Études thermiques et spectrométriques avec le prototype de spectro-imageur gamma miniature Spid-X DEM-2 : optimisations de performance

Spécialité Instrumentation

Niveau d'étude Bac+2

Formation DUT/L2

Unité d'accueil [DEDIP/LASYD](#)

Candidature avant le 31/03/2024

Durée 2 mois

Poursuite possible en thèse non

Contact [LE BRETON Rémy](#)

+33 1 69 08 67 57

remy.le-breton@cea.fr

Résumé

Ce stage propose d'étudier les performances thermiques et spectrométriques d'un prototype de spectro-imageur gamma développé conjointement entre l'Irfu et la société 3D PLUS. L'objectif est de mettre en place des protocoles de mesures et d'analyser les données correspondantes.

Sujet détaillé

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 2 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. Les performances de ces détecteurs dépendent de leur température. Ils sont donc refroidis avec des modules Peltier autour d'une température de 0°C, ce qui leur assure une stabilité et des performances adéquates aux cas d'applications envisagés. Cependant, la géométrie complexe du système rend difficile une modélisation fidèle des performances. Nous proposons donc de déterminer le point de fonctionnement optimal de refroidissement par les modules Peltier, par la mesure. De plus, la/le stagiaire pourra aussi accomplir une étude des performances spectrométriques de la caméra gamma Spid-X en étudiant l'impact sur le bruit de différents paramètres d'acquisition. La/le stagiaire sera impliqué(e) dans l'étude et l'implémentation de protocole de mesure, dans la prise des données mais aussi dans leur analyse.

Mots clés

Compétences

Mesures physique, analyse. Connaissances en programmation (Python) sont vivement souhaitées. Capacité de rédaction de rapports/présentations techniques indispensable.

Logiciels

Python, C++, Office

Thermal and spectrometric studies with Spid-X DEM-2 miniature gamma-ray integral-field spectrometer prototype: performance optimisations

Summary

The aim of this internship is to study the thermal and spectrometric performance of a prototype gamma-ray imaging spectrometer developed jointly by Irfu and 3D PLUS. The intern will develop measurement protocols and analyse the corresponding data.

Full description

In the framework of the ALB3DO joint laboratory, Irfu and the 3D PLUS company are developing a gamma-ray integral-field spectrometer prototype with coded mask imaging. This miniature integral-field spectrometer allows for spectro-images in the nuclear domain from 2 keV to 1 MeV by exploiting finely pixelated CdTe semiconductor detectors coming from research and development for space astronomy and high-energy solar observation.

The performance of these detectors depends on their temperature. They are therefore cooled with Thermo-electric cooler around a temperature of 0°C, which ensures a stability and performances appropriate to the applications envisaged. However, the complex geometry of the system makes it difficult to model performance accurately. We propose to determine the optimal operating point for cooling, by measurement. In addition, the inter will also carry out a study of the spectrometric performance of the Spid-X gamma camera by studying the impact on noise of various acquisition parameters.

The trainee will be involved in the study and implementation of measurement protocols, data collection and analysis.

Keywords

Skills

Physics measurements, analysis. Programming skills (Python) are highly recommended. Ability to write technical reports/presentations is essential.

Softwares

Python, C++, Office