

Centre des Etudes Doctorales Sciences et Techniques
&
Sciences Médicales

AVIS DE SOUTENANCE

KARIMA NADER

Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du Doctorat en
Sciences et Techniques

Intitulé de la thèse :

**Systemes Mécatroniques Sous-actionnés : Modélisation,
Simulation et Contrôle**

<u>Date :</u>	Samedi 30 décembre 2023
<u>Heure :</u>	10 Heures
<u>Lieu :</u>	ENSA - Tanger, (Salle C5).

Devant le jury :

Membres de jury

Pr. Mohammed Reda BRITEL	ENSA - Tanger	Président
Pr. Rachid EL ALAJI	ENSA - Tanger	Rapporteur
Pr. Mohammed LAMRHARI	ENSAM - Meknès	Rapporteur
Pr. AzizEL JANATI EL IDRISSE	ENSA - Tanger	Rapporteur
Pr. Mohamed ZANOUNI	FST - Tanger	Examineur
Pr. Anass EL MAMOUNI	ENSA - Tanger	Invité
Pr. Nabil BEN SAID AMRANI	ENSA - Tanger	Invité
Pr. Driss SARSRI	ENSA - Tanger	Directeur de thèse

RESUME

La recherche dans le domaine de l'ingénierie des systèmes mécatroniques se concentre sur l'utilisation de systèmes électroniques contrôlés par des programmes informatiques pour commander des systèmes mécaniques. Ces programmes exécutent des lois de commande, qui sont essentiellement des algorithmes. La capacité à mettre en œuvre le contrôle, la commande et l'automatisation des systèmes mécaniques est un aspect crucial de cette recherche. Dans cette thèse, nous explorons en profondeur la modélisation et le contrôle intégré des systèmes mécaniques sous-actionnés. Nous examinons les systèmes mécatroniques en utilisant le Segway comme exemple pour illustrer les défis liés à ces systèmes sous-actionnés. Nous détaillons les principes fondamentaux de la technique de modélisation par graphes de liaison (bond graphs) et les appliquer à la modélisation du Segway. Cette méthodologie s'avère efficace pour comprendre le comportement des véhicules et aborder les questions de commande et de stabilisation, en mettant particulièrement l'accent sur le contrôle de stabilisation du pendule inversé. La thèse approfondit ensuite la modélisation dynamique du Segway à l'aide de Matlab, avec une simulation en boucle ouverte qui souligne les défis liés à l'instabilité du système. Ce préambule mène à l'exploration du contrôle par retour d'état dans la suite de notre travail, mettant en lumière l'utilisation de la matrice de gain de contrôle K pour stabiliser le système. La contribution majeure de cette thèse réside dans la proposition d'une solution innovante pour surmonter les difficultés de contrôle des systèmes fortement non linéaires. En combinant le contrôle par retour d'état avec l'intégrateur PID flou, l'objectif est d'améliorer la stabilité, la vitesse, et la robustesse du système face aux perturbations externes.