

**Titre du sujet :** *Conception et optimisation d'un capteur intelligent de permittivité et conductivité basé sur une ligne micro-ondes pour intégration dans un réseau IoT.*

**Encadrant :** Mohamed HAYOUNI, Maître de conférences en télécommunications

### **Délimitation du sujet et objectifs du mémoire**

Le présent mémoire porte sur la conception, l'analyse et l'intégration d'un capteur intelligent de permittivité et de conductivité basé sur une ligne micro-ondes, destiné à être utilisé dans un réseau IoT. L'étude se concentre sur le développement d'un capteur capable de mesurer simultanément les propriétés électriques d'un milieu et de fournir des données exploitables pour un système connecté. La portée du travail inclut la modélisation et la simulation du capteur pour évaluer sa sensibilité, sa précision et sa bande passante, ainsi que la mise en place d'une dimension intelligente permettant le traitement et la préparation des données pour la transmission dans un réseau IoT. Le mémoire se limite à une approche générale applicable à différents types de milieux et ne traite pas d'applications spécifiques à des substances particulières ni de systèmes IoT complexes.

Les objectifs de ce mémoire sont les suivants :

1. Étudier l'état de l'art des capteurs micro-ondes pour la mesure de permittivité et de conductivité.
2. Concevoir un capteur micro-ondes capables de mesurer simultanément la permittivité et la conductivité d'un milieu.
3. Analyser les performances du capteur par simulation, en évaluant la sensibilité, la précision, la bande passante et la réponse aux variations des propriétés électriques du milieu.
4. Développer une interface intelligente pour le traitement des signaux, incluant l'extraction des paramètres pertinents et la préparation des données pour la transmission dans un réseau IoT.
5. Proposer une architecture IoT simplifiée pour collecter et transmettre les mesures du capteur.
6. Valider le concept par des études de simulation et, si possible, par un prototype expérimental, en comparant les résultats aux prédictions théoriques.

Ainsi, ce mémoire combine la conception et l'analyse technique d'un capteur micro-ondes avec l'intégration de fonctionnalités intelligentes et connectées, offrant une contribution scientifique originale et directement applicable dans le domaine des capteurs intelligents.

### **Reference:**

S. Hosseinzadeh and M. Yousefi, "A Permittivity and Conductivity Sensor Based on Microstrip Transmission Line With Defective Ground for Detection of Urea in Saline," in *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, vol. 73, pp. 1-11, 2024, Art no. 8003411, doi: 10.1109/TIM.2024.3385840.