

# Séminaire interne ISMO

Orsay

7 mars 2018

## Imagerie résolue en temps

Fédération LUMAT

Plateforme DTPI

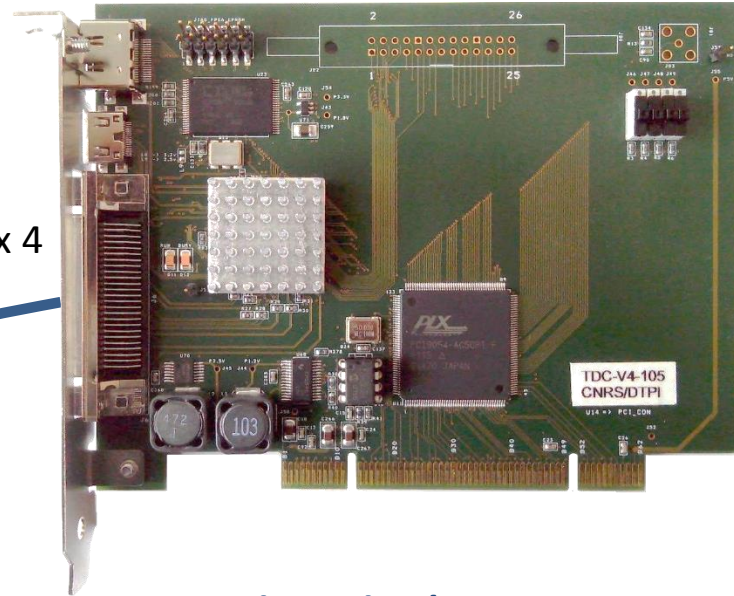
(Détection : Temps, Position, Image)

D. Heurteau, F. Pontiggia, R. Sellem



# Codeur de temps TDC-V4

**TDC-V4**  
Format PCI  
FPGA Virtex 4



Cordon SCSI



Interface **IsiBox 19"**

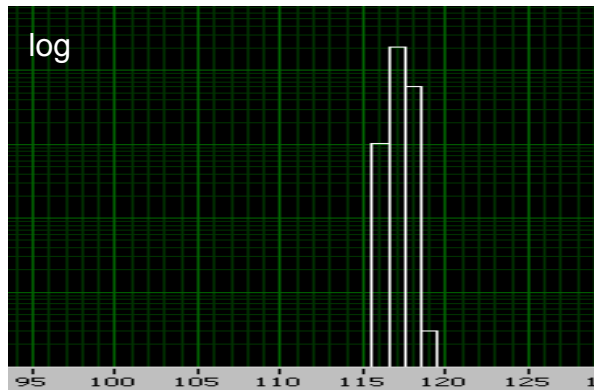
## Exemplaires livrés:

ISMO, LCF, LAC, Soleil, Orsay Physics,  
Florida International University,  
Texas A&M University, Université  
fédérale de Bahia (Brésil), ...

**Tarif** TDC-V4 + IsiBox : 2500€

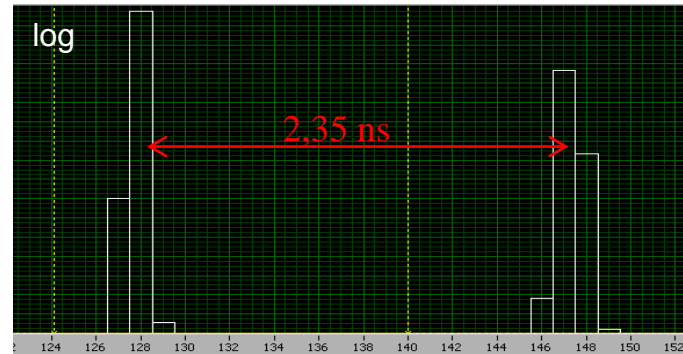
# TDC-V4: performances

- 16 voies
- Débit jusqu'à 16 Mcodages/s
- Plage de codage: 8 ms
- INL:  $\rightarrow 0$
- DNL :  $< 4\%$
- Résolution: 60 ps ou 30 ps

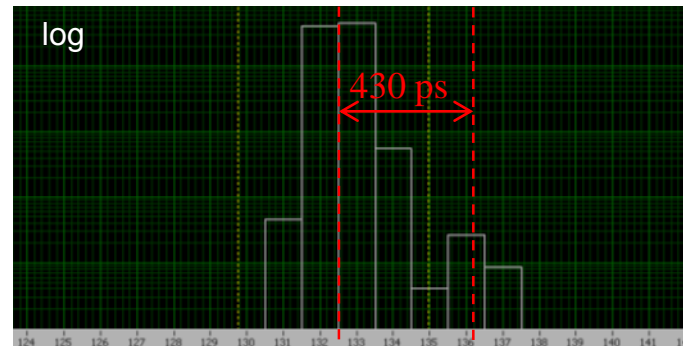


TOF  $\sigma = 0,47$  LSB

- Résolution Double hits  $< 2,5$  ns



- Pouvoir de séparation



# TDC : à l'étude

- Version Pocket d'IsiBox (5 voies)
- Version TDC au format PCI Express
- Passage à une version plus puissante de FPGA
- Augmentation des débits d'acquisition
- Automatisation de la calibration pour résolution de 30 ps
- Amélioration de la résolution (<30 ps) et de la DNL
- Ajout de fonctionnalités de codage
- Evolution driver et DLL
- Création d'un logiciel d'acquisition et de visualisation LabView clé en main
- Aide aux utilisateurs dans la mise en œuvre (logicielle et mesure du temps)

# Discriminateurs

- Type simple seuil:

LED : Leading Edge Discriminator

Types compensés:

CFD : Constant Fraction Discriminator

PDD : Peak Detection Discriminator

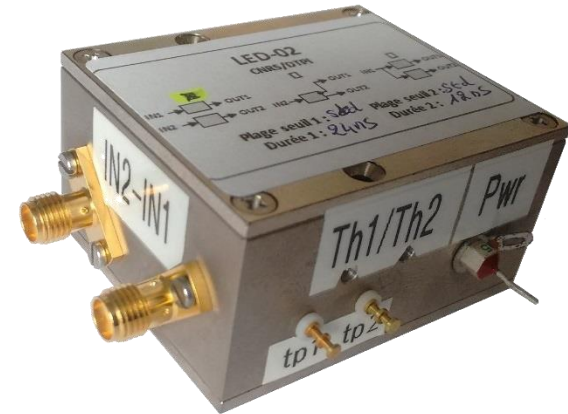
- haute fréquence de répétition (>400 MHz)
- 2 voies (LED) ou 1 voie (CFD, PDD)

**Tarif discriminateur** Leading Edge, PDD, CFD: 350€

**Exemplaires livrés** : ISMO, LAC, LCPMR, ILM, LCAR

**A l'étude:**

- nouvelle version de LED, CFD et PDD
- nouveau type à détection du centre de gravité : CSD (Centroid Sensitive Discriminator)



Discriminateur LED

# Codage d'amplitude et d'énergie

## □ Codage d'amplitude

- Adapté à l'imagerie par détecteurs à distribution de charges (anodes résistives)
- Carte PDC-01 (POCI):  
actuellement au format PCI  
version PCI Express à développer si demande



## □ Codage d'énergie

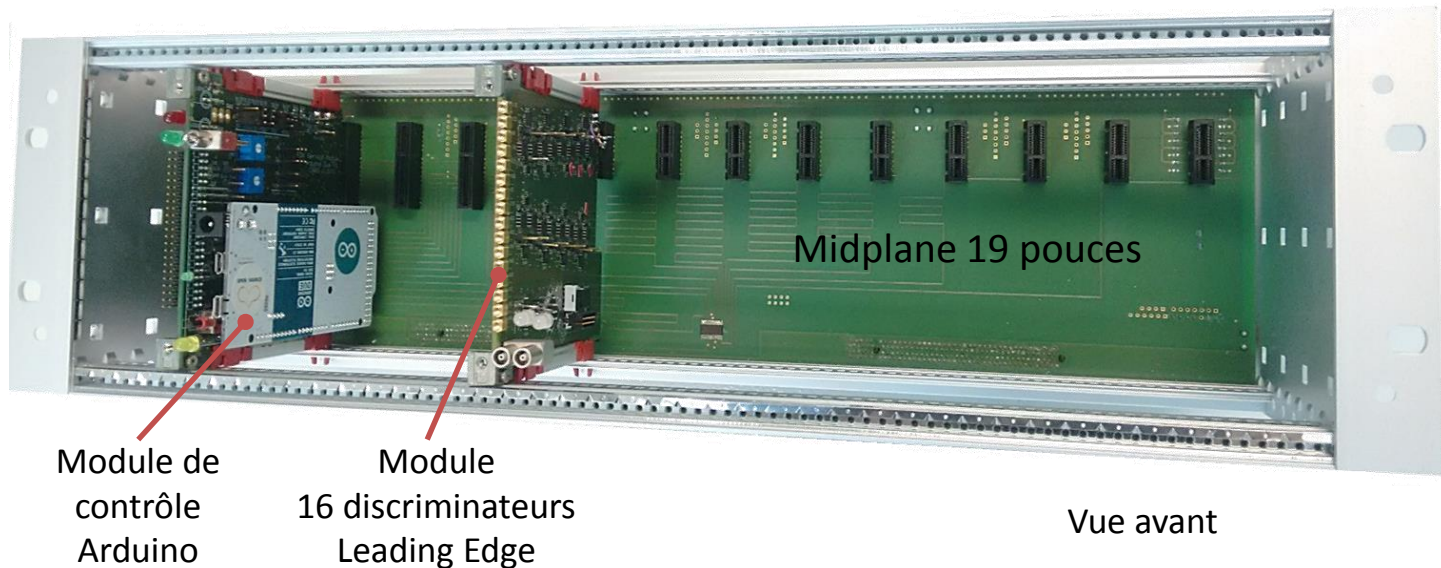
- Pour imagerie multi pixels 64 voies
- Carte LRTA
- Codage simultané énergie  
(intégration du signal)  
et temps



# Standard FOX

## ❑ FOX (FPGA Open eXtension) en cours de développement

- Standard d'instrumentation modulaire et ouvert dédié à la physique légère
- Adapté à la mesure de temps à grand nombre de voies (ex: détecteurs multi pixels)



- Fond de panier Midplane au format 19 pouces réalisé
- Module 16 discriminateurs Leading Edge et module de contrôle Arduino réalisés



# Standard FOX



Vue arrière

## □ A l'étude

- Fond de panier Midplane au format coffret
- Nouvelle version module 16 discriminateurs Leading Edge et module de contrôle Arduino
- Nouveaux modules: discriminateurs CFD, module CAN, générateur d'impulsions, ...
- Carte de traitement FPGA, intégrant un grand nombre de voies de TDC (>64)



# Collaborations

❑ **APC (Paris, IN2P3) et IPN:** bloc (IP) TDC pour FPGA Xilinx

❑ **LCF**

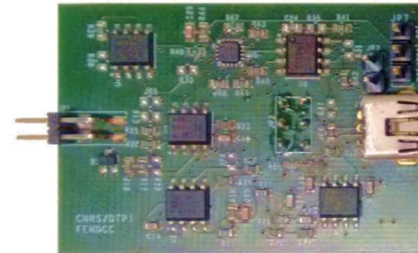
Expérience Atomes froids

Reconstruction tri dimensionnelle à hauts débits (>4Mparticules/s)

Résolution spatiale: 140  $\mu\text{m}$

❑ **LPS**

Réalisation spécifique d'une carte  
amplification / discrimination (comptage)  
pour microscope



❑ **ISMO**

- Electronique: implémentation FOX midplane, TDC-V4, ...
- Mécanique: usinage TDC-V4, discriminateurs, ...
- Instrumentation (imprimante 3D), informatique, infrastructure
- Licences de logiciels

# Merci pour votre attention

Fédération LUMAT

Plateforme DTPI

(Détection : Temps, Position, Image)

D. Heurteau, F. Pontiggia, R. Sellem

