

AVIS DE SOUTENANCE THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mr: ABDELHAMID BOU-EL-HARMEL

Discipline : Physique

Spécialité : Télécommunications

Sujet de la thèse : Conception de nouvelles antennes pour de réseau de capteurs RFID et modélisation du canal de propagation.

Formation Doctorale : Sciences de l'ingénieur Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

Thèse présentée et soutenue le **lundi 14 mai 2018 à 15h** au centre de conférence devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Nabih EL OUAZZANI	PES	Faculté des Sciences et Techniques -Fès	Président
Mohamed HABIBI	PES	Faculté des Sciences de Kenitra	Rapporteur
Seddik BRI	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Meknès	Rapporteur
Najiba EL AMRANI EL IDRISSE	PES	Faculté des Sciences et Techniques -Fès	Rapporteur
Jamal BELKADID	PES	Ecole Supérieure de Technologie -Fès	Examineur
Rabah OUREMCHI	PES	Ecole Supérieure de Technologie -Fès	Examineur
Ali BENBASSOU	PES	Ecole Supérieure de Technologie -Fès	Directeur de thèse

Laboratoire d'accueil : Laboratoire de Transmission et Traitement d'Information.

Etablissement : Ecole Supérieure de Technologie de Fès.



Titre de la thèse : Conception de nouvelles antennes pour de réseau de capteurs RFID et modélisation du canal de propagation.

Nom du candidat : ABDELHAMID BOU-EL-HARMEL

Spécialité : Télécommunications

Résumé de la thèse

Les travaux présentés dans cette thèse s'inscrivent dans la thématique du réseau de capteurs RFID (RSN) qui résulte de l'intégration de la technologie d'identification par radiofréquence (RFID) et la technologie de réseau de capteurs sans fil (WSN) dans le but de fusionner leurs avantages et satisfaire les besoins de certaines applications. Pour développer la technologie RSN, plusieurs axes ont fait l'objectif des travaux de recherche. L'objectif de nos travaux est d'améliorer la qualité de communication radiofréquence (RF) entre les nœuds du réseau RSN et de surmonter le problème de grandes dimensions des dispositifs causé par les antennes UHF.

Au niveau des antennes, la solution optimale proposée est que les antennes doivent avoir une taille électrique petite pour rendre les dispositifs du réseau plus discrets et plus compacts, tout en produisant un rayonnement aussi constant que possible dans toutes les directions de l'espace et en même temps assurer une bonne communication entre les nœuds du réseau quelles que soient leurs orientations. Pour cela, nous avons d'abord conçu et optimisé une antenne tridimensionnelle (3D) sous forme cubique fonctionnant dans la bande UHF avec une taille électrique petite et produisant un rayonnement quasi-isotrope. Pour améliorer l'angle d'ouverture du rayonnement et surmonter le problème de communication d'une manière satisfaisante, une autre antenne 3D sous forme sphérique, a été proposée. Les caractéristiques de ces deux antennes ont été mises en évidence grâce à deux simulateurs électromagnétiques 3D performants basés sur deux méthodes numériques différentes, telles que la méthode des éléments finis et la méthode d'intégration finie.

Afin de garantir une transmission fiable entre les nœuds du réseau RSN au niveau du canal de propagation, nous avons modélisé l'environnement intérieur d'un bâtiment et prédit les caractéristiques de propagation en utilisant l'antenne cubique 3D conçue précédemment. Cette étude nous a permis de choisir la puissance de transmission et la durée d'un symbole appropriées, afin d'éviter l'évanouissement du signal reçu et limiter les interférences inter-symboles. L'orientation des antennes peut modifier toutes les caractéristiques de propagation, ce qui peut contribuer de nouveau à une mauvaise transmission. Pour compléter ce travail, nous avons étudié l'effet de l'orientation de l'antenne cubique 3D et l'antenne dipôle la plus utilisée dans les nœuds du réseau RSN avec une comparaison entre eux, en termes de puissance reçue et de dispersion des retards dans les trois différents scénarios de l'environnement (LOS, NLOS et OLOS). La modélisation du canal de propagation et l'étude de l'effet de l'orientation des antennes ont été effectuées au moyen d'un simulateur de propagation des ondes RF basé sur la méthode du traçage de rayons en 3D.

Mots clés : RSN, RFID, WSN, Communication RF, Antenne 3D, Canal de propagation, Taille électrique petite, Rayonnement quasi-isotrope, Caractéristiques de propagation, Evanouissement du signal reçu, Interférences inter-symboles.