

Propriétés des noyaux atomiques



PARIS

PHOTON ARRAY FOR STUDIES WITH RADIOACTIVE IONS AND STABLE BEAMS

Détecter les rayonnements gamma de haute énergie émis dans les réactions nucléaires

© PARIS Collaboration

- **Responsable scientifique** : Iolanda Matea Macovei (IJCLab) *
- **Laboratoires impliqués** : GANIL (Caen), IJCLab (Orsay), IPHC (Strasbourg), IP2I (Lyon)
- **Nature** : instrument de recherche
- **Statut** : projet de recherche international en fonctionnement impliquant des équipes de recherche d'Allemagne, Bulgarie, France, Inde, Italie, Pologne, Roumanie, Royaume-Uni, Russie et Turquie
- **Site web** : <http://paris.ifj.edu.pl/>

OBJECTIFS SCIENTIFIQUES

PARIS est un calorimètre dédié à la détection des rayonnements gamma émis dans les réactions nucléaires de fusion-évaporation, de fusion-fission, les réactions profondément inélastiques ou celles de transfert. Il sera particulièrement adapté à la détection des rayonnements gamma caractérisés par une grande plage en énergie et multiplicité. Il servira à l'étude des transitions de phase de Jacobi, des transitions de formes, des résonances dipolaires géantes dans les noyaux chauds et dans l'étude des mécanismes de réaction. PARIS sera aussi utilisé dans diverses installations : GANIL, ALTO, IFJ PAN (Cracovie, Pologne), LNL-INFN (Legano, Italie), TIFR (Mumbai, Inde).

MOYENS DÉPLOYÉS

L'élément de base du calorimètre PARIS, le « phoswich », est constitué de deux cristaux collés l'un par un photomultiplicateur. Le premier cristal, à base de scintillateur de nouvelle génération - LaBr₃:Ce, LaBr₃:Ce+Sr ou CeBr₃, est de forme cubique de côté 2,5 cm. Ces nouveaux matériaux améliorent considérablement la résolution en énergie des scintillateurs inorganiques tout en gardant une très bonne résolution en temps. Le second cristal, à base de scintillateur NaI:Tl, est utilisé pour augmenter l'efficacité de détection des rayonnements gamma de haute énergie (>10 MeV). Dans sa version 4π, PARIS sera composé d'environ 220 phoswichs qui peuvent être assemblés en différentes géométries.

40 laboratoires impliqués

< 1 nanoseconde de résolution

15 pays participants

220 éléments assemblés en configuration 4π

40 % d'efficacité photoélectrique à 1 MeV

CONTRIBUTIONS IN2P3

- Définition de la composition chimique de l'élément de base de PARIS, le « phoswich ».
- Fabrication des cristaux de LaBr₃:Ce.
- Assemblage des 2 types de cristaux.
- Encapsulation.

AUTRES LABORATOIRES FRANÇAIS IMPLIQUÉS

Irfu (CEA Saclay)

2011 - 2012
Phase prototype

2012
Mise en production du démonstrateur

2018
Utilisation de PARIS en configuration partielle dans les expériences

2022
Détecteur 2Pi avec 12 clusters

2025
Objectif d'atteindre un détecteur 4Pi composé de 24 clusters

* Depuis 2016