



Optimisation de structures vortex pour des applications de capteurs magnétique

Spécialité Physique de la matière condensée

Niveau d'étude Bac+4/5

Formation Ingénieur/Master

Unité d'accueil [SPEC/LNO](#)

Candidature avant le 10/05/2022

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'optimiser les structures vortex composant des capteurs à magnétorésistance tunnel à l'aide de simulations micromagnétiques et de mesures par microscopie à force magnétique (MFM)

Sujet détaillé

Les capteurs magnétiques à magnétorésistance tunnel sont des capteurs très sensibles pouvant détecter des champs de l'ordre du nT. Ils sont actuellement utilisés dans de nombreuses applications, par exemple, l'automobile, la détection biologique, la magnéto-physiologie, la microscopie magnétique, les disques durs, ... Des structures vortex peuvent être intégrées dans ce type de capteurs afin d'étendre la gamme de linéarité des capteurs ce qui est très intéressant pour les applications, par exemple les capteurs de courant.

Le but du stage est d'étudier cet état vortex en combinant des simulations et des mesures MFM (Magnetic Force Microscope). Les simulations seront réalisées avec le logiciel de micromagnétisme MUMAX3 et permettront de mieux comprendre l'état magnétique des vortex. Ces simulations seront comparées aux images réalisées par MFM, qui donnent accès aux champs de fuite perpendiculaires émis par les vortex.

Ces structures seront ensuite intégrées dans des capteurs magnétiques et les performances de ces capteurs seront étudiées par mesures de magnéto-transport et de bruit.

Mots clés

Vortex, micro-magnétisme, capteur magnétique

Compétences

Simulations, MFM et mesures de magnéto-transport

Logiciels

Optimization of vortex structures for magnetic sensor applications

Summary

The goal of the internship is to optimize the vortex structures of tunnel magnetoresistance sensors using micromagnetic simulations and MFM magnetic measurements.

Full description

Magnetic sensors with tunnel magnetoresistance are very sensitive sensors that can detect fields in the nT range. They are currently used in many applications, for example, automotive, biological detection, magneto-physiology, magnetic microscopy, hard disks, ... Vortex structures can be integrated in this type of sensors in order to extend the range of linearity of the sensors, which is very interesting for applications, for example for current sensors.

The goal of the internship is to study this vortex state by combining simulations and MFM (Magnetic Force Microscope) measurements. The simulations will be performed with the MUMAX3 micromagnetism software and will allow a better understanding of the magnetic state of vortices. These simulations will be compared to the images made by MFM, which allows to detect the perpendicular stray fields emitted by the vortices.

These structures will then be integrated into magnetic sensors and the performance of these sensors will be studied through magnetotransport and noise measurements.

Keywords

Vortex, micro-magnetism, magnetic sensor

Skills

Simulations, MFM and magneto-transport measurements

Softwares