

**UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DES SCIENCES DHAR EL MAHRAZ  
FES**



**AVIS DE SOUTENANCE DE THESE**

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

**Mr : TAOUSSI Mohammed**

Soutiendra : **le 20/10/2018 à 10 H**    Lieu : **Centre de conférences**

**une thèse intitulée :**

***Amélioration de la robustesse de la commande d'une Machine Asynchrone à Double Alimentation (MADA)- Appliquée à l'éolien.***

**En vue d'obtenir le Doctorat**

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

**Spécialité** : Génie électrique

|                                  | <b>NOM<br/>PRENOM</b>        | <b>ET</b> | <b>GRADE</b> | <b>ETABLISSEMENT</b>                           |
|----------------------------------|------------------------------|-----------|--------------|--|
| <b>Président</b>                 | Pr. EL BEKKALI Chakib        |           | PES          | Faculté des Sciences<br>Dhar El Mahraz - Fès   |
| <b>Directeur<br/>de thèse</b>    | Pr. KARIM Mohammed           |           | PES          | Faculté des Sciences<br>Dhar El Mahraz - Fès   |
| <b>Co-directeur<br/>de thèse</b> | Pr. BOSSOUFI Badre           |           | PH           | Ecole Supérieure des de<br>Technologie - Oujda |
| <b>Rapporteurs</b>               | Pr. BRI Seddik               |           | PES          | Ecole Supérieure<br>de Technologie - Meknès    |
|                                  | Pr. KABBAJ Mohammed<br>Nabil |           | PH           | Faculté des Sciences<br>Dhar El Mahraz - Fès   |
|                                  | Pr. ZIANI EL Mustapha        |           | PES          | Ecole Supérieure<br>de Technologie - Oujda     |
| <b>Membres</b>                   | Pr. DEROUICH Aziz            |           | PH           | Ecole Supérieure<br>de Technologie - Fès       |
|                                  | Pr. BOUCHNAIF Jamal          |           | PH           | Ecole Supérieure<br>de Technologie - Oujda     |

**Résumé :**

La présente thèse traite la synthèse des lois de commande linéaires et non linéaires pour le contrôle d'une Machine Asynchrone à Double Alimentation (MADA), dans l'objectif d'améliorer ses performances, sa robustesse et sa stabilité. A cet effet, plusieurs commandes ont été proposées, parmi elles, la commande linéaire par orientation du flux rotorique basée sur le régulateur PI et la commande Backstepping adaptative non-linéaire basée sur la fonction de Lyapunov. Nos Contributions dans le cadre de cette thèse ont démontré que la commande linéaire est très sensible aux variations paramétriques et aux perturbations extérieures de la machine. Par contre, la commande non-linéaire présente des hautes performances et améliore la robustesse de la MADA.

Afin de valider les résultats théoriques, la commande Backstepping proposée a été implémentée dans une carte FPGA à l'aide de l'environnement SYSTEM GENERATOR de XILINX. L'ensemble des résultats ont été relevés sur un banc d'essai expérimental concernant un système éolien. Les résultats expérimentaux de l'implémentation en temps réel montrent la haute performance dynamique et la robustesse de la commande proposée.

**Mots clés :**

Machine Asynchrone à Double Alimentation, FPGA, Modélisation, Commande par orientation du flux rotorique, Commande Backstepping adaptative, Implémentation.

# **CONTROL ROBUSTNESS IMPROVEMENT OF A DOUBLY FED INDUCTION MACHINE (DFIM) – APPLIED TO WIND TURBINE.**

## **Abstract :**

This thesis deals with the synthesis of linear and non-linear control laws for the control of a Doubly Fed Induction Machine (DFIM), in order to improve its performance, robustness and stability. To this effect, several controls have been proposed, among them, the linear control by rotor flux orientation based on the PI controller and adaptive non-linear Backstepping control based on the Lyapunov function. My contributions in this thesis have shown that linear control is very sensitive to parametric variations and external disturbances of the machine. On the other hand, the non-linear control presents high performances and improves the robustness of the DFIM.

To validate the theoretical results, the proposed Backstepping control has been implemented in an FPGA board using the XILINX SYSTEM GENERATOR environment. The results were recorded on an experimental test bench concerning a wind system. The experimental results of the real-time implementation show the high dynamic performance and robustness of the proposed control.

## **Key Words :**