



## Etude de cellules cancéreuses et de bactéries à l'aide d'une biopuce à base de capteurs GMR

**Spécialité** Physique de la matière condensée

**Niveau d'étude** Bac+5

**Formation** Master 2

**Unité d'accueil**

**Candidature avant le** 08/03/2018

**Durée** 3 mois

**Poursuite possible en thèse** oui

**Contact** [JASMIN-LEBRAS Guenaelle](mailto:guenaelle.jasmin-lebras@cea.fr)  
+33 1 69 08 65 35  
[guenaelle.jasmin-lebras@cea.fr](mailto:guenaelle.jasmin-lebras@cea.fr)

### Résumé

Le développement de biopuces à base de capteurs GMR est un projet de biotechnologie pour la santé pour l'innovation diagnostique et thérapeutique. Il est basé sur la combinaison d'un marquage spécifique des anticorps avec des nanoparticules magnétiques et leur détection dynamique avec des capteurs. Le véritable défi est d'obtenir un outil capable de détecter rapidement, de façon simple, sensible et spécifique, différents objets biologiques rares en réponse à un besoin d'urgence de diagnostic clinique et/ou de biosécurité.

### Sujet détaillé

Le projet repose sur le principe fondamental des capteurs GMR (capteurs à magnétorésistance géante) qui permettent une détection locale de très faibles champs magnétiques. En attachant des billes magnétiques à des objets biologiques (cellules, bactéries, protéines), il est possible de détecter un à un ces objets labellisés lors de leur passage au-dessus du capteur.

Au cours de son stage, en collaboration avec une doctorante, l'étudiant optimisera et testera la biopuce constituée de capteurs GMR fabriqués au LNO et d'un canal microfluidique qu'il développera en salle blanche dont la hauteur varie en fonction de la taille des objets biologiques étudiés. Le marquage des objets biologiques a lieu au LERI (Laboratoire d'Etudes et de Recherches en Immunoanalyse). Au sein de ce laboratoire avec lequel nous collaborons, il greffera sur des billes magnétiques des anticorps spécifiques de la cible à détecter et les incubera avec l'échantillon biologique d'intérêt. L'échantillon est ensuite injecté dans le canal microfluidique. Il optimisera le dispositif, ainsi que les différents tests nécessaires, pour distinguer de manière spécifique ces objets biologiques (cellules cancéreuses et/ou bactéries) et maîtriser les paramètres mis en jeu. L'étudiant devra également comprendre et analyser les résultats obtenus à l'aide de simulations effectuées avec des logiciels de code ou des programmes existants au laboratoire.

### Mots clés

Spintronique, microfluidique, biotechnologie, électronique

---

## **Compétences**

Techniques de salle blanche, technique de dépôt par MBE, mesures magnétiques. Préparation d'échantillons biologiques,

## **Logiciels**

Mathematica, pascal ou fortran.

---

## **Development of lab on chip for the study of cancerous cells and/or bacterias**

### **Summary**

The development of Lab on chips based on GMR sensors is a project of biotechnology for the health, for the diagnostic and therapeutic innovation. It is based on the combination of magnetic particles labeled with the specific antibody of the biological target and their dynamic detection with sensors. The real challenge is to obtain a lab on chip able to detect quickly, in a simple, sensitive and specific way, very low quantity of biological objects, in answer to an emergency need for clinical diagnosis and/or for biosafety.

### **Full description**

In this project, we are focusing on the detection of biological objects by using GMR sensors which allow a local detection of very weak magnetic fields.

The principle is to incorporate magnetic particles labeled with the proper specific antibody in a solution containing the biological fluid and to inject the solution in a microfluidic channel where sensitive magnetic sensors are placed underneath. A perpendicular magnetic field is magnetizing the magnetic particles and the stray dipolar field of the magnetic particles is detected. The signal produced by a labeled cell is much larger than magnetic nanoparticles and hence, it is possible to count single cells. During the training period, in collaboration with a PhD-student, the student will optimize and will test the lab on chip integrating GMR sensors and a microfluidic channel made in clean room for which height varies according to the size of the studied biological objects. In collaboration with the biologists of the LERI Laboratoire d'Etudes et de Recherches en Immunoanalyse), he will label magnetic particles with the specific antibody of the biological target to detect. He will optimize the lab on chip as well as the various tests necessary to distinguish in a specific way these biological objects (cancer cells and/or bacteria) and to control the different involved parameters. He will analyze the results by developing simulations.

### **Keywords**

Spintronic microfluidic biotechnology

### **Skills**

Cleaning room technicals, MBE technical, electronic, magnetic measurements

### **Softwares**

Mathematica, pascal ou fortran.