

Etude d'un « trackal »

une émulsion-nucléaire électronique
utilisable de la médecine à l'espace

Stage de M2 proposé dans l'équipe PICSEL de l'IPHC

Jérôme Baudot (baudot@in2p3.fr)

iphc.cnrs.fr/PICSEL

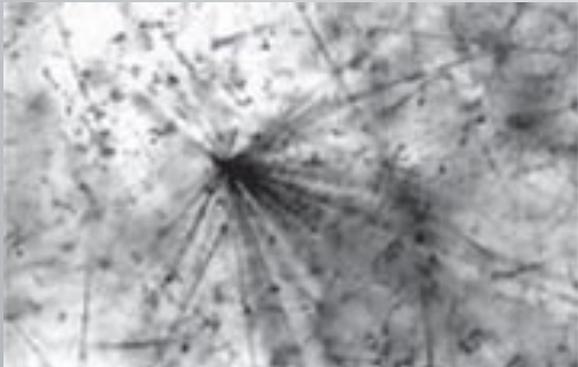


PICSEL GROUP



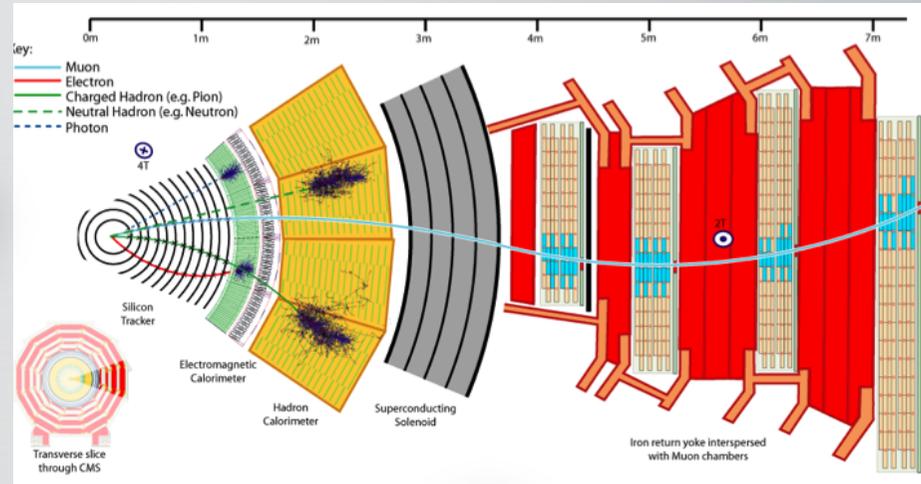
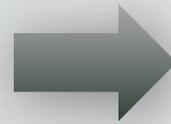
PHYSICS WITH INTEGRATED CMOS SENSORS AND ELECTRON MACHINES

Un nouveau détecteur



$$\sigma_{\text{position}} = 1 \mu\text{m}$$

$$\sigma_{\text{temps}} = \infty$$



$$\sigma_{\text{position}} = 10 \mu\text{m}$$

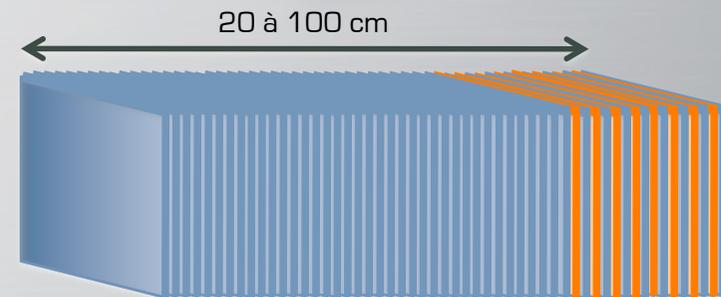
$$\sigma_{\text{temps}} = 25 \text{ ns}$$



Capteur monolithique 2D
 épaisseur totale \approx épaisseur sensible
 ➔ capteurs à pixels CMOS



Matériaux dense



$$\sigma_{\text{position}} = 1 \mu\text{m}$$

$$\sigma_{\text{temps}} = 1 \mu\text{s}$$

tracking
 + longueur pénétration
 calorimétrie

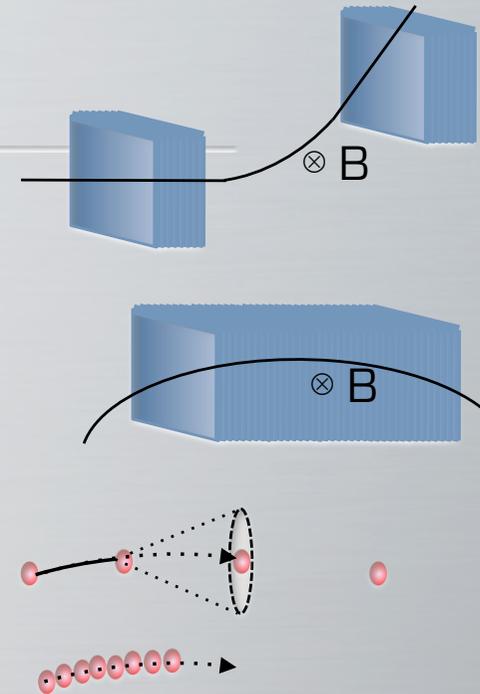
Questions

Combien de couches
sont nécessaires ?

Comment appliquer
le champ magnétique ?

Quelle épaisseur pour
le matériau absorbant ?

Quel algorithme
de trajectométrie ?



Critères

Résolution sur l'énergie

Identification des particules

Précision du pointage

Environnement

Flux des particules

Distribution des énergies incidentes

Type des particules

Travaux & Outils

- Simulations

- Algorithmes simplifiés : faible nombre de paramètres
⇒ comprendre les relations paramètres / performances
- Détaillée : GEANT 4, algo. reco. des trajectoires et des énergies
⇒ estimer les performances dans un cas précis
 - Grande partie des outils déjà présents

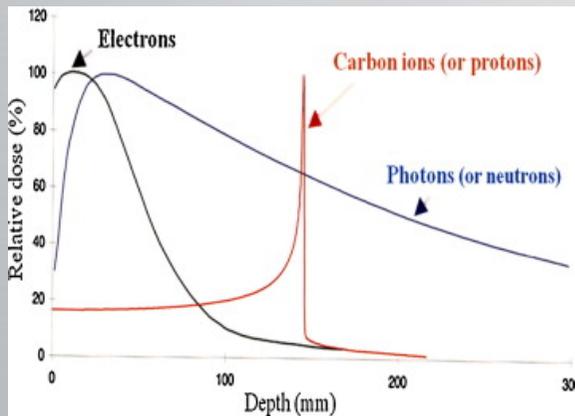
- Mesures

- Nombreux capteurs disponibles (analogiques, binaires)
- Différentes stimulations possibles (laser, source, accélérateur)
- Vérification des modèles employés
- Réflexion sur un prototype : plans, système de lecture, ...

Hadronthérapie

- Principe

- Exploiter le pic de Bragg

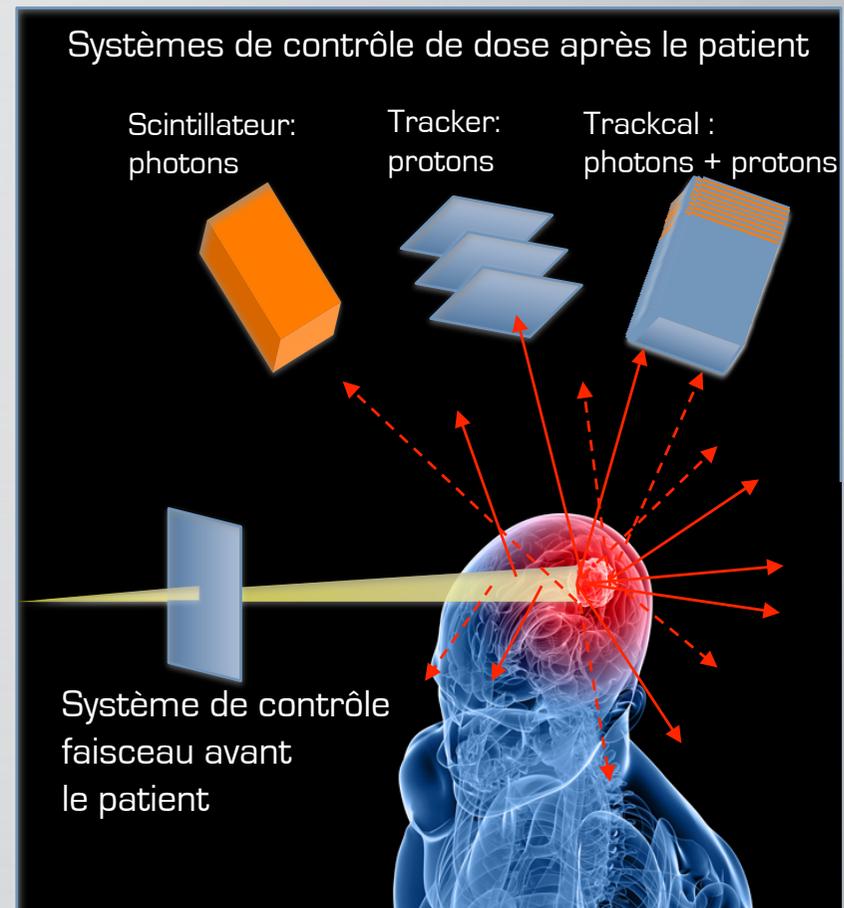


- Besoins

- Contrôles en ligne de la dose délivrée

- en quantité
- en position

- **Peut-on « tout » mesurer avec un trackcal ?**



Astroparticules

- FERMI & the Large Area Telescope

- Gamma rays ($10\text{-}10^5$ MeV)
- Trackcal: peut-on faire plus compact, plus léger, plus précis, avec un champ de vue plus grand ?

- Objectifs scientifiques

- Phénomènes violents dans l'univers
- Sonder les lois physique à grande échelle (invariance de Lorentz)

