



Microscopie magnétique locale par intégration de capteurs magnétorésistifs

Spécialité Physique de la matière condensée

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil [SPEC/LNO](#)

Candidature avant le 01/06/2023

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact [SOLIGNAC Aurelie](#)

+33 1 69 08 95 40

aurelie.solignac@cea.fr

Résumé

Le but du stage est d'étudier l'effet de l'intégration de capteurs magnétiques magnétorésistifs dans des bras de levier flexibles de type AFM sur leurs performances. Les capteurs, destinés à être intégrés à un microscope magnétique ultrasensible, seront microfabriqués en salle blanche puis caractérisés en termes de magnéto-transport et de bruit.

Sujet détaillé

Dans le but de caractériser les propriétés magnétiques de matériaux comme les aciers ou les nanoparticules, un microscope magnétique ultrasensible et quantitatif est développé au Laboratoire de Nanomagnétisme et Oxydes. Ce microscope combine un microscope sonde locale à balayage de type AFM (Atomic Force Microscope) et un capteur magnétique intégré dans un bras de levier AFM. Les capteurs magnétiques utilisés sont des capteurs à magnétorésistance géantes, basées sur l'électronique de spin et pouvant détecter des champs magnétiques de l'ordre du nT/ $\sqrt{\text{Hz}}$.

Le but du stage sera d'étudier les performances des capteurs en termes de magnétorésistance et de bruit lorsqu'ils sont intégrés dans les bras de levier flexibles. La réponse des capteurs devra être optimisée en fonction de l'application visée. Le stage aura donc un aspect microfabrication en salle blanche et un aspect mesures de transport et de bruit, qui sera réalisé dans la chambre blindée de la plateforme Ultra Bas Bruit.

Les sondes développées seront ensuite intégrées dans le microscope afin de réaliser des images magnétiques.

Mots clés

Capteur magnétique, microscopie sonde locale, magnétorésistance

Compétences

Microscopie magnétique, micro fabrication, mesures magnéto-transport

Logiciels

Local magnetic microscopy with magnetoresistive sensor integration

Summary

The aim of the internship is to study the magnetoresistive magnetic sensor integration in flexible cantilever on their performances. The sensors, destined to be integrated in a scanning microscope, will be microfabricated in clean room and characterized in terms of magnetotransport and noise.

Full description

In order to characterize the magnetic properties of materials such as steels or nanoparticles, an ultrasensitive and quantitative magnetic microscope is developed at the Nanomagnetism and Oxides Laboratory. This microscope combines a scanning local probe microscope of the AFM (Atomic Force Microscope) type and a magnetic sensor integrated in an AFM lever arm. The magnetic sensors used are giant magnetoresistance sensors, based on spin electronics and able to detect magnetic fields in the nT/\sqrt{Hz} range.

The goal of the internship will be to study the performance of the sensors in terms of magnetoresistance and noise when integrated into flexible lever arms. The response of the sensors will have to be optimized according to the targeted application. The internship will have a microfabrication aspect in clean room and a transport and noise measurement aspect, which will be performed in the shielded chamber of the Ultra Low Noise platform.

The developed probes will then be integrated in the microscope in order to realize magnetic images.

Keywords

Magnetic sensors, scanning probe microscopy, magnetoresistance

Skills

Magnetic microscopy, microfabrication, magnetotransport measurements

Softwares