

## ED STIC - Proposition de Sujets de Thèse pour la campagne d'Allocation de thèses 2017

**Axe Sophi@Stic :**

**Titre du sujet :**

**Mention de thèse :**

**HDR Directeur de thèse inscrit à l'ED STIC :**

---

### Co-encadrant de thèse éventuel :

**Nom :**

**Prénom :**

**Email :**

**Téléphone :**

---

**Email de contact pour ce sujet :**

**Laboratoire d'accueil :**

---

### Description du sujet :

Les réseaux WBAN (Wireless Body Area Networks) sont des réseaux de capteurs sans fil interconnectés disposés sur et/ou dans le corps humain. En raison de l'essor de ces nouvelles technologies notamment dans le domaine médical, l'e-santé va avoir un développement exponentiel dans la décennie à venir. La conception de ces systèmes de plus en plus complexes fait de la simulation numérique un outil nécessaire. Les études sur les systèmes utilisant les ondes électromagnétiques amènent à se poser un certain nombre de questions autour de l'interaction ondes/vivant, nous obligeant à considérer des modèles fortement hétérogènes tel que le corps humain. Il devient donc nécessaire d'évaluer les effets de l'environnement sur les antennes en amont de leur conception afin d'optimiser la transmission entre les divers objets connectés. Dans le cas des applications des réseaux corporels (WBAN), l'effet de la proximité du

corps humain sur les antennes se traduit par une altération de leurs performances. Toutes les antennes n'ont pas le même comportement vis-à-vis des nombreux scénarios d'interaction antenne/corps humain. Il faut alors en tenir compte dès la conception de l'antenne.

Le Laboratoire d'Electronique, Antennes et Télécommunications (LEAT) possède une grande expertise sur la conception et la modélisation d'antenne. Son expertise sur la méthode TLM (Transmission Line Matrix method) a permis d'aboutir à la mise au point d'un logiciel performant implanté sur calculateurs parallèles et permettant la simulation multi-physique et multi-échelle d'antennes complexes. Les récents développements du « code TLM » permettent de simuler, dans le même domaine de calcul, des antennes et des modèles complexes de corps humains type DUKE. Il est ainsi possible d'optimiser les caractéristiques radioélectriques d'antennes en tenant compte de la présence du corps humain. D'autre part, la multiplication des objets connectés et leurs interactions peuvent être à l'origine d'interférences susceptibles de présenter de forts niveaux de champs à des endroits localisés dans les tissus. Un des enjeux vise à quantifier ces phénomènes du point de vue dosimétrique et thermique.

L'objectif de cette thèse est donc de mettre à profit les dernières évolutions du code pour l'étude de la transmission globale entre plusieurs objets connectés en présence du corps humain. Le laboratoire est déjà très impliqué dans ces problèmes et est amené à développer des éléments rayonnants spécifiques pour implantation dans des milieux biologiques (in vivo) ou de surface. Les simulations effectuées au cours de ces travaux de thèse, devront permettre :

- de mettre en évidence l'effet de la présence de milieux biologiques.
- d'optimiser les dispositifs en tenant compte de l'environnement
- de compléter l'étude par un aspect sanitaire en donnant les éléments de DAS et en quantifiant l'élévation de température dans les tissus.

Il pourra être intéressant d'étudier la transmission dans le cas de personnes côte à côte pour tester l'influence des objets connectés entre eux lors de rassemblement. Par ailleurs, le développement de « PML thermique » pourra être envisagé si nécessaire.

**URL :** <http://leat.unice.fr/sujets-theses.html>

**English version:**