



Avis de Soutenance

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Monsieur ABDELAZIZ EL ANSARI

Discipline : Physique

Spécialité : Electronique et Télécommunications

Sujet de la thèse

Design and production of directional, Broadband, circularly-polarized and multi-beam planar antennas for ISM and terahertz bands

Formation Doctorale " Sciences de l'Ingénieur, Sciences Physiques, Mathématiques et informatique"

Thèse présentée et soutenue le **mardi 11 juin 2024 à 10h** à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès, devant le jury composé de :

NOM ET PRÉNOM	TITRE	ETABLISSEMENT	
Mhammed LAHBABI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Abdelwahed TRIBAK	PES	Institut National des Postes et Télécommunications de Rabat	Rapporteur
Jamal BELKADID	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Rapporteur
Nawfal JEBBOR	PH	Faculté des Sciences et Techniques d'Errachidia	Rapporteur
Ali EL ALAMI	PH	Faculté des Sciences et Techniques d'Errachidia	Examineur
Najiba EL AMRANI EL IDRISSI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de Thèse

Laboratoire de recherche : Signaux, Systèmes et Composants

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

Résumé de la thèse

Une antenne est un adaptateur d'impédance entre l'espace libre et les appareils de communication, qui sans elle aucun échange de données n'est possible. De nos jours, les antennes les plus demandées sont les antennes planaires directionnelles, large bande, multifaisceaux et à polarisation circulaire, principalement pour des applications telles que les stations de base, les radars, les satellites, etc. Les antennes directionnelles sont essentielles pour les applications nécessitant une transmission ou une réception focalisée. Elles sont généralement réalisées à l'aide de réseaux d'antennes massifs. Les antennes multifaisceaux à large bande passante sont cruciales pour obtenir une large couverture et un débit élevés. Elles sont réalisées en alimentant un réseau d'antennes à travers un circuit de formation de faisceaux. Les antennes à polarisation circulaire offrent des avantages en termes de robustesse du signal et d'atténuation des interférences. Elles peuvent être obtenues en excitant deux modes de résonance soit par alimentation double ou simple en modifiant la géométrie de l'antenne.

Bien que les antennes planaires présentent certains avantages, elles restent limitées en termes de flexibilité, faible gain, polarisation linéaire, diagramme de rayonnement quasi omnidirectionnel et bande passante étroite. Ainsi, ce sujet de thèse aborde ces limitations des antennes patch et traite de la conception et de la production d'antennes planaires multifaisceaux directionnelles, large bande et à polarisation circulaire dans les bandes ISM et THz.

Les bandes ISM (Industrial Scientific and Medical) sont des bandes micro-ondes. L'un des aspects les plus importants des bandes ISM est qu'elles permettent l'exploitation d'appareils sans avoir besoin d'une licence dans de nombreux pays. Ceci a conduit à leur utilisation généralisée dans une variété d'applications modernes, en particulier autour de la bande 2,4 GHz, telles que : Dispositifs médicaux sans fil, technologie RFID (radio frequency identification), GPS (Global Positioning Systems), WI-FI (wireless-fidelity), Bluetooth WLAN et Wi-Max, etc..

La bande térahertz est la gamme de fréquences située entre la bande micro-ondes et la bande optique, son spectre de gamme s'étend de 0,1 THz à 10 THz. Cette bande a un énorme potentiel d'applications dans de nombreux domaines, y compris les communications



Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

extérieures et intérieures. De plus, elle promet des applications importantes dans de nombreux domaines notamment dans la fabrication, l'agriculture, la caractérisation des matériaux, l'imagerie spectroscopique et la sécurité. En raison de la disponibilité d'une énorme bande passante non allouée, la bande térahertz prend en charge une communication à haut débit importante en mettant en œuvre des antennes térahertz efficaces, ce qui est impossible à atteindre dans la bande micro-ondes qui est totalement allouée et encombrée par des applications spécifiées.

Mots clés : Antenne patch ; antenne large bande ; antenne à bande étroite, polarisation circulaire, LHCP, RHCP, antenne réseau, lentille de Rotman, lentille de Luneburg, matrice de Butler.