

## Sujet de Stage de Master II

### Développement et optimisation d'une pile à combustible microbienne

**Champs scientifiques :** Electrochimie, génie électrique, génie énergétique

**Mots clés :** piles à combustibles microbiennes, grappillage énergétique, faibles courants, conception et design

---

#### Descriptif :

Le but de ce stage est de développer une pile à combustible microbienne, dispositif de production d'électricité continue et capable de se substituer à une batterie d'un dispositif nomade (ex : capteurs autonomes). Ce stage s'inscrit dans un programme de recherche pluridisciplinaire ayant pour objectif de caractériser les performances de prototypes de piles à combustibles microbiennes en termes de force électromotrice, de puissance électrique disponible et de stabilité opérationnelle en courant de décharge dans le temps.

Le résultat principal attendu de ce stage est l'optimisation de l'architecture (matériaux, volume, distance inter-électrodes, rapport surfacique des électrodes) des prototypes afin d'améliorer leur rendement énergétique. L'amélioration de ce rendement permettra par la suite de diminuer les contraintes techniques lors de la gestion de l'énergie du système qui permettra, par la suite, l'alimentation de dispositifs de mesures (types capteurs) de façon autonome.

Plusieurs caractéristiques significatives de l'architecture d'une pile seront étudiées :

- le rapport volumique (optimisation de la puissance en fonction de volume)
- la distance inter-électrodes
- le rapport surfacique entre les électrodes
- l'influence de la surface de l'anode sur le rendement énergétique de la pile

Le stage se déroulera sur deux sites :

- Au laboratoire Ampère de l'Université de Lyon se feront les étapes de rédaction du cahier des charges et de conception du design des prototypes. Pour cela, l'étudiant aura à disposition le matériel nécessaire c'est-à-dire les logiciels permettant la modélisation des prototypes de piles qui seront réalisés au laboratoire à partir d'imprimantes 3D. Ces derniers seront développés à partir de prototypes pré-existants et en se basant sur une solide bibliographie sur le sujet. Dans un premier temps, les premiers prototypes (3-4) devront être modulables afin de pouvoir caractériser et optimiser les caractéristiques citées précédemment. Une fois que la validation de ces paramètres optimisés (étape faite au L3MA) sera actée, une

modélisation et une réalisation par imprimante 3D de plusieurs prototypes 'fixes' sera réalisé.

- Au laboratoire L3MA de l'Université des Antilles seront réalisés les tests en laboratoire avec les dispositifs élaborés sur la base du cahier des charges. Les résultats obtenus permettront de caractériser les prototypes et de définir les améliorations à apporter aux dispositifs.
- 

#### **Période et lieu du stage :**

Le stage durera 6 mois entre janvier et juillet 2021.

Il se déroulera sur 2 sites :

- Laboratoire Ampère, Ecole Centrale de Lyon, 36 Avenue de Guy de Collongue, 69130, Ecully, Université de Lyon
  - Laboratoire L3MA, DSI Campus Universitaire de Schoelcher, Université des Antilles 97233 Schoelcher (Martinique)
- 

#### **Profil du candidat**

Le candidat doit être en dernière année d'école d'ingénieur ou en master II avec des compétences en : électrochimie, génie énergétique ou génie électrique. Le candidat doit être capable de s'adapter à deux environnements de travail et à se déplacer entre les deux. Il doit être curieux à d'autres disciplines scientifiques que la sienne car le projet est pluridisciplinaire. Il doit avoir un bon niveau en conception et design de prototypes, si possible de dispositif électrochimique.

---

#### **Rémunération**

- La gratification du stagiaire correspondra à celle minimale en vigueur en France pendant la période du stage. Actuellement, elle est de 3,90 euros par heure de stage.
  - Le déplacement entre les 2 sites du stage sera pris en charge (vol : Lyon – Fort-de-France AR).
  - Le loyer des différents logements ne sera pas pris en charge.
- 

#### **Dossier de candidature**

Le dossier de candidature devra comprendre les notes du master I ou équivalent ainsi que celle du master II ou équivalent si vous les avez. Vous devrez également fournir un CV et une lettre de motivation.

Les candidatures doivent être envoyées par mail aux adresses suivantes :

[paule.salvin@univ-antilles.fr](mailto:paule.salvin@univ-antilles.fr)

[florent.robert@univ-antilles.fr](mailto:florent.robert@univ-antilles.fr)

[olivier.ondel@univ-lyon1.fr](mailto:olivier.ondel@univ-lyon1.fr)