

# PROPOSITION DE THESE

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2024/2025

## INFORMATIONS

---

**Organisme/Institution :** Université Paris-Saclay

**Laboratoire/Laboratory :** Laboratoire de Physique des Gaz et des Plasmas

**Adresse du lieu de la thèse/Lab address :** Bat 210, Campus d'Orsay, Université Paris Saclay

**Responsable de thèse/Supervisor :** Tiberiu MINEA et co-directeur Thomas THUILLIER

**Téléphone/Phone :** 0169156654

**e-mail :** tiberiu.minea@universite-paris-saclay.fr/ thomas.thuillier@lpsc.in2p3.fr

**Financement de thèse/Ph.D. thesis support :** financée par le CNRS Ingénierie et CNRS Nucléaire et Particules

## RÉSUMÉ DU SUJET / TOPIC SUMMARY

---

Etude par la simulation et l'expérience de l'extraction d'ions multichargés d'une source ECR

Le sujet de thèse proposé consiste à étudier, à l'aide des simulations numériques et en étroite coordination avec les expériences, l'extraction de faisceaux d'ions multichargés issus d'une source d'ions d'accélérateur de particule. Les ions sont extraits d'un plasma magnétisé dont les électrons sont chauffés par résonance cyclotronique électronique (ECR). Le travail débutera par la reprise en main d'un code particulaire auto-consistant simulant l'état d'équilibre d'un plasma de source d'ions multichargés.

Le premier objectif de la thèse étant d'obtenir les flux de particule en sortie du plasma de la source d'ions (fonction de distribution en position et vitesse des électrons et des ions). Ces données seront ensuite utilisées comme entrée dans le code existant Particle in Cell (PIC) ONIX (Orsay Negative Ion eXtraction) qui sera adapté et permettra de simuler l'extraction des ions positifs plusieurs fois chargés depuis le plasma de la source avec un système d'électrodes haute tension.

Le second objectif de cette thèse inclura une phase de mesures expérimentales sur le banc fort courant du LPSC où les émittances transverses des faisceaux d'ions produits par la source PHOENIX V2 seront mesurées, ainsi que le spectre en énergie des électrons co-extraits du plasma.

Enfin, une comparaison simulation expérience permettra d'affiner le modèle de la simulation et apportera des informations nouvelles sur la connaissance du plasma de source d'ions ECR et la mise en forme des faisceaux issus de ce type de source. Cette comparaison nécessitera de modéliser la propagation du faisceau haute énergie (à l'aide des codes comme IBSimu ou ONAC) la ligne d'analyse de la source d'ions, composée d'une lentille magnétique et d'un dipôle.

Le projet nommé SACRE est porté par le LPGP d'Orsay en collaboration avec le LPSC Grenoble.