



## AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

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

Mme (elle) : **LAMRABET Ouarda**

Soutiendra : le **24/04/2021** à **11H**

Lieu : **Centre de Visioconférence**

**Une thèse intitulée :**

*Contrôle des systèmes à données échantillonnées avec retard et saturation d'entrée*

**En vue d'obtenir le Doctorat**

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

**Spécialité :** Génie électrique

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
<b>Président</b>	Pr. TAIRI Hamid	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
<b>Directeur de thèse</b>	Pr. TISSIR El Houssaine	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
<b>Rapporteurs</b>	Pr. KARAMA Asma	PES	Faculté des Sciences Semlalia - Marrakech
	Pr. ABAALI Houssine	PH	Faculté des Sciences et Techniques - Errachidia
	Pr. CHAIBI Noredine	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
<b>Membres</b>	Pr. EL HAOUSSI Fatima	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr. CHALH Zakaria	PH	Ecole Nationale des Sciences Appliquées - Fès
	Pr. MESQUINE Fouad	PES	Faculté des Sciences Semlalia - Marrakech

## Résumé :

Cette thèse se focalise sur le développement de méthodologies pour la synthèse de contrôleurs et pour la stabilisation des systèmes à données échantillonnées linéaires soit avec ou sans saturation. Concernant les systèmes sans saturation, le but est la synthèse de contrôleurs pour les systèmes à données échantillonnées perturbé à retard variable. La méthode présentée pour la synthèse est basée sur l'approximation à trois termes.

Dans le cas des systèmes avec saturation, nous discutons le problème de synthèse d'un compensateur anti-windup stabilisant et robuste vis-à-vis des non-linéarités dues aux saturations. Des conditions de stabilisation sont proposées sur la base des fonctionnelles de Lyapunov-Krasovskii qui sont formulées en termes des inégalités matricielles linéaires (LMI). Ainsi, des algorithmes d'optimisation sont donnés ayant pour objectif la maximisation des estimations de la région d'attraction et la minimisation de l'indice de performance  $H_\infty$ . Des exemples numériques sont présentés dont l'intérêt est de démontrer la supériorité des résultats obtenus que ceux trouvés dans la littérature.

**Mots clés :** Systèmes à données échantillonnées, système à retard, saturation d'entrée, contrôle  $H_\infty$ , inégalités matricielles linéaires (LMIs), approche SSG, approche entrée-sortie (IO).

# Sampled-data control of delayed Systems Subject to Input saturation

## Abstract :

This thesis focuses on the development of methods for the stabilization and the synthesis of controllers for linear sampled-data systems, either with saturation or without saturation. Concerning systems without saturation, the objective is the synthesis of the controllers for sampled-data systems with time-varying delay and disturbance. The method presented for the synthesis is based on the three-term approximation.

In the presence of saturation, we investigate the problem of synthesizing an antiwindup compensator to deal with the saturation non-linearity. By using Lyapunov–Krasovskii functional, some sufficient conditions are obtained in terms of linear matrix inequalities. Furthermore, optimization problems are formulated, in which the  $H_\infty$  performance index can be minimized and the region of stability can be enlarged. Simulation results highlight the performance of the proposed strategies and allow a comparative analysis of the control solutions.

**Key Words :** Sampled-data systems, time delay systems, input saturation,  $H_\infty$  control, Linear matrix inequalities (LMIs), SSG approach, input-output approach.