IRAMIS : Institut Rayonnement Matlère de Saclay

Saclay

SPEC/GMT

Magnétisme aux interfaces: effet du couplage spin-orbite.

Spécialité Physique de la matière condensée

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil SPEC/GMT

Candidature avant le 02/04/2021

Durée 4 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact BARRETEAU Cyrille
+33 1 69 08 38 56
cyrille.barreteau@cea.fr

Résumé

Au cours de ce stage nous étudierons à l'aide de méthodes de structure électronique le magnétisme d'interface entre un matériau magnétique et un matériau non magnétique (en général) à fort couplage spin-orbite.

Sujet détaillé

Le couplage spin-orbite est à l'origine de nombreux effets physiques et son influence sur les propriétés magnétiques des matériaux est au centre de nombreuses études expérimentales et théoriques.
Dans les systèmes où la symétrie d'inversion est absente des phénomènes exotiques apparaissent. C'est le cas par exemple de l'interaction de Dzyaloshinskii-Moriya d'interface par exemple qui favorise des structures magnétiques non-colinéaires dites structures chirales tels que les skyrmions. Même si l'origine de cette interaction est à peu près claire l'amplitude et même le signe de cette interaction reste très mal comprise et encore moins maitrisée.
L'objectif de cet stage sera de calculer cette interaction à l'aide de méthode de structure électronique que nous appliquerons à différentes interfaces afin d'élucider le rôle des paramètres physiques les plus pertinents.

Ce stage nécessite un goût pour la modélisation. Nous utiliserons (et développerons) des codes de structure électronique basés sur la théorie de la fonctionnelle de la densité (DFT) et sur la méthode des liaisons fortes.

Mots clés

Modélisation, magnétisme, structure électronique

Compétences

Utilisation et développement de codes informatiques Théorie de la fonctionnelle de la densité Méthode des liaisons fortes

Logiciels

Fortran, python

Magnetism at interfaces: spin-orbit coupling effects.

Summary

During this internship we will study by means of electronic structure methods the magnetism between a ferromagnetic material and a non-magnetic one (generally) with strong spin-orbit.

Full description

Spin-orbit coupling is at the origin of many physical effects and its influence on the magnetic properties of materials is at the center of many experimental and theoretical studies.
In systems where inversion symmetry is absent, exotic phenomena appear. This is the case of the Dzyaloshinskii-Moriya interface interaction for example, which favors non-collinear magnetic structures called chiral-structures such as skyrmions. Even if the origin of this interaction is more or less clear the amplitude and even the sign of this interaction remains very poorly understood and even less controlled.
The objective of this workshop will be to calculate this interaction using electronic structure methods that we will apply to different interfaces in order to elucidate the role of the most relevant physical parameters.

This internship requires a taste for modeling. We will use (and develop) electronic structure codes based on the Density Functional Theory (DFT) and on the tight-binding method.

Keywords

Modelling, Magnetism, electronic structure

Skills

Use and development of electronic structure codes Density Functional Theory Tight-Binding Method

Softwares

Fortran, python