



## De Spectroscopie gamma de haute résolution

**Spécialité** Physique nucléaire

**Niveau d'étude** Bac+5

**Formation** Master 2

**Unité d'accueil** [DPhN/LENA](#)

**Candidature avant le** 30/06/2019

**Durée** 3 mois

**Poursuite possible en thèse** oui

**Contact** [KORTEN Wolfram](#)  
+33 1 69 08 42 72  
[wolfram.korten@cea.fr](mailto:wolfram.korten@cea.fr)

### Résumé

Le stage vise des futures doctorants du groupe "spectroscopie nucléaire" au SPhN. Il a pour but de familiariser le stagiaire avec les méthodes de la spectroscopie gamma et notamment avec les propriétés du détecteur AGATA actuellement en exploitation au GANIL (Caen).

### Sujet détaillé

La détection de rayonnements gamma issus de la désexcitation de noyaux excités nous renseigne sur la structure du noyau. Cette détection est souvent réalisée à l'aide de cristaux semi conducteurs de germanium à cause de leur excellent pouvoir de résolution. AGATA, le nouveau multi-détecteur Européen pour la spectroscopie nucléaire de haute résolution, sera à terme constitué de 180 cristaux. Il est basé sur un nouveau principe de détection : le tracking des rayons gamma. En effet, à la fois l'énergie totale déposée par les rayonnements mais aussi les interactions individuelles des rayons gamma sont enregistrées grâce à la segmentation de la surface du cristal et une analyse de formes d'impulsions. Ceci nous permet de reconstruire le trajet de chaque gamma dans le cristal.

Le laboratoire pour l'Etude du Noyau Atomique (LENA) du SPhN ainsi que les services techniques de l'IRFU sont fortement impliqués dans la construction mais aussi dans l'exploitation d'AGATA. Depuis 2015 AGATA est en exploitation au GANIL (Caen) où le groupe a réalisé plusieurs expériences. Selon le planning le/la stagiaire pourra participer à des expériences avec AGATA au GANIL. Après s'être familiarisé(e) avec les techniques expérimentales, les logiciels d'analyse et des simulations dédiés à AGATA, il/elle aura pour mission de rejouer les données enregistrées et d'analyser une partie de l'expérience. En fonction de l'intérêt du candidat(e), une partie plus instrumentale pourra être réalisée avec une participation aux tests de validation des cristaux et au montage de multiplets. Enfin, le/la stagiaire participera aux expériences du groupe auprès des différents accélérateurs.

Le stage devra déboucher sur une thèse qui portera sur l'analyse de données expérimentales dans le domaine de l'excitation Coulombienne à l'aide de multi-détecteurs gamma (SL-DRF-19-0068).

### Mots clés

Structure et Spectroscopie nucléaire, Gamma-ray tracking

---

**Compétences**

Spectroscopie gamma,

**Logiciels**

Root, C++,

---

## From Gamma-ray tracking to high-resolution spectroscopy

### Summary

The internship aims at future PhD students of the nuclear spectroscopy group at SPbN. It will allow the PhD candidate to familiarise him/herself with modern methods of nuclear spectroscopy and in particular the gamma-ray tracking used with the AGATA spectrometer currently being operated at GANIL (Caen).

### Full description

The detection of gamma-rays, high-energy photons emitted in the de-excitation process of excited nuclei, informs us about the structure of atomic nuclei. Modern high-resolution gamma-ray spectrometers are built from Germanium semiconductor detectors due to their excellent energy resolution and the fact that rather large crystals can be grown. AGATA is the latest gamma-ray spectrometer of the European high-resolution spectroscopy community and will consist of 180 high-purity Germanium crystals. AGATA is based on the novel technique of gamma-ray tracking, whereby all interactions of each photon are registered due to the segmentation of the crystal surfaces and an analysis of the registered pulse shapes. This allows to reconstitute the path of each gamma-ray in the spectrometer.

The LENA laboratory of the nuclear physics department as well as the technical divisions of IRFU are strongly involved in the construction and exploitation of AGATA. Since 2015 AGATA is installed at GANIL and where the group has realised several experiments. Depending of the length of the internship and the planning of the GANIL facility the candidate will be able to participate in one of the upcoming experiments. The candidate will familiarise him/herself with the experimental technique, the analysis tools and the simulation package before being able to analyse a part of the experimental data.

The internship should lead to a PhD thesis proposed by the group, in particular the one related to Coulomb excitation of exotic nuclei

(SL-DRF-19-0068)

### Keywords

Nuclear structure and spectroscopy, Gamma-ray Tracking

### Skills

Gamma-ray spectroscopy and tracking

### Softwares

Root, C++,