



## AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

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

Mr : ECH-CHARQY Ahmed

Soutiendra : le 08/02/2021 à 10H

Lieu : Centre de visioconférence

**Une thèse intitulée :**

*Commande par observateurs des systèmes singuliers*

**En vue d'obtenir le Doctorat**

**FD :** Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)

**Spécialité :** Génie Electrique

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
<b>Président</b>	Pr AARAB Abdellah	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
<b>Directeur de thèse</b>	Pr TISSIR El Houssiane	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz – Fès
<b>Co-directeur de thèse</b>	Pr OUAHI Mohamed	PH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées - Fès
<b>Rapporteurs</b>	Pr BROURI Adil	PES	Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers - Meknès
	Pr LAGRIOUI Ahmed	PH	Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers - Meknès
	Pr CHAIBI Noredine	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
<b>Membre</b>	Pr BOUMHIDI Ismail	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès

## Résumé :

Cette thèse se situe dans le cadre de l'analyse et de la synthèse des systèmes singuliers retardés. Les travaux de recherche présentés dans cette thèse portent sur la stabilité et la stabilisation basée sur un observateur des systèmes singuliers à retard. Les approches proposées sont basées sur la fonctionnelle de Lyapunov-Krasovskii. La première partie concerne l'étude de stabilité robuste des systèmes singuliers incertains avec retard. Premièrement, des nouvelles conditions suffisantes dépendantes du retard garantissant l'admissibilité asymptotique des systèmes singuliers sont présentées à base de l'approche de la décomposition du retard. Ensuite, on a étendu les résultats trouvés au cas des systèmes singuliers soumis à des incertitudes. La deuxième partie est dédiée à la commande robuste basée sur l'observateur des systèmes singuliers incertains à retard. L'objectif principal de cette partie est concentré sur la conception d'un contrôleur basé sur observateur tel que le système singulier incertain soit robuste et stable. Des résultats moins conservatifs sur l'analyse d'admissibilité avec la performance  $H_\infty$  et sur la conception de la commande  $H_\infty$  basée sur l'observateur pour les systèmes singuliers à retard variant dans le temps avec perturbations sont développés à base de l'approche de la bi-partition du retard dans la troisième partie. Tous les solutions suffisantes aux problèmes sélectionnés sont exprimées sous forme des inégalités matricielles linéaires (LMIs) et les résultats obtenus sont moins conservatifs que ceux trouvés dans la littérature.

**Mots clés :** Systèmes singuliers; Incertitude; Retards; Admissibilité asymptotique; Admissibilité robuste; Commande basée sur un observateur; Commande  $H_\infty$ ; Inégalités Matricielles Linéaires (LMIs); Fonctionnelle de Lyapunov-Krasovskii.

# OBSERVER-BASED CONTROL OF SINGULAR SYSTEMS WITH TIME-DELAY

## **Abstract:**

This thesis deals with the analysis and the control problem of singular time-delay systems. The contributions presented in this thesis focuses on the stability and stabilization via observer-based controller for singular systems with time delay. The proposed approaches are based on the Lyapunov-Krasovskii functional. The first part concerns the study of robust stability for uncertain singular systems with time-delay in states. First, new sufficient delay dependent conditions guaranteeing the asymptotic admissibility of singular systems are given by using the delay decomposing approach. Then, we extended the results found to the case of singular systems subjected to uncertainties. The second part is dedicated to the robust observer-based control design for singular time delay systems with uncertainties. The main objective of this part is focused on the design an observer-based controller such that the considered system is robustly stable. Less conservative results about the admissibility analysis with  $H_\infty$  performance and the  $H_\infty$  observer-based control design for singular systems with time-varying delays based on the delay-bi-partitioning approach are developed in the third part. All the sufficient solutions to the selected problems are expressed in the form of linear matrix inequalities (LMIs) and the results obtained are less conservative than those found in the literature.

**Key Words :** Singular systems; Uncertainties ; delays; Asymptotic admissibility; Robust admissibility; Observer-based control;  $H_\infty$  control; Lyapunov-Krasovskii functional; Linear Matrix Inequalities (LMIs).