

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

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Madame EL NOUINO Houda
Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du Doctorat



Formation Doctorale : Sciences Mathématiques, Physiques et Nouvelles Technologies (SMNPT)
Discipline : Physique
Spécialité : Mécatronique & Energétique

Le 11/04/2026 à 12H00 à l'Amphi « F », Faculté des Sciences de Tétouan, UAE

Sous le thème

Optimisation Fiabiliste de la Gestion Thermique des Éclairages à LEDs

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Etablissement	Qualité
Pr. EL MRABET Otman	FS de Tétouan, UAE	Président
Pr. EL BHAOUI Jalal	FS de Tétouan, UAE	Rapporteur
Pr. KANJAA Mohammed	FS de Tétouan, UAE	Rapporteur
Pr. BAGHLI Fatima Zahra	EST de Béni Mellal, USMS	Rapporteur
Pr. SAMOUDI Bousselham	FS de Tétouan, UAE	Examineur
Pr. HANAFI Issam	ENSA d'Al Hoceima, UAE	Examineur
Pr. BENDAOU Othmane	FS de Tétouan, UAE	Directeur

Structure de recherche : Équipe d'optique, matériaux et systèmes (OMS), Département de physique, Faculté des Sciences, Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan, Maroc

Résumé



Les systèmes d'éclairage à diodes électroluminescentes (LED) sont largement utilisés dans les applications modernes en raison de leur haute efficacité énergétique et de leur longue durée de vie. Toutefois, ces systèmes restent confrontés à des défis importants en matière de gestion thermique. En effet, l'accumulation de chaleur au niveau des composants peut entraîner une dégradation des performances lumineuses ainsi qu'une réduction de la fiabilité du système.

Il est donc crucial de développer des méthodologies robustes permettant une optimisation fiable de leur conception thermique. Cette thèse s'inscrit dans l'étude des modules LED et propose une approche de modélisation thermique détaillée, un modèle éléments finis tridimensionnel (3D) validé et calibré par des essais expérimentaux. Cette modélisation permet d'analyser l'influence des conditions de fonctionnement sur le comportement thermique du dispositif. Néanmoins, l'utilisation de la modélisation par éléments finis reste confrontée à des incertitudes associées à la géométrie, aux caractéristiques des matériaux et aux conditions limites imposées, influençant de manière significative le comportement thermique des dispositifs électroniques.

Il est donc essentiel d'exprimer le problème en termes probabilistes afin de réaliser une étude sur la fiabilité et l'optimisation des boîtiers LED. Nous avons élaboré des approches adaptées pour ce défi, en utilisant des méthodes d'approximation qui nous ont permis d'établir un modèle de substitution combinant l'efficacité et la précision. Ainsi, une étude de fiabilité a été effectuée, à l'aide des méthodes de simulation Monte Carlo et FORM/SORM. Par la suite, la réalisation de l'analyse d'optimisation de fiabilité (RBDO) a permis d'atteindre une conception plus robuste et fiable tout en conservant un niveau élevé de performance thermique. En résumé, ce travail de thèse propose une approche rigoureuse et organisée pour l'optimisation fiabiliste des systèmes d'éclairage LED.

Les approches suggérées fournissent des outils efficaces pour limiter l'impact des incertitudes, renforcer la fiabilité thermique des conceptions, et contribuer de ce fait à l'élaboration de solutions d'éclairage plus durables, performantes et conformes aux normes environnementales modernes.

Mots-clés : LED, Gestion thermique, Optimisation fiabiliste, Dissipation thermique, RBDO, Méthode des éléments finis, Analyse de la fiabilité.