et Applications**

Spécialité : **Contrôle Optimal**

Devant le jury composé comme suit :

Nom et prénom	Etablissement	Grade	Qualité
Pr AZROUL Elhoussine	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, USMBA, Fès	PES	Président
Pr EL MOUMNI Mostafa	Faculté des Sciences, Université Chouaib Doukkali, El Jadida	MCH	Rapporteur & Examineur
Pr HJIAJ Hassane	Faculté des Sciences, Université Abdelmalek Essaadi, Tétouan	MCH	Rapporteur & Examineur
Pr OUZAHRA Mohamed	Ecole Normale Supérieure, USMBA, Fès	PES	Rapporteur & Examineur
Pr AIT HAMMOU Mustapha	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, USMBA, Fès	MCH	Examineur
Pr EL MASSOUDI M'hamed	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, USMBA, Fès	MCH	Examineur
Pr BADDI Mohamed	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, USMBA, Fès	MCH	Co-Directeur de thèse
Pr AKDIM Youssef	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, USMBA, Fès	PES	Directeur de thèse



Résumé

Les systèmes dynamiques sont des concepts mathématiques qui permettent de modéliser des phénomènes évoluant au cours du temps. Ces phénomènes proviennent de divers domaines tels que la physique, la chimie, la mécanique, la biologie ou encore l'environnement. La théorie du contrôle est la théorie qui vise à comprendre la façon dont un contrôle (ou une commande) permet aux humains d'agir sur un système dynamique qu'ils souhaitent maîtriser, et d'influencer son comportement afin d'atteindre un objectif donné. Cet objectif peut être de stabiliser le système, en le rendant insensible à certaines perturbations. La stabilité est un concept crucial pour le contrôle des systèmes dynamiques, largement étudié en raison de sa pertinence dans des domaines pratiques tels que l'ingénierie, la finance, les sciences naturelles et les sciences sociales, etc.

Dans cette thèse, notre activité de recherche porte principalement sur la stabilisation. Nous avons proposé de nouveaux contrôles (feedback) pour stabiliser des systèmes dynamiques semi-linéaires non homogènes. Les systèmes semi-linéaires sont des types particuliers de systèmes non linéaires qui constituent une classe de transition entre les systèmes linéaires et non linéaires, Certains systèmes non linéaires complexes peuvent être représentés comme des systèmes semi-linéaires ce qui réduit leur complexité afin d'en faciliter l'étude. C'est pourquoi l'étude de la stabilisation des systèmes semi-linéaires présente un grand intérêt dans nos travaux de recherche. Des recherches approfondies ont été menées sur la stabilité des systèmes dans les cas linéaires et homogènes, cependant, dans les cas non linéaires et non homogènes, le problème n'est pas vraiment abordé. Notre objectif principal est la stabilisation des systèmes semi-linéaires non homogènes par la détermination de contrôle (feedback). Il s'agit d'étendre les résultats connus de la stabilisation en s'appuyant sur des techniques et des méthodes établies dans la littérature, et de déterminer si les principes régissant la stabilisation dans les cas linéaires et bilinéaires s'appliquent également aux cas semi-linéaires, en particulier ceux présentant des caractéristiques non homogènes. Notre recherche ouvrira la voie au développement de stratégies de contrôle plus robustes et plus efficaces, avec des applications potentielles dans un large éventail de domaines, tels que la physique, l'ingénierie et l'économie, etc.

Mots clés : Systèmes dynamiques ; Stabilisation; Feedback ; contrôle optimal; systèmes semi-linéaires; systèmes non homogènes.



Feedback Stabilization of Non-Homogeneous Semi-Linear Dynamical Systems

Abstract

Dynamical systems are mathematical concepts used to model phenomena that evolve over time. These phenomena come from a variety of fields, including physics, chemistry, mechanics, biology, and the environment. Control theory is the study of how control allows humans to influence the behavior of a dynamical system to achieve a specific goal. This may involve stabilizing the system to make it less sensitive. Stability is a crucial concept in the control of dynamic systems and is widely studied because of its importance in practical fields such as engineering, finance, natural sciences, and social sciences. In this thesis, our research focuses on stabilization. We have proposed new feedback controls for the stabilization of inhomogeneous semilinear dynamical systems. Semi-linear systems are special types of nonlinear systems that form a transition class between linear and nonlinear systems. Some complex nonlinear systems can be represented as semilinear systems, which reduces their complexity and facilitates their study. For this reason, the study of stabilization of semilinear systems is of great interest in our research. Extensive research has been done on the stability of systems in linear and homogeneous cases, but in nonlinear and inhomogeneous cases, the problem has not really been addressed. Our main goal is the stabilization of inhomogeneous semilinear systems by determining stabilizing feedbacks. The aim is to extend known stabilization results by building on techniques and methods established in the literature and to determine whether the principles governing stabilization in the linear and bilinear cases also apply to the semilinear cases, especially those with inhomogeneous properties. Our research will pave the way for the development of more robust and efficient control strategies, with potential applications in a wide range of fields such as physics, engineering, and economics.

Key words : Dynamical systems ; Stabilization; Feedback ; Optimal control ; Semi-linear systems ; Non-homogeneous systems.