



## Intégration et tests d'un prototype de gamma caméra spectrométrique miniature à semi-conducteur pixélisé

**Spécialité** Instrumentation

**Niveau d'étude** Bac+2

**Formation** DUT/L2

**Unité d'accueil** [DAP/LSIS](#)

**Candidature avant le** 01/02/2021

**Durée** 3 mois

**Poursuite possible en thèse** non

**Contact** [LIMOUSIN Olivier](#)  
+33 1 69 08 62 94  
[olivier.limousin@cea.fr](mailto:olivier.limousin@cea.fr)

### Résumé

L'Irfu développe conjointement avec la société 3D PLUS dans le cadre du laboratoire commun ALB3DO un prototype de spectro-imageur gamma à masque codé. Ce spectro-imageur miniature permet de réaliser des spectro-images pour le domaine nucléaire de 2 keV à 1 MeV en exploitant des détecteurs semi-conducteurs CdTe finement pixélisés issus de travaux de recherches et développements pour l'astronomie spatiale et l'observation solaire à haute énergie.

### Sujet détaillé

#### Objectifs

L'objectif du stage est de contribuer à la mise en œuvre d'un prototype de gamma caméra miniature. La phase d'intégration consistera à optimiser les procédures d'assemblage d'un tel dispositif de mesure puis d'en déterminer les performances en laboratoire sous rayonnement. Dans un second temps, le prototype sera évalué dans des conditions expérimentales réalistes au sein d'installations représentatives des applications visées pour le contrôle et la mesure de rayonnements ionisants dans des installations nucléaires.

Le but du stage est autant basé sur l'assemblage d'un dispositif nouveau que sur l'évaluation de ses performances spectrales d'une part et en imagerie d'autre part.

#### Environnement de travail

Le stage s'effectuera au sein du Laboratoire ALB3DO, un laboratoire commun de l'Institut de Recherche sur les Lois Fondamentales de l'Univers (IRFU) regroupant le Département d'Astrophysique et le Département d'Électronique, Détecteurs et Informatique pour la Physique et la société 3D PLUS.

### Mots clés

Détecteurs semi-conducteurs, gamma caméra, radioactivité, spectrométrie gamma.

---

## **Compétences**

Mesure physique. Des connaissances en programmation (Python) sont souhaitées. Des compétences en conception mécanique, thermique sont très utiles. Des connaissances dans les techniques du vide sont appréciées. Des compétences en électronique sont souhaitables. Capacité de rédaction de rapports techniques indispensable. DUT mesure physique Un goût pour la physique des rayonnements, la détection, l'instrumentation scientifique et le travail en équipe sont nécessaires. Nous recherchons un(e) candidat(e) autonome, minutieux(se), créatif(ve) et réactif(ve), particulièrement intéressé(e) par les expériences de laboratoire.

## **Logiciels**

Python

---

## **Integration and test of a spectrometric miniature gamma camera with pixelated semiconductor**

### **Summary**

Irfu is developing jointly with the company 3D PLUS within the framework of the joint laboratory ALB3DO a prototype of a coded mask gamma-ray spectro-imager. This miniature spectro-imager allows the realization of spectro-images for the nuclear field from 2 keV to 1 MeV using finely pixelated CdTe semiconductor detectors resulting from research and development work for space astronomy and high energy solar observation.

### **Full description**

#### **Objectives**

The objective of the internship is to contribute to the implementation of a miniature gamma camera prototype. The integration phase will consist in optimizing the assembly procedures of such a measuring device and then determine its performance in the laboratory under radiation. In a second step, the prototype will be evaluated under realistic experimental conditions in installations representative of the targeted applications for the control and measurement of ionizing radiation in nuclear facilities.

The aim of the training course is as much based on the assembly of a new device as on the evaluation of its spectral performances on the one hand and in imaging performance on the other hand.

#### **Working environment**

The internship will take place in the ALB3DO Laboratory, a joint laboratory of the Institute for Research on the Fundamental Laws of the Universe (IRFU) which includes the Department of Astrophysics and the Department of Electronics, Detectors and Computing for Physics and 3D PLUS.

### **Keywords**

Semiconductor detectors, gamma camera, radioactivity, gamma spectrometry

### **Skills**

Physical measurements and instrumentation. Knowledge of programming (Python) is desirable. Skills in mechanical and thermal design are very useful. Knowledge of vacuum techniques is appreciated. Skills in electronics are desirable. Ability to write technical reports is essential. Motivation for radiation physics, detection, scientific instrumentation and teamwork are required. We are looking for an autonomous, meticulous, creative and reactive candidate, particularly interested in laboratory experiments.

### **Softwares**

Python