**Résumé**

L'utilisation des ondes électromagnétiques pour la détection du cancer est considérée comme une méthode rapide, accessible et non invasive qui peut améliorer les chances de survie des patients. Les métamatériaux sont des matériaux composites artificiels qui présentent des propriétés électromagnétiques non présentes dans la nature, telles que la permittivité et la perméabilité doublement négatives. Ces propriétés permettent le développement de nouveaux composants micro-ondes pour la détection des cellules cancéreuses.

Dans ce mémoire, notre objectif principal était de simuler et de réaliser un biocapteur micro-ondes en utilisant des résonateurs métamatériaux pour une application médicale, à savoir la détection des cellules cancéreuses.

**Mots-clés :**Biocapteur, résonateur, Méta-matériaux, perméabilité négative, permittivité, cancer, SRR, indice de réfraction*.*

**Abstract**

The use of electromagnetic waves for cancer detection is considered a rapid, accessible, and non-invasive method that can improve patients' chances of survival. Meta-materials refer to artificial composite materials that possess electromagnetic properties not found in nature, such as negative double values of permittivity and permeability. These properties enable the development of new microwave components for the detection of cancer cells.

In this thesis, our primary focus was on simulating and implementing a microwave biosensor utilizing meta-material resonators for medical applications, specifically the detection of cancer cells. **Keywords:** Biosensor, resonator, Meta-materials, negative permeability, permittivity, cancer, SRR, refractive index.

**ملخص**

يعتبر استخدام الموجات الكهرومغناطيسية للكشف عن السرطان طريقة سريعة وسهلة الوصول وغير جراحية يمكنها تحسين فرص بقاء المريض على قيد الحياة. المواد الخارقة هي مواد مركبة من صنع الإنسان تظهر خصائص كهرومغناطيسية غير موجودة في الطبيعة ، مثل السماحية السلبية المزدوجة والنفاذية. تسمح هذه الخصائص بتطوير مكونات ميكروويف جديدة للكشف عن الخلايا السرطانية.

في هذه المذكرة ، كان هدفنا الرئيسي هو محاكاة وتحقيق جهاز استشعار حيوي بالميكروويف باستخدام رنانات المواد الفوقية لتطبيق طبي ، وهو اكتشاف الخلايا السرطانية.

**الكلمات المفتاحية**: حساس حيوي ، مرنان ، مواد خارقة ، نفاذية سلبية ، سماحية ، سرطان ، معامل انكسا