IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire École Mines-Télécom

Caractérisation d'un détecteur à particules





UNIVERSITÉ DE LYON

ÉCOLE DOCTORALE **DIMOV THOMAS**

Directeur de stage : Imad Laktineh





Contexte physique

Détecteurs en physique des particules :

- Physique à haute énergie
- Physique du plasma
- Imagerie médicale
- Synchrotron
- Astrophysique : détections de rayons cosmiques



Pourquoi µm/ps :

- Réduction dose
- Economie de couts : réduction temps calcul
- Nouvelles découvertes



Comparaison des Résolutions

Impact sur la Dose en Imagerie

Description du projet

CUTAWAY VIEW

MCP (Microchannel Plate)

- Structure de nos grilles de pixels
 - 852 lignes
 - 3 directions/couleurs



- Galette polarisée de tubes micrométriques
- La meilleure résolution temporelle (~ps)
- Une résolution spatiale intrinsèque excellente rarement exploitée

PICMIC "PICosecond-subMICrometer ":

- L'avalanche d'électrons traversent une grille connectée à des senseurs temporelles
- L'avalanche est ensuite collectée par une matrice de pixels interconnectés







- Réduction considérable du nombre canaux électroniques nécessaires
- Résolutions temporelles et spatiales remarquables

e du nombre nécessaires s et spatiales

Mon stage : manipulation de PICMIC

Représentation réelle du détecteur :





Masque situé entre la source et les MCP



Problèmes : Mon apport

Solution :

- Réponse non homogène du détecteur
- La résolution temporelle et spatiale n'est pas aussi bonne qu'attendue
- Avoir une meilleure compréhension de nos variables
- Améliorer la calibration (spatiale pour l'instant)



Grille de pixels : réponse du détecteur



Mon stage : Calibration électronique de PICMIC

Notre réponse : S-Curve



Structure grille pixels :

- 852 lignes
- 3 directions

Mon stage : Calibration spatiale de PICMIC

Compréhension des paramètres globaux:

SW0 SW1 SW2 SW3 **VBN = 50** SW = 0 | Mean = 71.59 | Std = 18.47 | Lines = 20400 150 100 250 100 150 200 VRefN SW = 1 | Mean = 47.25 | Std = 11.23 | Lines = 20400 100 100 150 200 250 VRefN SW = 2 | Mean = 34.04 | Std = 8.90 | Lines = 20400 200 100 250 100 150 200 VPofM SW = 3 | Mean = 9.78 | Std = 5.22 | Lines = 13878 500 250 50 100 150 200

S-Curves du channel B131 pour chaque configuration de switch (VRefP=50 VBN=50 VBNadj=128 VBP=91)

Compréhension de la répartition des points d'inflexions :



S-Curves du channel B131 pour chaque configuration de switch (VRefP=50 VBN=150 VBNadj=128 VBP=91)

SW3

Mon stage : Calibration spatiale de PICMIC



Objectif:

• Avoir un maximum de canaux dans un intervalle le plus petit possible

Réduire au maximum la dispersion entre nos points d'inflexion

Explorer de nouvelles configurations

Mon stage : Calibration spatiale de PICMIC

Résultats :

- ----

Projet de thèse

Aller plus loin : MCP--> NCP

Un nouveau type de MCP, appelé NanoChanel Plate (NCP), est en cours de développement. Il vise à produire des structures dotées de nano-trous qui pourraient être recouvertes de matériaux émissifs et résistifs sur afin d'obtenir des performances sans précédent.

Projet de thèse

L'objet de la thèse est de développer une photocathode granulaire pour préserver la précision spatiale

> Ce développement se fait avec l'Institut de Nanotechnologie de Lyon

- a) Wafer SOI
- b) Dépôt de nitrure
- Ouverture du nitrure (Litho-Gravure) c)
- d) Gravure humide KOH
- Gravure face arrière ICP e)
- f) Retrait nitrure

MERCIPOUR VOTRE ATTENTION

Annexe : Balayage du VBN

S-Curves du channel B131 pour chaque configuration de switch (VRefP=50 VBN=0 VBNadj=128 VBP=91)

Annexe : Balayage VBNadj

Annexe : Histogramme basculement en VBN

Point de basculement des différents canaux selon les configurations des switchs et VRefN VRefP=50 VBN=0 VBNadj=128 VBP=91

Point de basculement des différents canaux selon les configurations des switchs et VRefN VRefP=50 VBN=100 VBNadj=128 VBP=91

Point de basculement des différents canaux selon les configurations des switchs et VRefN VRefP=50 VBN=150 VBNadj=128 VBP=91

Point de basculement des différents canaux selon les configurations des switchs et VRefN VRefP=50 VBN=50 VBNadj=128 VBP=91

SW = 0 | Mean = 71.59 | Std = 18.47 | Lines = 20400

Annexe:

CONFIDENCE = 1

 VBNadj = 0
VBNadj = 25
 VBNadj = 50
 VBNadj = 75
 VBNadj = 100
 VBNadj = 125
 VBNadj = 150
 VBNadj = 175
 VBNadj = 200
 VBNadj = 225
 VBNadj = 250

Annexe :

CONFIDENCE = 1

Annexe :

CONFIDENCE = 1

