

DETECTEUR CHAMBRE A IONISATION, EFFICACE. « CARTOGRAPHIE » DES γ 511KEV, POUR L'IMAGERIE TEP

DESCRIPTION ET PROBLEMATIQUE

La Tomographie par Emission de Positrons (TEP) est une technique d'imagerie utilisée pour le diagnostic des cancers et dans les recherches neurobiologiques. Il s'agit de détecter deux photons de 511 keV produit par l'émission β^+ d'un traceur biochimique dans les tissus. Elle image ainsi l'activité biologique des organes.

Positionner précisément l'interaction des photons d'annihilation dans le volume du détecteur (« cartographie ») permet de reconstruire des images précises et contrastées. Ceci est particulièrement utile pour l'imagerie neurologique (cerveaux) et préclinique (modèles animaux sur rongeurs).

Dans cette thèse nous proposons de développer un détecteur chambre à ionisation densément pixélisé. Il utilise un liquide particulièrement efficace pour l'imagerie TEP. La thèse consistera à participer aux opérations de purification de ce liquide, à participer à la construction, puis mesurer, puis modéliser les performances des détecteurs tests puis du prototype détecteur de charge CaLIPSO.

Les principes du détecteur CaLIPSO ont fait l'objet d'un brevet étendu à l'international. Il devrait permettre de réaliser des imageurs TEP neurologiques de performances très améliorées.

GROUPE/LABO/ENCADREMENT

Vous serez accueilli à l'IRFU au Service de Physique des Particules et travaillerez en collaboration étroite avec le Service d'Electronique Détecteurs et Informatique. Le groupe CaLIPSO comprend trois physiciens et un ingénieur plein temps. Nous accueillons actuellement un étudiant. Nous collaborons étroitement avec le CNRS/CSNSM sur les aspects physique du solide (couches minces résistives), le CEA/SHFJ pour les simulations de machines d'imagerie médicale et enfin avec « l'environnement » CEA.

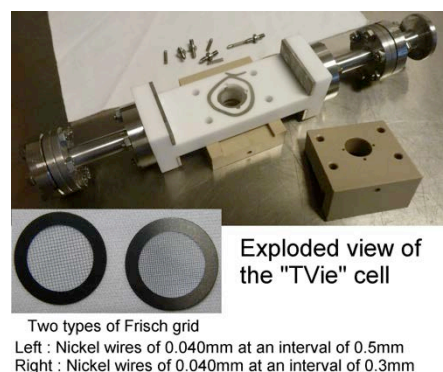


Figure 2: Détecteur mono-pixel utilisé pour la mesure de la mobilité de charges dans le liquide de détection.

TRAVAIL PROPOSE

Simulation de détecteur avec le logiciel Geant4 et participation à la conception et au développement des détecteurs. Etude, réalisation et montage du détecteur, dans tous ses aspects: mécaniques et électronique (analogique et numérique). Caractérisation et optimisation des performances de détection. Projection vers le détecteur TEP « taille clinique » avec la technologie développée.

FORMATION REQUISE

- Connaissances en physique subatomique : interactions rayonnement matière, radioactivité, et instrumentation de détection des particules.
- Un gout affirmé pour le travail expérimental et *après* l'analyse des données acquises lors de ce travail.
- Etre à l'aise avec la programmation (connaissance en Geant4 et C++ sera un plus).

COMPETENCES ACQUISES

Instrumentation, modélisation et simulation de détecteurs. Techniques de vide, et d'ultra-propreté. Bases des techniques d'évaporation en couches minces. Mise en œuvre d'électroniques ASIC.

CONTACTS

Dominique Yvon : Dominique.Yvon@cea.fr
 Patrice Verrecchia : Patrice.Verrecchia@cea.fr