



Simulations d'un détecteur pour l'imagerie neutronique à haute résolution

Spécialité Instrumentation

Niveau d'étude Bac+4/5

Formation Ingenieur/Master

Unité d'accueil [DPhN/LENA](#)

Candidature avant le 01/01/2025

Durée 5 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact [CORSI Anna](#)

+33 1 69 08 75 54

acorsi@cea.fr

Résumé

Nous proposons de développer la simulation d'un détecteur d'imagerie neutronique et d'évaluer ses performances en termes d'efficacité et de résolution spatiale.

Sujet détaillé

Pour accompagner le développement de Sources de Neutrons Compactes au CEA Saclay, nous menons une recherche de méthodes innovantes pour réaliser l'imagerie neutronique à haute résolution spatiale à l'aide d'un détecteur couplé à une caméra optique, domaine dans lequel d'énormes progrès ont été réalisés ces dernières années. Le candidat travaillera au développement de la simulation numérique d'un système de détection basé sur un convertisseur de neutrons suivi d'un détecteur couplé à une caméra optique. Le principe d'un convertisseur de neutrons est de produire des particules chargées après capture de neutrons thermiques. Nous étudions deux prototypes différents basés sur la détection de la particule chargée par un détecteur de type scintillateur ou gazeux. Dans les deux cas, la lumière émise par le détecteur sera redirigée vers une caméra optique pour encoder une image de la trace. Le système de détection (du convertisseur à la détection de la lumière dans la caméra) sera modélisé à l'aide du package de simulation de l'interaction rayonnement-matière GEANT4 . Les résultats des différentes configurations seront comparés et guideront la construction des prototypes.

Mots clés

détecteurs de neutrons, simulation

Compétences

Simulation d'un prototype à l'aide du logiciel GEANT4

Logiciels

C++, GEANT4

Simulations for high resolution neutron imaging detector

Summary

We propose to design the simulation of a neutron imaging detector, and to evaluate its performance in terms of efficiency and spatial resolution

Full description

To support the development of Compact Neutron Sources at CEA Saclay, we are studying innovative methods for high spatial resolution neutron imaging using a detector coupled to an optical camera, a field in which enormous progress has been made in recent years. The candidate will work on developing the numerical simulation of a detection system based on a neutron converter followed by a detector coupled to an optical camera. The principle of a neutron converter is to produce charged particles after capturing thermal neutrons. We are studying two different prototypes based on detection of the charged particle by a scintillator or gas detector. In both cases, the light emitted by the detector will be redirected to an optical camera to encode an image of the trace. The detection system (from the converter to the detection of the light in the camera) will be modeled using the GEANT4 radiation-matter interaction simulation package. The results of the different configurations will be compared, and will guide the construction of prototypes.

Keywords

neutron detection, simulation

Skills

Prototype simulation with GEANT4 package

Softwares

C++, GEANT4