

CDD Chercheur
Post-doctoral position
En instrumentation pour la physique
Instrumentation for physics

Informations générales / *general informations*

Type de contrat : CDD Chercheur
Durée du contrat : 2 ans
Date d'embauche prévue : dès que possible
Quotité de travail : Temps complet
Niveau d'études souhaité : Doctorat
Expérience souhaitée : 0 à 5 ans
Rémunération : entre 2 690€ et 3 821 € bruts mensuels

Contact administratif: Véronique Marie, veronique.marie@ganil.fr
Contact scientifique : Pascal Jardin, Pascal.jardin@ganil.fr

Missions / *Mission*

La collaboration TULIP (projet ANR) vise la production d'ions radioactifs très exotiques par la méthode ISOL (Isotope Separator On Line). L'objectif ultime est la production d'ions métalliques dans la région de l'étain 100. Le principe du dispositif repose sur une cavité à court temps de relâchement associée à un système d'ionisation par impact électronique. Le principe de la cavité a été éprouvé au travers de la production d'ions Rb^+ en mars 2022. L'amélioration récente des performances de la source FEBIAD en termes de fiabilité et d'efficacité permet d'envisager son couplage à la cavité TULIP pour obtenir une production jusqu'à présent inégalée.

Au sein de cette collaboration, le/la chercheur(euse) sera en charge d'étudier ce dispositif, du principe à sa mise en œuvre. Il/elle devra le tester sur banc hors faisceau primaire, puis tester la production avec faisceau primaire au sein de l'installation SPIRAL1.

Ce travail poursuit celui actuellement mené dans le cadre du projet SPEED (Travail de Thèse de V. Bosquet, GANIL).

The aim of the TULIP collaboration (ANR CES31: Subatomic Physics) is the production of very exotic radioactive isotopes using the ISOL technique (Isotope Separator On Line). The final aim is the production of metallic ions in the region of ^{100}Sn . The setup principle is based on a short release time cavity coupled to an electron impact ionizer. The cavity principle was successfully tested in March 2022 with the production of Rb^+ ions. The recent improvement of reliability and efficiency of the FEBIAD source allows to couple with the TULIP cavity, with the potential of achieving unparalleled higher production rates.

Within this collaboration, the researcher will be responsible for the study of this setup, from design to implementation. He/She will carry out offline test-bench experiments before proceeding to online testing with a primary beam provided by the SPIRAL facility.

This work continues the work started within the SPEED project (Ongoing PhD study, V. Bosquet, GANIL).

Activités / Activities

- Effectuer une étude bibliographique des dispositifs de production de faisceau d'ions radioactifs
- Faire une recherche bibliographique des productions antérieures de faisceaux d'ions dans la région du ^{100}Sn et des méthodes utilisées
- Prendre connaissance de l'étude instrumentale menée dans le cadre du projet TULIP et du projet SPEED
- Etudier le principe et la technique d'association de la cavité TULIP à une source FEBIAD et la réaliser
- La tester sur banc hors faisceau primaire et sous faisceau primaire dans l'installation SPIRAL1
- Rédiger les documents techniques de réalisation et de caractérisation de l'instrument
- Rédiger et présenter un article sur ce travail

- *Bibliography of radioactive ion beam production techniques*
- *- Bibliography on previous ion production in the region of ^{100}Sn , techniques and challenges*
- *Become familiar with the instrumental studies performed so far within the framework of the TULIP and SPEED project*
- *Study, understand and carry out the TULIP – FEBIAD coupling*
- *Carry out offline bench-tests using standard methods, and the online tests with primary beam from the SPIRAL1 accelerator*
- *Write up of all technical documents, test procedures and results*
- *Write and present a paper on this work*

Compétences / Skills

- Connaissances académiques générales en physique (électromagnétisme, vide, physique atomique, interaction ions-matière)
- Expérience avérée de mise en œuvre de ces connaissances
- Expérience en développement d'instruments
- Expérience en technique (vide, électricité, électronique, mécanique, thermique)
- Connaissances avérées en programme de simulation de trajectoire de particules dans un environnement électromagnétique (type SIMION)
- Programmation en C++, Python
- Capacité démontrée à mener un travail de recherche expérimental collaboratif, identifier les démarches à effectuer, les mener et mettre en œuvre l'instrumentation
- Capacité à transmettre en français et en anglais à l'oral (enseignement, participation orale à des conférences, présentations internes) et communiquer à l'écrit (rapports internes, posters, publications en premier ou deuxième auteur)
- Capacité à développer un réseau de contact
- Capacité à travailler en interface avec les physiciens, ingénieurs et techniciens

- *General physics academic qualifications (electromagnetism, vacuums, atomic physics, interaction of ions with materials)*
- *Shown capacity to apply knowledge to practical situations*
- *Experience in the development of instrumentation*
- *Experience in techniques (vacuum, electricity, electronics, mechanics, heat transfer)*
- *Demonstrated capacity to simulate particle trajectories in electromagnetic environments (eg. SIMION)*
- *C++/Python programming*
- *Demonstrated capacity to lead a collaborative experimental research project, identify the key steps and action them to create an instrument*
- *Good verbal communication skills in French and English (for teaching, conferences and local group presentations) and writing skills (internal reports, posters, first or second author publications)*
- *Capacity to build a professional network*

Contexte de travail / work context

Le « Grand Accélérateur National d'Ions Lourds » est une infrastructure nationale de recherche basée sur l'utilisation des faisceaux d'ions. Les champs de recherche portent sur la recherche fondamentale en physique nucléaire et l'astrophysique nucléaire, les matériaux sous irradiation et la nanostructuration, les collisions moléculaires et le milieu interstellaire, la radiobiologie et les techniques innovantes pour la dosimétrie et la thérapie de certains cancers.

Le GANIL (environ 270 personnes) est situé à Caen en Normandie. Le GANIL se situe sur le futur site EPOPEA parc de sciences et d'innovation de la communauté urbaine de Caen la Mer. Il est géré conjointement, au sein d'un Groupe d'Intérêt Économique (GIE), par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA/DRF) et par le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS/IN2P3). En tant qu'infrastructure de recherche, le GANIL est au service d'une communauté scientifique nationale, européenne et internationale d'un millier d'utilisateurs.

Le post-doctorat se déroulera au GANIL au sein de la collaboration TULIP (projet ANR rassemblant le GANIL, Grand Accélérateur National d'Ions Lourds situé à CAEN et l'IJCLab, Irène Joliot Curie Laboratory situé à Orsay). L'activité de ces deux laboratoires est centrée sur l'étude de la matière sub-atomique. Cette matière doit dans certains cas être créée par des réactions nucléaires réalisées grâce à des dispositifs de production.

Le but de la collaboration TULIP est de créer des noyaux exotiques (qui n'existent pas à l'état naturel) de courte durée de vie et déficients en neutrons. Ce projet se déroulera sur la période 2019-2024, avec une possible extension à 2025. Pour atteindre son objectif, la collaboration doit développer un instrument innovant qui combine des techniques propres à la physique nucléaire, à la chimie et à l'instrumentation. La réalisation d'un dispositif permettant à l'installation SPIRAL1 de produire des faisceaux d'ions compétitifs dans la région du ^{100}Sn permettra de répondre à une attente importante de la communauté de physique nucléaire.

GANIL is a national research facility based on the use of ion beams. The fundamental research aims at studying the nuclear matter and astrophysics, matter under radiations and nanostructure, molecular collisions and interstellar medium, radiobiology and innovating technics for dosimetry and cancer therapy.

GANIL (270 people) is situated in CAEN, Normandy. It is on the future science and innovation EPOPEA site of the CAEN La Mer urban community. It is jointly managed in an economic group (GIE) by the Atomic Energy Commission (CEA) and by the National Center for Scientific Research (CNRS/IN2P3). As a research infrastructure, GANIL serves a National, European and International scientific community of one thousand users.

The post-doc position is with the TULIP collaboration (an ANR contract between GANIL (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds) in Caen and IJCLab (Irène Joliot-Curie Laboratory) in Orsay. The activities of both laboratories are centered on sub-atomic physics. In certain cases, sub-atomic particles must be created in-situ through nuclear reactions in specialized production systems.

The aim of the TULIP project is to create furtive neutron-deficient exotic nuclei. This project started in 2019 and will run to 2024, and possibly to 2025. To reach the project aims, an innovative system, combining techniques specific to nuclear physics, physical chemistry and instrumentation is being developed. The realization of a system allowing the SPIRAL1 installation to produce competitive ion beams in the region of ^{100}Sn matches with the expectations of the nuclear physics community.

L'agent(e) contractuel(le) recruté(e) par le CNRS bénéficiera d'un nombre de congés lié au statut dérogatoire du GIE GANIL de l'ordre de 53 jours (32 CA et 21 JRTT) avec un rythme hebdomadaire de travail de 40h/semaine soit 8h25 – 17h10, et des avantages liés à l'action sociale pour les agents CNRS. Le poste est éligible au télétravail partiel.