**ABSTRACT**

In recent decades, the use of fractal geometries has significantly impacted many areas of science and engineering; one of which is antennas. Antennas using some of these geometries for various telecommunications applications are already available commercially. The use of fractal geometries has been shown to improve several antenna features to varying extents.

The use of electrochemical sensors and biosensors has grown considerably due to their simplicity, reliability, rapidity, and selectivity. They were the most attractive alternative tools for conventional analytical methods in various fields, medicine, and clinical biology or environmental control, in this research works, we focused on the development of biosensors based on printed fractal antenna, Wideband fractal antennas geometry has been proposed in this thesis. Fractal shapes and their properties are discussed. The proposed antennas are microstrip line fed and their structure is based on fractal geometry where the resonance frequency of the antenna is lowered by applying iteration techniques. The bandwidth was optimized by combining different geometries resulting in a hybrid Fractal Antenna. Analysis of fractal antenna was done by using the Software named CST Microwave Studio Suite 12. This antenna has a low profile, lightweight and easy to be fabricated and has successfully demonstrated wideband characteristics.

**Keywords:** Fractal forms, biosensor, antenna, CST Microwave Studio.

**RESUME**

Depuis quelques années, l'utilisation de géométries fractales a eu un impact significatif sur de nombreux domaines de la science et de l'ingénierie ; dont l'un est des antennes. Des antennes utilisant certaines de ces géométries pour diverses applications de télécommunications sont déjà disponibles dans le commerce. Il a été démontré que l'utilisation de géométries fractales améliore plusieurs caractéristiques d'antenne à des degrés divers.

L'utilisation de capteurs électrochimiques et de biocapteurs s'est considérablement développée en raison de leur simplicité, fiabilité, rapidité et sélectivité. Ils étaient les outils alternatifs les plus attractifs pour les méthodes analytiques conventionnelles dans divers domaines, la médecine et la biologie clinique ou le contrôle de l'environnement, dans ce travail de recherche, nous nous sommes concentrés sur le développement de biocapteurs basés sur une antenne fractale imprimée, la géométrie des antennes fractales à large bande a été proposée dans cette thèse. Les formes fractales et leurs propriétés sont discutées. Les antennes proposées sont alimentées en ligne micro-ruban et leur structure est basée sur une géométrie fractale où la fréquence de résonance de l'antenne est abaissée en appliquant des techniques d'itération. La bande passante a été optimisée en combinant différentes géométries résultant en une antenne fractale hybride. L'analyse de l'antenne fractale a été effectuée à l'aide du logiciel nommé CST Microwave Studio Suite 12. Cette

antenne a un profil bas, légère et facile à fabriquer et a démontré avec succès des caractéristiques à large bande.

**Mots-clés:** Forme fractal, biocapteur, Antennes, CST Microwave Studio

**ملخص**

في العقود الأخيرة ، أثر استخدام الهندسة الكسورية بشكل كبير في العديد من مجالات العلوم والهندسة ؛ أحدها هو الهوائيات. - الهوائيات التي تستخدم بعض هذه الأشكال الهندسية لمختلف تطبيقات الاتصالات متاحة بالفعل تجاريًا. لقد ثبت أن استخدام الأشكال الهندسية الكسورية يحسن العديد من ميزات الهوائي بدرجات متفاوتة وموثوقيتها وسرعتها نما استخدام المستشعرات الكهروكيميائية وأجهزة الاستشعار الحيوية بشكل كبير بسبب بساطتها--- وانتقائها. لقد كانت الأدوات البديلة الأكثر جاذبية للطرق التحليلية التقليدية في مختلف المجالات ، والطب ، والبيولوجيا السريرية أو التحكم البيئي ، في هذا البحث ، ركزنا على تطوير أجهزة الاستشعار الحيوية بنا ًء على هوائي فركتلي مطبوع، وقد تم اقتراح هندسة الهوائيات الفركتالية ذات النطاق العريض في هذه الأطروحة. تمت مناقشة الأشكال الكسورية وتعتمد بنيتها على الهندسة الكسورية حيث يتم خفض تردد microstripوخصائصها. يتم تغذية الهوائيات المقترحة بخط الرنين للهوائي بتطبيق تقنيات التكرار. تم تحسين عرض النطاق الترددي من خلال الجمع بين الأشكال الهندسية المختلفة مما CSTأدى إلى وجود هوائي كسوري هجين. تم إجراء تحليل للهوائي النمطي هندسي متكرر باستخدام البرنامج المسمى يتميز هذا الهوائي بمظهر جانبي منخفض وخفيف الوزن وسهل التصنيع وقد أثبت بنجاح .Microwave Studio Suite 12 خصائص النطاق العريض