

Spécialité : PHYSIQUE / Physique de la matière condensée

[Laboratoire : /SPEC/LNO](#)

Magnétométrie ultra-sensible pour l'imagerie médicale.

Responsable de stage : PANNETIER-LECOEUR Myriam

myriam.pannetier-lecoeur@cea.fr

Tel : +33 1 69 08 74 10

Stage pouvant se prolonger en thèse : Oui

Durée du stage : 5 mois

Résumé:

Le but du stage est de mettre au point, fabriquer et tester des capteurs magnétique à très haute sensibilité co-intégrant un supraconducteur et un élément spintronique. L'application visée est l'imagerie par résonance magnétique à bas champ magnétique (10mT).

Sujet :

Notre laboratoire a mis au point un dispositif appelé capteur mixte, associant une boucle de capture supraconductrice à un capteur à magnétorésistance géante (ou GMR) pour la mesure de signaux magnétiques extrêmement petits (quelques femtoteslas = 10-15T), comme ceux produits par le cœur ou le cerveau.

Nous avons démontré que ce type de dispositif pouvait détecter les signaux magnétiques dus à l'activité électrique cardiaque. Ce type de capteur peut être aussi très intéressant pour la mesure de signaux d'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM).

L'élément magnéto-résistif utilisé jusqu'à présent est une GMR métallique de type spin valve. Les récents progrès dans le domaine de l'électronique de spin ont permis de proposer des magnétorésistances tunnel (TMR) dont les performances sont augmentées en particulier à haute fréquence. D'autre part, des techniques de réduction du bruit à basse fréquence peuvent également être appliquées pour atteindre d'excellents niveaux de sensibilité.

Le but du stage est de participer à la mise au point de ces capteurs et de tester leurs performances pour l'IRM dans le cadre du projet ANR VLFMRI.

Ultra-sensitive magnetometry for medical imaging.

Abstract:

The goal of the internship is to develop, fabricate and test very high sensitivity magnetic sensors co-integrating a superconductor and a spintronic element. The targeted application is magnetic resonance imaging (MRI) at low magnetic field (10mT).

Subject :

Our laboratory has developed a device called mixed sensor, combining a superconducting pick up loop with a giant

magnetoresistance (or GMR) sensor for the measurement of extremely small magnetic signals (a few femtoteslas = 10-15T), such as those produced by the heart or the brain.

We have shown that this type of device can detect magnetic signals due to cardiac electrical activity. This type of sensor can also be very interesting for the measurement of Magnetic Resonance Imaging (MRI) signals.

The magneto-resistive element used so far is a metallic GMR of the spin valve type. Recent progress in the field of spin electronics has made it possible to propose tunnel magnetoresistors (TMR) whose performances are increased especially at high frequency. On the other hand, low-frequency noise reduction techniques can also be applied to achieve excellent sensitivity levels.

The aim of the internship is to participate in the development of these sensors and to test their performance for MRI in the framework of the ANR VLFMRI project.
