

## Proposition de stage M2 2017-2018

### Responsable du stage

Nom : Trassinelli Martino

Localisation : INSP  
4 place Jussieu, 75005 Paris  
Tour 22, 3ème étage

Equipe : ASUR

Courriel : [martino.trassinelli@insp.jussieu.fr](mailto:martino.trassinelli@insp.jussieu.fr)

Téléphone : +33 (0)1 44 27 62 30

Page web : <http://www.insp.upmc.fr/-Agregats-et-surfaces-sous-.html>

### Sujet du stage : Étude de l'interaction d'ions multichargés avec des domaines magnétiques de surface

Le but de ce stage est la caractérisation de la magnétisation de surface de l'échantillon par une collision rasante avec un ion multichargé. L'émission X qui résulte de la collision dépend de l'alignement des spins des électrons capturés et nous donne donc des informations sur la présence ou pas de domaines magnétiques. Dans un premier temps cela sera étudié en variant la température d'un échantillon monocristallin de Nickel et en caractérisant l'émission X en présence de domaines (dans la phase ferromagnétique présente à température ambiante) et leur absence (dans la phase paramagnétique à haute température).

La mise en évidence de la détection des domaines magnétiques avec les ions multichargés représente une alternative aux méthodes conventionnelles utilisées jusqu'à

présent, comme l'effet Kerr, la dichromie dans le domaine X, la diffusion de neutrons, etc. De plus, l'interaction des ions étant limitée aux premières couches atomiques de l'échantillon, cela donnera accès à la magnétisation de surfaces, ce qui est difficilement accessible par d'autres méthodes.

La préparation d'une nouvelle expérience sur cette thématique se met en place dans notre équipe et le stagiaire participera pleinement à ces premières étapes. Il (ou elle) sera amené(e) à manipuler des faisceaux d'ions en contrôlant leur énergie, leur état de charge et le nombre d'ions grâce à divers dispositifs (installation SIMPA<sup>1</sup> avec sa source d'ions et sa ligne basse énergie ou encore la nouvelle structure Omega électrostatique mise au point par l'équipe pour purifier le faisceau d'ions en terme d'état de charge). La dynamique de collision étant très sensible à la composition des premières couches de l'échantillon, son état de surface doit être préparé et contrôlé avant toute collision. Le stagiaire appréhendera plusieurs techniques de préparation effectuées dans une

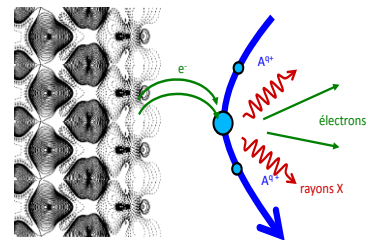


Figure 1 : Schéma de l'interaction entre un ion multichargé et une surface. Dans la collision, l'ion peut capturer un ou plusieurs électrons provenant de différentes profondeurs de la surface.

<sup>1</sup> SIMPA : Sources d'Ions Multichargés de Paris



chambre dédiée sous ultravide équipée d'un canon à ion, d'un spectromètre Auger et d'un manipulateur chauffant. L'interaction avec un faisceau d'ions se fera alors dans une autre chambre équipée d'un nouveau goniomètre de précision pour le contrôle précis des conditions d'irradiation (angle d'incidence principalement) et où l'émission X sera caractérisée avec des détecteurs dédiés.

**Techniques utilisées :** L'étudiant se familiarisera aux techniques d'analyse de données, de spectroscopie X et Auger, Il abordera aussi les méthodes de production et de conduite de faisceaux d'ions multichargés sur une source de type ECRIS (Electron Cyclotron Resonance Ion Source) : Source d'Ions Multichargés de Paris (SIMPA – INSP/LKB).

Type de stage :  théorique     expérimental     mixte

Stage rémunéré :  oui  non

Ce stage pourra t-il se poursuivre en thèse :  oui  non

Si oui, financement envisagé : Ministère de la recherche