



Pôle des Etudes Doctorales
Centre des Etudes Doctorales
Sciences et Techniques et Sciences Médicales

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Monsieur M'fedal AKDI
Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du
Doctorat



Formation Doctorale : Mathématiques, Physique et Nouvelles
Technologies

Discipline : Physique

Spécialité : Mécanique et Energétique

Le 19/07/2025 à 10H00 à la Salle des Soutenances de la Faculté
des Sciences de Tétouan, UAE

Sous le thème

Modélisation et contrôle des vibrations de torsion dans la chaîne de
conversion des éoliennes à axe horizontal

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Etablissement	Qualité
Pr. RAHMOUNE Miloud	FS de Meknès, UMI	Président
Pr. ESSAOUINI Hilal	FS de Tétouan, UAE	Rapporteur
Pr. El GHOULBZOURI Abdelouafi	FST d'Al Hoceima, UAE	Rapporteur
Pr. TBATOU Taoufik	FST de Mohammedia, UH2	Rapporteur
Pr. KHAMLIHI Abdellatif	ENSA de Tétouan, UAE	Examinateur
Pr. YEBARI Naji	FS de Tétouan, UAE	Examinateur
Pr. DJEBLI Abdelouahed	FS de Tétouan, UAE	Directeur

Structure de recherche : Energétique, Mécanique des fluides et matériaux ; UAE/E20FS

Résumé



Depuis longtemps, les études des interactions d'un vent variable, d'une chaîne de transmission mécanique couplée à la demande du réseau et des exigences de stabilité et du contrôle du système, ont fait l'objet de nombreuses publications. Ces études ont montré en particulier, que la flexibilité des pales, des arbres de transmission de la chaîne de conversion mécanique, affectent directement la stabilité, le contrôle et la qualité d'énergie éolienne produite.

Différents modèles mathématiques pour la simulation de la chaîne de conversion des éoliennes à axes horizontal ont été proposés allant du plus simple au plus complexe, du modèle à six masses au modèle à une masse. De même, différentes stratégies de contrôle ont été développées pour atténuer les vibrations de résonance de la chaîne de conversion, en particulier le contrôle de type PID.

L'objectif de la thèse est l'analyse et la comparaison des différents modèles de la chaîne de conversion d'une éolienne à axe horizontal ainsi que le contrôle des vibrations de résonances et des paramètres du système. A cet effet, le comportement du système pour les différents modèles est simulé, analysé et comparé. Pour atténuer les vibrations de résonance constatées et contrôler le système, une stratégie de contrôle basée sur la méthode CDM est appliquée dans le cas particulier du modèle à deux masses. Un modèle de premier ordre FOPTD, (first order plus time delay) est utilisé et la procédure présentée est basée sur diverses approximations.

Mots clefs : Eolienne, chaîne de conversion, flexibilité, vibrations de torsion, résonance, contrôle, PID, CDM, FOPTD.