



# Caractérisation des performances du détecteur Tcherenkov Memphyno

**Lucile MELLET**

# Sommaire

**Introduction**

**Présentation du dispositif expérimental: Memphyno**

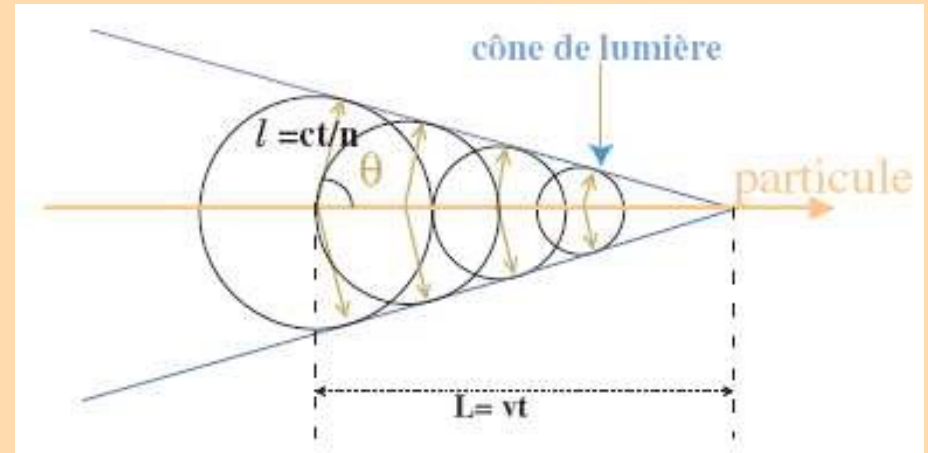
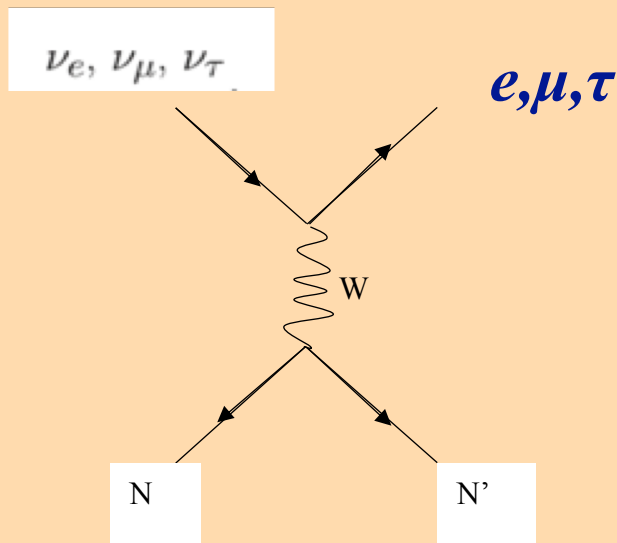
**Reconstruction des évènements**

**Caractérisation des performances : CrossTalk et haute tension**

# Introduction

Faisceau de neutrinos  $\rightarrow$  détecter des oscillations de saveur

Neutralité et masse quasi-nulle  $\rightarrow$  détection indirecte



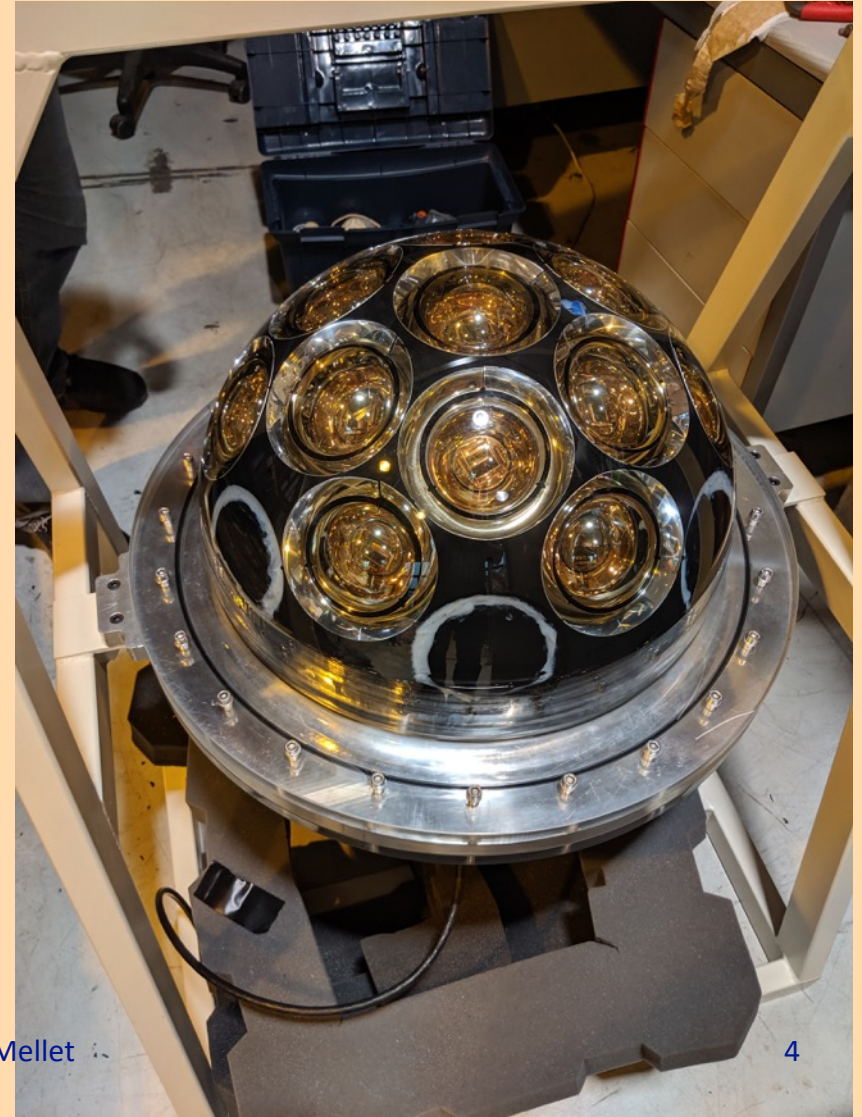
**Lumière Tcherenkov**

# Introduction

SuperKamiokande → HyperKamiokande

→ mPMT à tester

Utilisation du dispositif  
Memphyno de l'APC  
avec muons cosmiques



# Memphyno

**Cuve de 8 m<sup>3</sup> remplie d'eau en fonctionnement complet**

**2 plans XY de scintillateurs de 2m sur 1,70m**

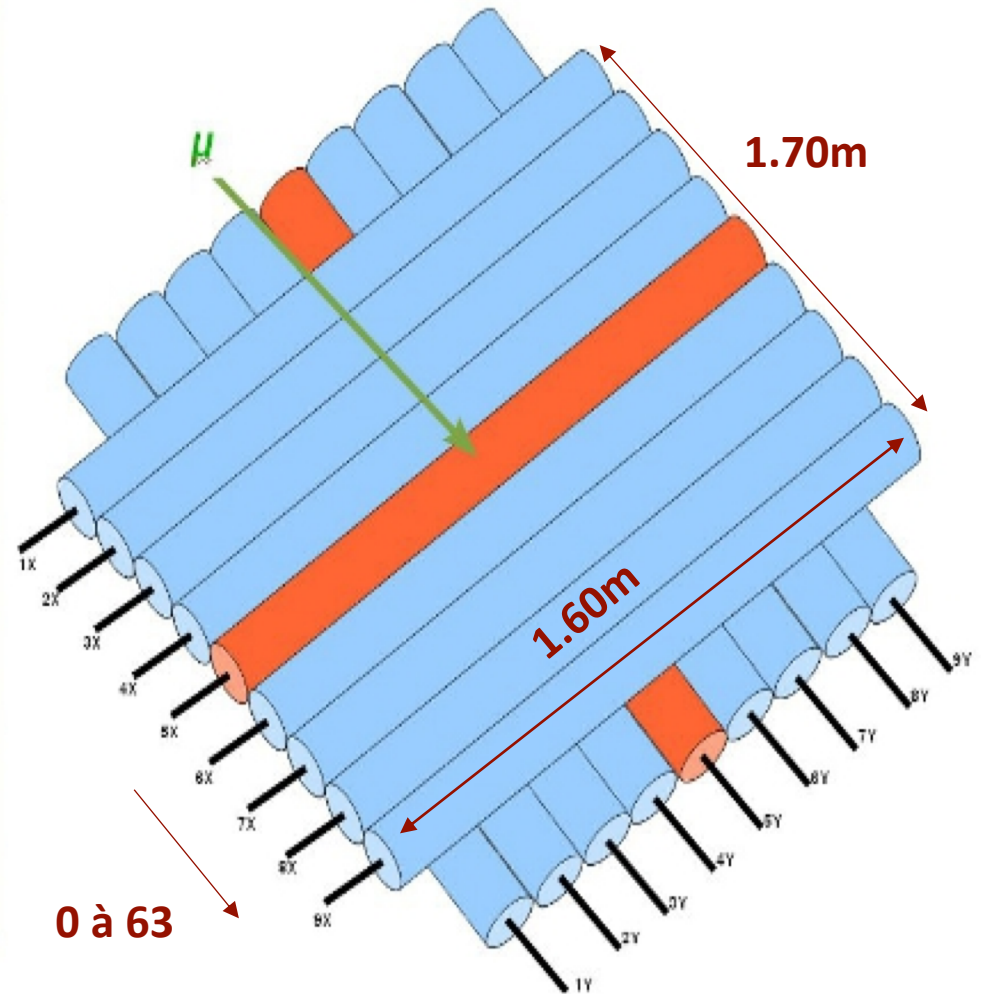
**64 bandes de scintillateur → PMT multianode +carte 8x8**

**Scintillateurs n'absorbent pas → comparaison  
simultanée mPMT/Memphyno**

**Carte d'acquisition; Horloge commune**

**Fichiers binaires → fichiers Root**

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1X+1Y | 2X+1Y | 3X+1Y | 4X+1Y | 5X+1Y | 6X+1Y | 7X+1Y | 8X+1Y | 9X+1Y |
| 1X+2Y | 2X+2Y | 3X+2Y | 4X+2Y | 5X+2Y | 6X+2Y | 7X+2Y | 8X+2Y | 9X+2Y |
| 1X+3Y | 2X+3Y | 3X+3Y | 4X+3Y | 5X+3Y | 6X+3Y | 7X+3Y | 8X+3Y | 9X+3Y |
| 1X+4Y | 2X+4Y | 3X+4Y | 4X+4Y | 5X+4Y | 6X+4Y | 7X+4Y | 8X+4Y | 9X+4Y |
| 1X+5Y | 2X+5Y | 3X+5Y | 4X+5Y | 5X+5Y | 6X+5Y | 7X+5Y | 8X+5Y | 9X+5Y |
| 1X+6Y | 2X+6Y | 3X+6Y | 4X+6Y | 5X+6Y | 6X+6Y | 7X+6Y | 8X+6Y | 9X+6Y |
| 1X+7Y | 2X+7Y | 3X+7Y | 4X+7Y | 5X+7Y | 6X+7Y | 7X+7Y | 8X+7Y | 9X+7Y |
| 1X+8Y | 2X+8Y | 3X+8Y | 4X+8Y | 5X+8Y | 6X+8Y | 7X+8Y | 8X+8Y | 9X+8Y |
| 1X+9Y | 2X+9Y | 3X+9Y | 4X+9Y | 5X+9Y | 6X+9Y | 7X+9Y | 8X+9Y | 9X+9Y |



## plans XY de scintillateurs \_ visualisation des bandes

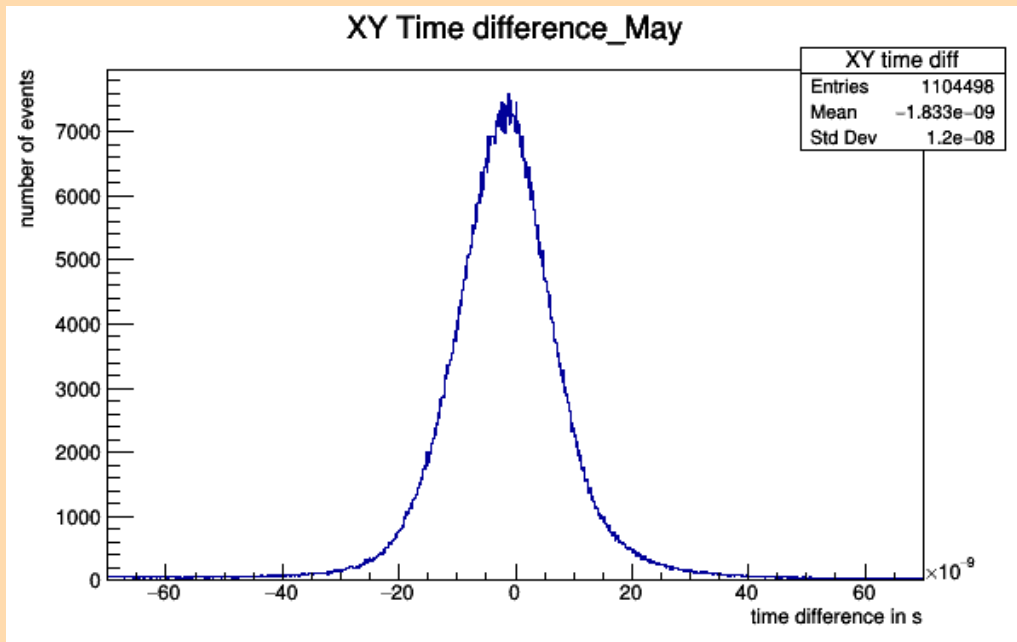
# Reconstruction des évènements

Python → trop long ! → C++

Tri par hodoscope ( X et Y du bas en fonctionnement seulement)

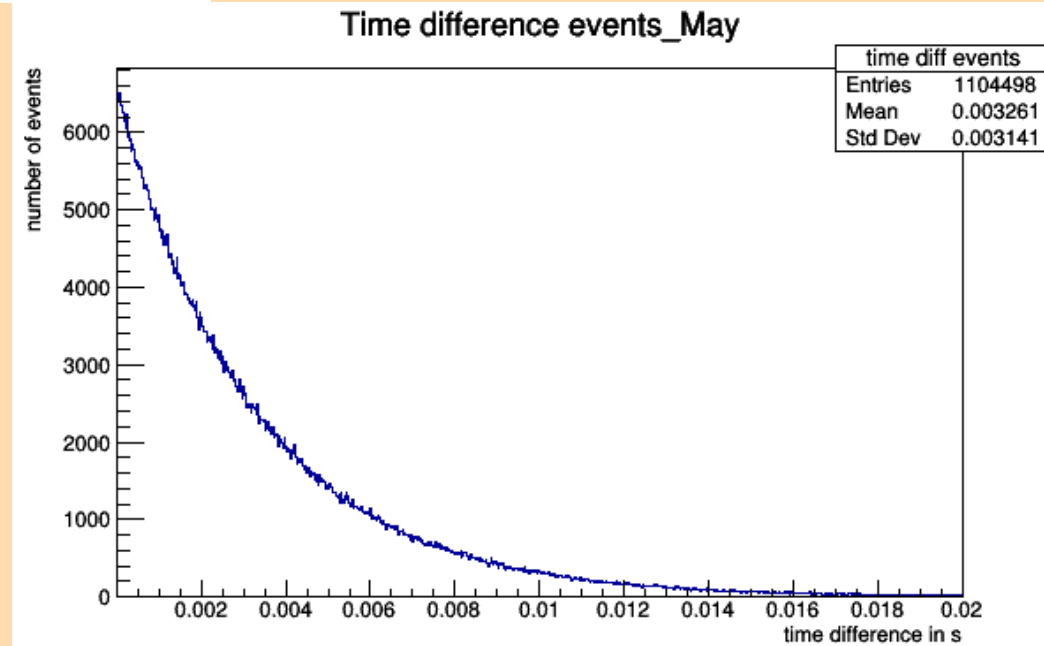
Problème des temps « faux » à enlever

Fenêtre de temps: équilibre temps réel/précision de l'horloge/réactivité de détection

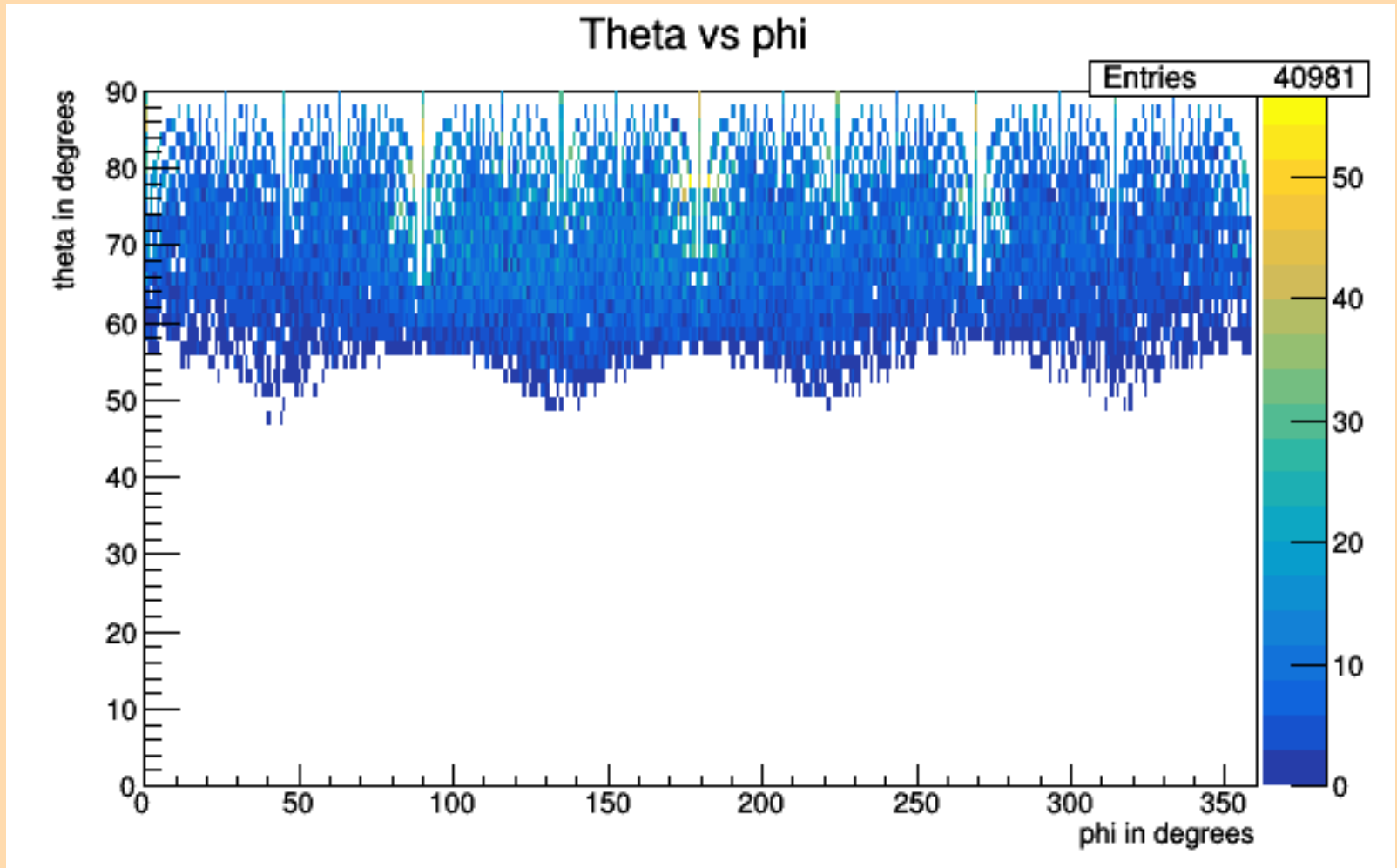


← Histogramme des différences de temps entre la détection en X et celle en Y

Différence de temps entre deux passages de muons →

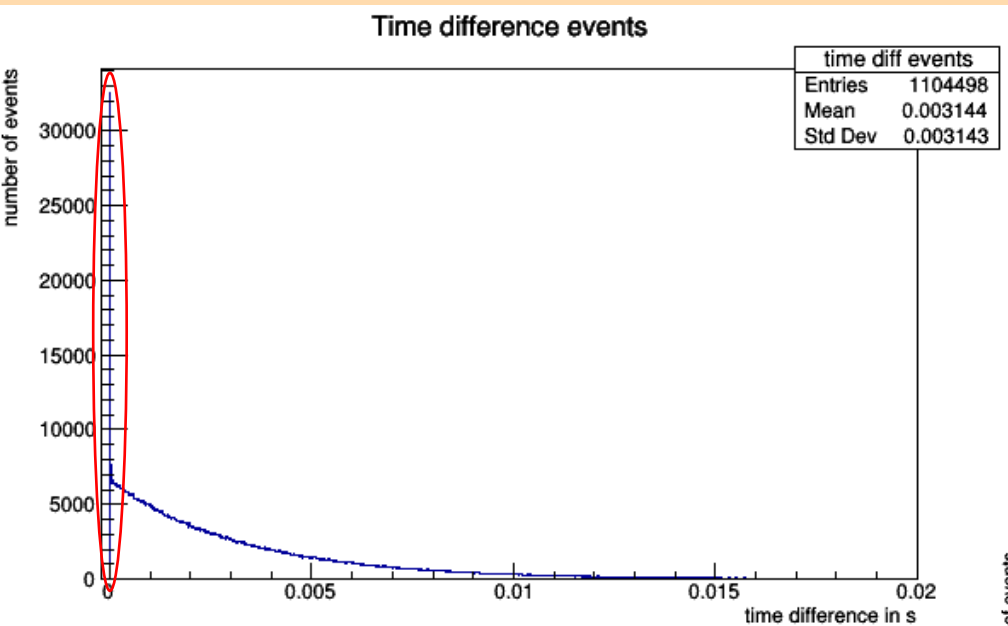




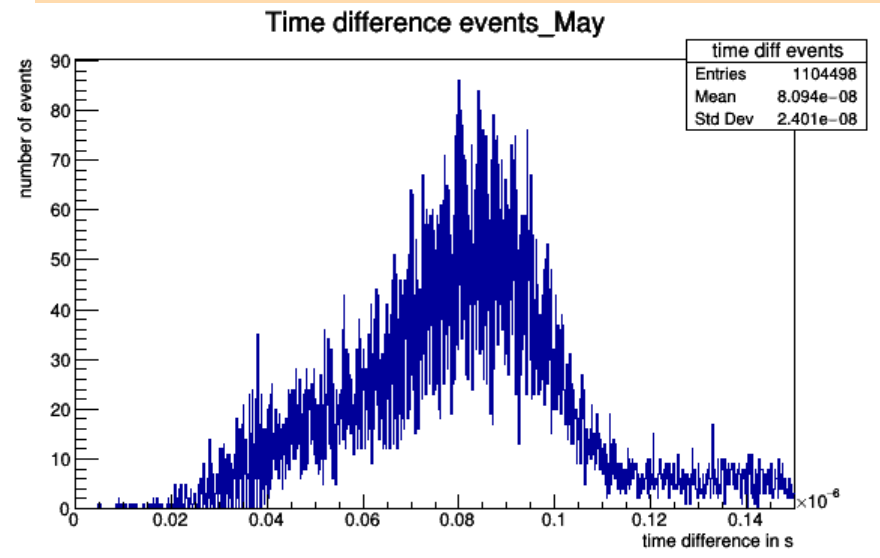


## Reconstruction angulaire avec les 4 scintillateurs données de Janvier 2019

# Caractérisation des performances : CrossTalk

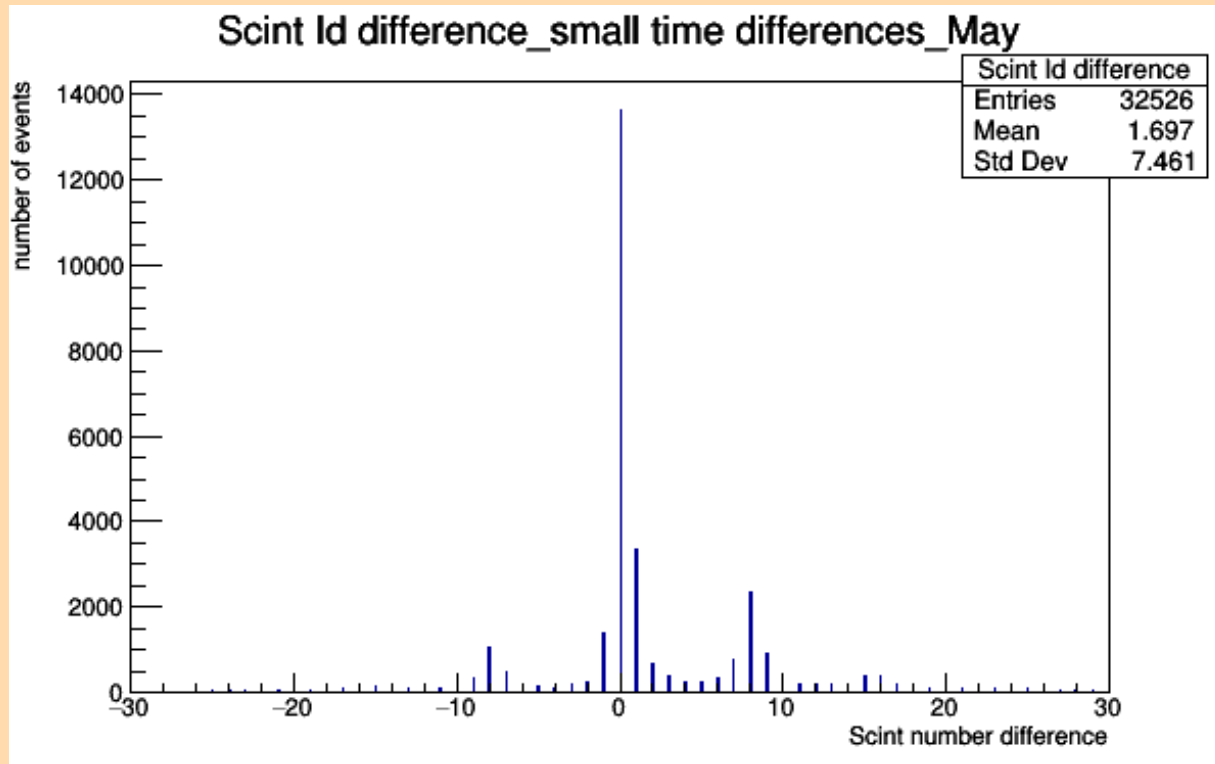


**3% des évènements  
sélectionnés concernés**



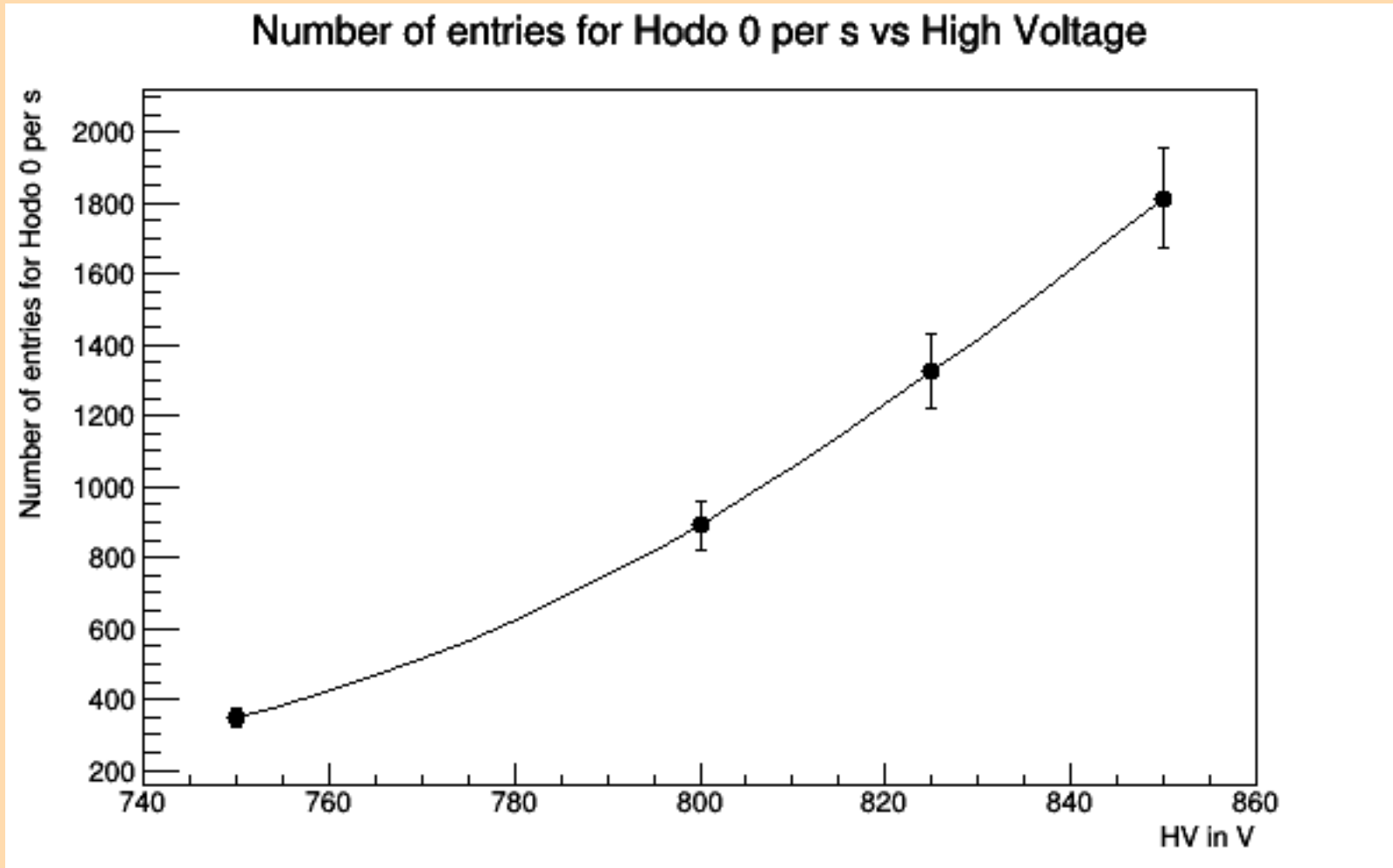
**Groupe de  
détections dans un  
intervalle de temps  
très court**

# CrossTalk



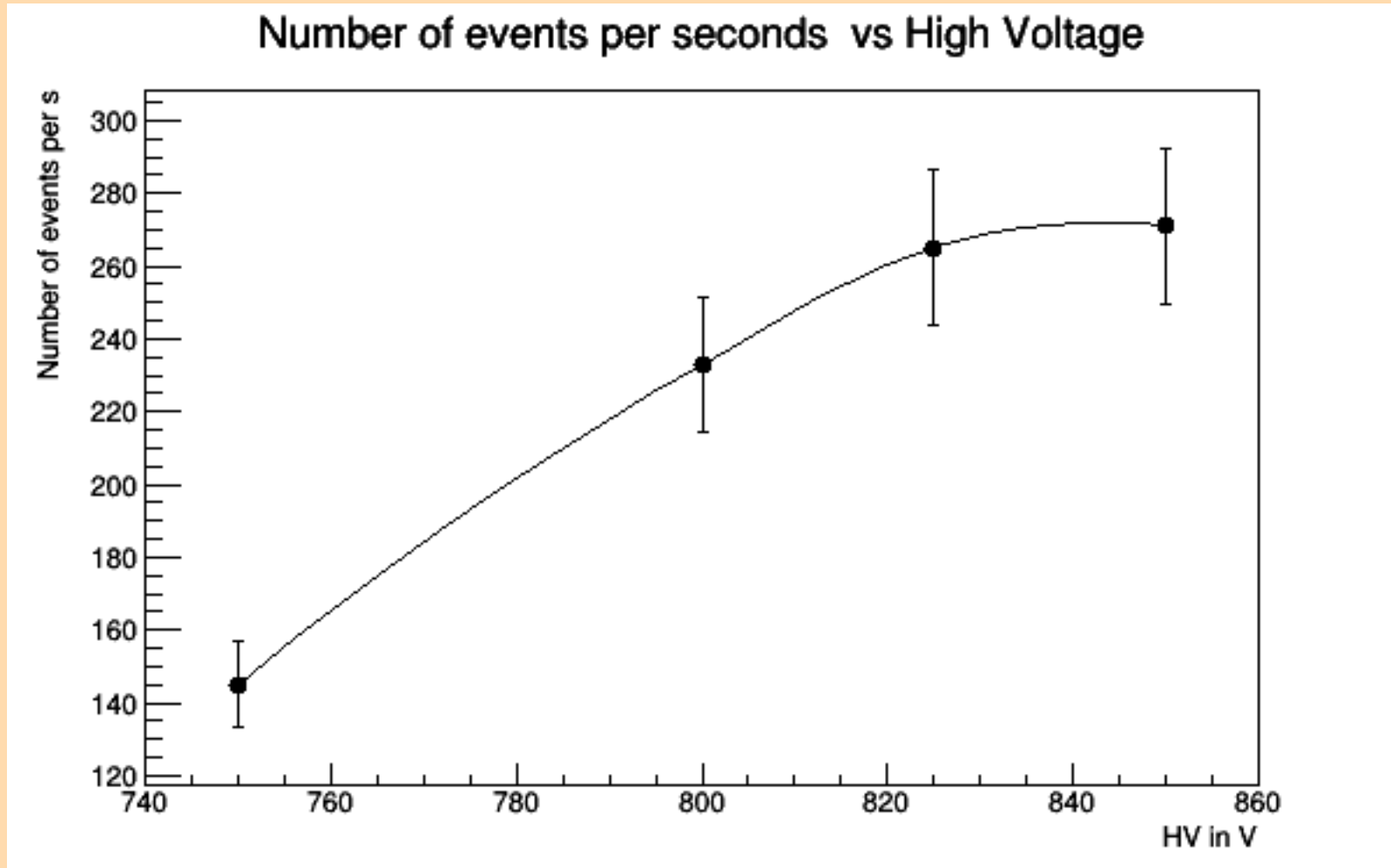
- même bande : détection multiple dans le PMT
  - +/- 1 à 2 bandes: "voisin" de droite et gauche
  - périodicité toutes les 8 bandes: "voisin" de haut et bas
- sur la carte 8x8 du PMT multi anodes

# Haute tension



**Augmentation du nombre d'entrées avec la haute tension  
Sont-ce des muons ou du bruit ?**

# Haute tension



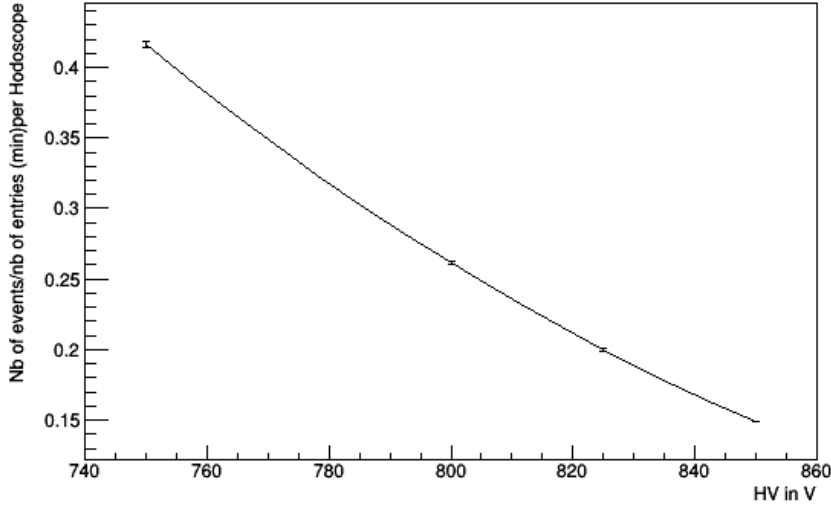
**Les deux !**

# Haute tension

Choix de la haute tension:

Équilibre  
bruit/événements  
→ Début du plateau

Frequence of events vs High Voltage

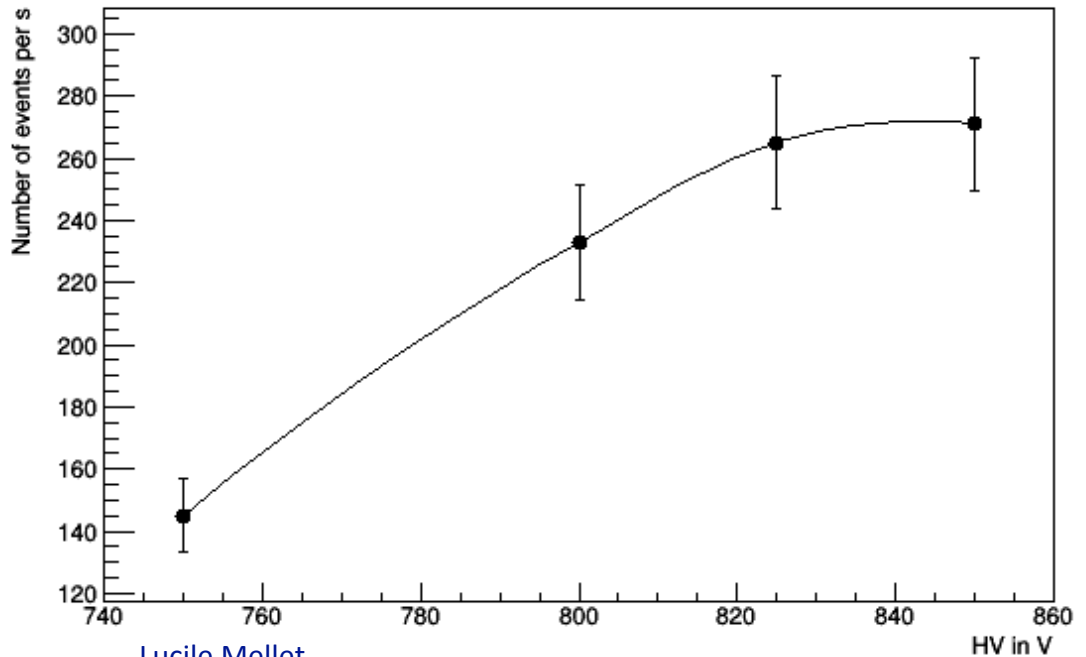


Choix de 850V  
semble plutôt bon

à confirmer avec  
plus de points

11/06/2019

Number of events per seconds vs High Voltage



Lucile Mellet

# Conclusion

**Sélectionner les potentiels muons et reconstruire leurs distributions angulaire et temporelle**

**Observer un effet électronique: le CrossTalk**

**Vérifier le choix de la haute tension**

**Améliorations possibles: bcp de scintillateurs éteints ou abimés, pas d'information sur l'énergie, précision de l'horloge, couper les faux évènements dus au crosstalk ...**

# Conclusion

**Comprendre et m'intéresser au contexte**

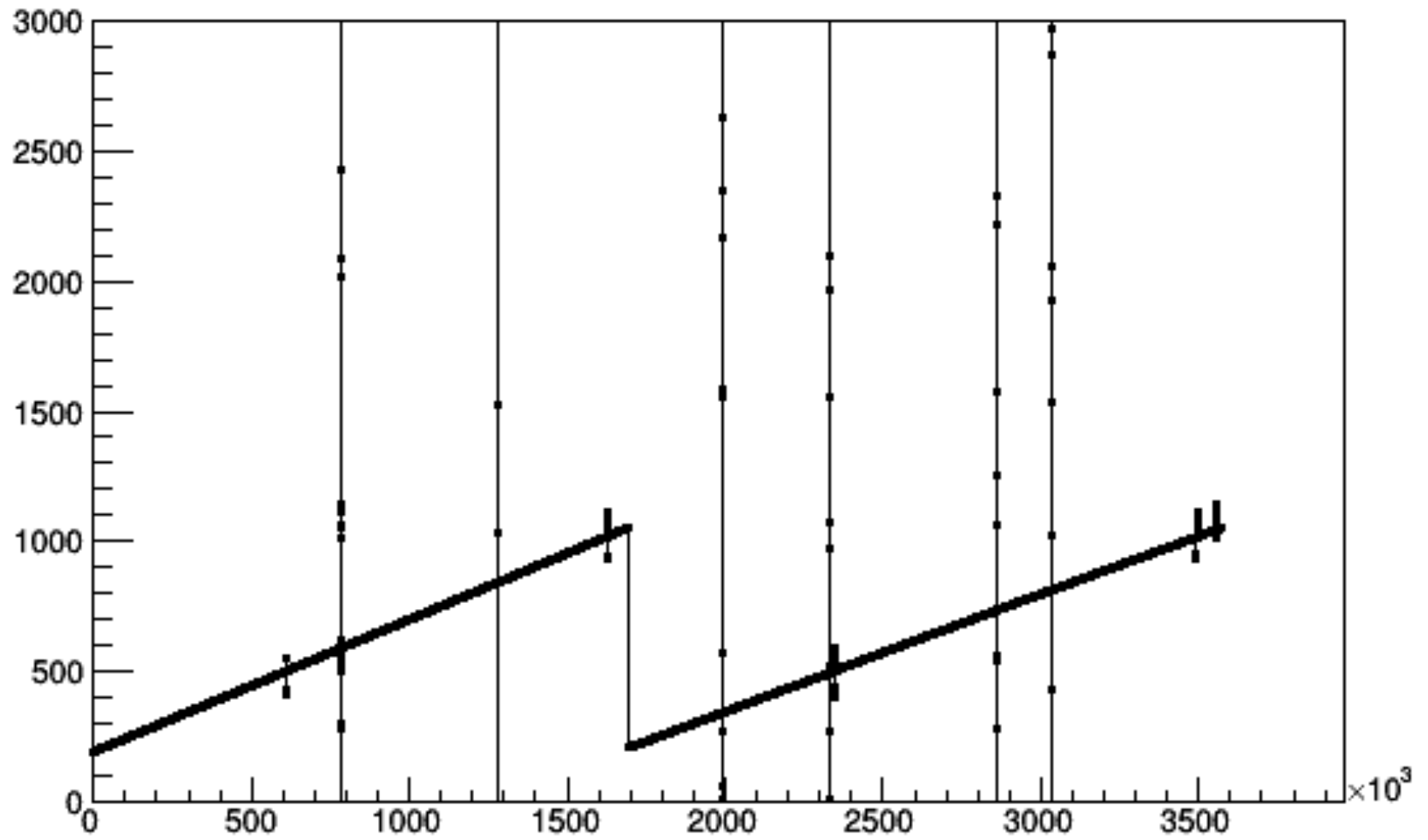
**Faire le lien avec le dispositif Memphyno**

**Appréhender l'analyse de données et quelques difficultés de la physique expérimentale**

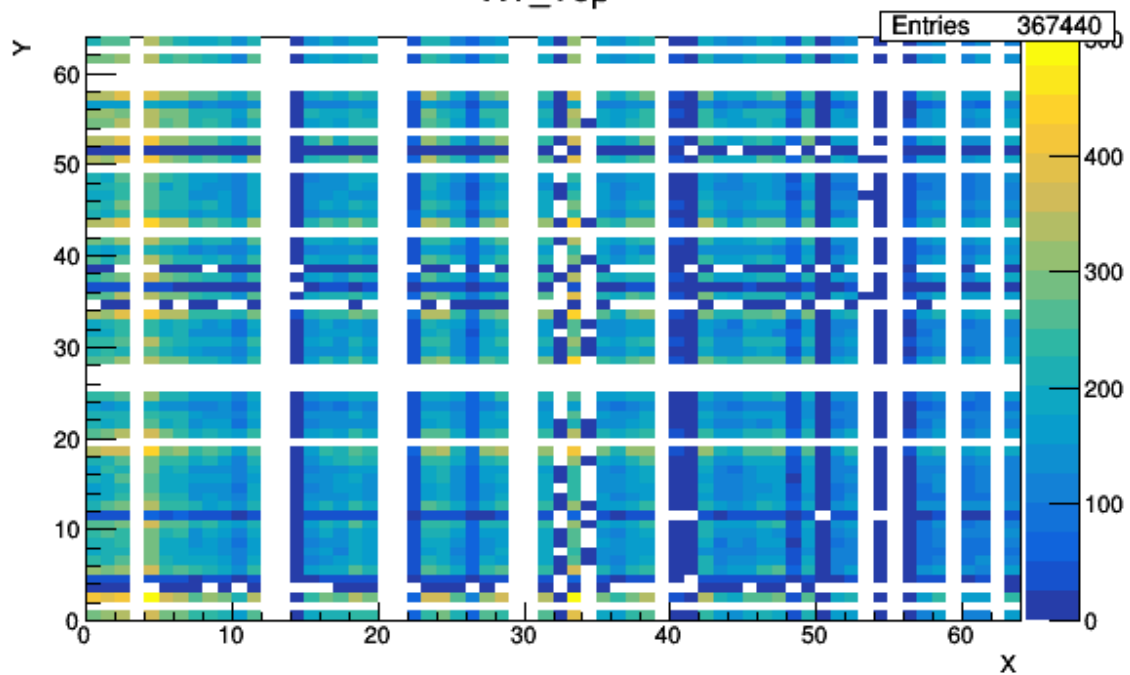
**Apprendre à utiliser le C++ avec Root pour analyser des données**

**Et donc... Merci Mathieu 😊**





XY\_Top



XY\_Bottom

