



Outreach and Training Initiatives

Laurent Verstraete

University Paris-Sud – IAS

On Behalf of Education & outreach group

16-12-2014

P2IO SC

Goals



➤ **Enhance visibility of P2IO research for students and society**

Popularize the research carried out in P2IO

Share fundamental questions, technological developments and applications for society

➤ **Encourage students to choose P2IO tracks**

master's and PhD fellowships

➤ **Enhance training of master's students on P2IO tracks**

Practice with today's research tools, go to platforms

Visibility of P2IO research

Rencontres des Deux Infinis

School of Physics in french for BSc students
(licence)

2 weeks (end of july), campus of Orsay and Saclay

Discovery talks by researchers, **Visit** labs

DISCUSSIONS about physics, ideas and society

2014: dedicated to F&I Joliot-Curie

2013: Emma Noether

2012: Ettore Majorana

2011: Georges Charpak



15-25 juillet 2014
Orsay - Palaiseau - Paris - Saclay

**Rencontres
DE L'INFINIMENT
GRAND
à l'infiniment petit**
2014 : Promotion **Frédéric et Irène Joliot-Curie**

**Visites de labos,
conférences, débats**

- Comprendre l'infiniment petit
- Les noyaux et leurs interactions
- Des particules aux étoiles jusqu'au cosmos
- Mesurer l'infiniment petit, observer l'infiniment grand
- Applications médicales
- Maîtriser l'énergie
- Enregistrer, analyser, découvrir

NIVEAU L3

Web : <http://indico.in2p3.fr/event/rencontres-physique-infinis>
Contact : secretariat-infinis@in2p3.fr



Visibility of P2IO research



Rencontres des Deux Infinis...

Each year 20-30 students from France (Paris and other regions)
From physics but also engineering tracks

Around 20 speakers presenting a
broad range of topics

Visit of research platforms @ Orsay, Saclay
and Paris

Lively discussions on physics, the real world
and the place of physics in society





Les orateurs 2014



- *La mécanique quantique : pourquoi ? Pour quoi faire ?* : Claude Aslangul
- *Comprendre l'infiniment petit* : Corinne Augier et Sébastien Descotes-Genon
- *Hommage aux familles Joliot-Curie* : Hélène Langevin-Joliot
- *Les noyaux et leurs interactions* : Araceli Lopez Martens
- *Comprendre l'infiniment grand* : Mathieu Langer
- *Débat* : Claude Aslangul et Etienne Klein

- *Mesurer l'infiniment petit, observer l'infiniment grand* : Stefano Panebianco
- *Des particules au cosmos* : Jean Duprat et Pierre Brun

- *Les métiers de la recherche en physique subatomique* : Isabelle Schuster
- *A la découverte du ciel nocturne* : Alain Gueguen et du CMB : Michel Piat
- *Voir et soigner le vivant avec les particules* : Régis Ferrand et Sébastien Jan
- *Les accélérateurs de particules* : Antoine Chancé

- *Enregistrer et analyser pour découvrir* : Catherine Biscarat
- *Conférence débat sur l'Univers* : Olivier Drapier et Cyril Pitrou
- *Maîtriser l'énergie de l'atome* : Xavier Doligez

- *Comment faire de la physique dans l'espace* : Stéphane Schanne
- *Conférence « Le boson de Higgs »* : Claude Guyot et Yves Sirois
- *Dernières nouvelles du monde subatomique et de l'Univers* : Séb. Descotes-Genon



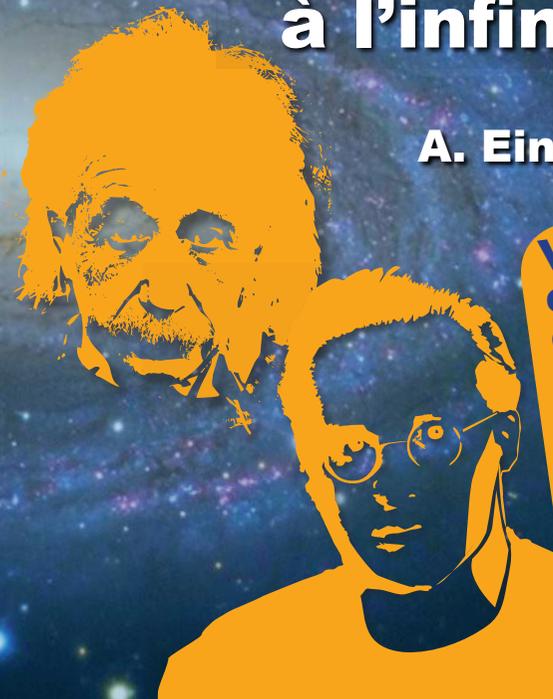
Rencontres de physique de « l'infiniment grand à l'infiniment petit » 2014 : promotion Frédéric et Irène Joliot-Curie

15-24 juillet 2015

Orsay - Palaiseau - Paris - Saclay

Rencontres DE L'INFINIMENT GRAND à l'infiniment petit

**2015 : Promotion
A. Einstein - G. Lemaitre**



**Visites de labos,
conférences, débats**

Comprendre l'infiniment petit
Les noyaux et leurs interactions
Des particules aux étoiles
jusqu'au cosmos
Mesurer l'infiniment petit,
observer l'infiniment grand
Applications médicales
Maîtriser l'énergie
Enregistrer, analyser, découvrir

NIVEAU L3

Web : <http://indico.in2p3.fr/event/rencontres-physique-infinis-2015>

Contact : secretariat-infinis@in2p3.fr



Orsay - www.in2p3.fr



Visibility of P2IO research



Rencontres des Deux Infinis...

Enthusiastic feedback from students,

<http://www.facebook.com/Rencontres.Physique.Infinis>



Trigger **dedications**: a few per year decide to join master's track related to P2IO

funding: mostly P2IO, 20 kEuros + CEA (3k) and Physics depts (2k)
(Paris-Sud, Denis Diderot)

And strong commitment of administrative staff

➔ **To be continued and amplified**

Visibility of P2IO research



Nuit des 2 Infinis Dec. 2014, LAL

students, pupils and families

Non-academically presenting the world & the physics of P2IO to a large audience

The poster for 'Nuit des 2 Infinis' features a large, glowing infinity symbol in the center. Inside the loops of the infinity symbol are several molecular models with atoms represented by colored spheres (red, blue, green, orange). To the left, a satellite is shown orbiting a rocky celestial body. The background is a dark, starry space with a nebula in shades of purple and blue. Text on the poster includes the event title, location, date, and a list of activities. Logos for Facebook, Fête de la Science, and P2IO are also present.

facebook

FÊTE DE LA SCIENCE

Nuit des 2 Infinis

à l'Amphithéâtre de mathématiques

Bât. 425, Campus d'Orsay, Université Paris Sud
vendredi 5 décembre 2014, à partir de 19h30

<http://www.labex-p2io.fr/nuitdes2infinis/>

- 19h30 : Les 60 ans du CERN : Michel Spiro (*)
- 20h15 : Jeu-Quiz autour des 60 ans du CERN - **lots à gagner** (*)
- 20h45 : On a marché sur une comète !
Les dernières nouvelles de Rosetta et Philae : François Poulet

(*) : en duplex avec Grenoble

Entrée gratuite

Physique des 2 Infinis et des Origines

Campus Paris Saclay Université Paris Sud C2S CITE

Bruno Mazoyer - LAL Orsay 2014

Cross Labex action
P2IO + ENIGMASS (Grenoble)

Cost: 15 kEuros

Visibility of P2IO research



ZOOM Interactive exhibition for a large audience (high school, public)

Support from doctoral schools

22k P2IO + 3.5k external

ZOOM 2013
DU 2 AU 16 NOVEMBRE
ORSAY
La bouvêche

EXPOSITION GRATUITE

Big Bang
Cosmologie
Matière noire
Trou noir
Galaxie
Etoile
Planète
Energie
Force
Rayonnement
Noyaux
Radioactivité
Particule
Boson de Higgs

inscription obligatoire pour
LES GROUPES SCOLAIRES SUR LE SITE

<http://zoom2013.fr>

Logos: orsay.fr, P2IO, Campus Paris Saclay, Université Paris Sud, Fondation de Coopération Scientifique, Ecole Polytechnique, Relais d'sciences, Cnrs, cea, and a QR code.

Cette exposition est cofinancée par l'Union européenne. L'Europe s'engage en région avec le Fonds européen de développement régional

Visibility of P2IO research

ZOOM visited by 30 highschool classes, supervised by PhD students



de gravitation c'est ma poignée
de densité c'est ma fierté
des particules c'est ridicule
de stabilité c'est la santé
Aurville → le poète.

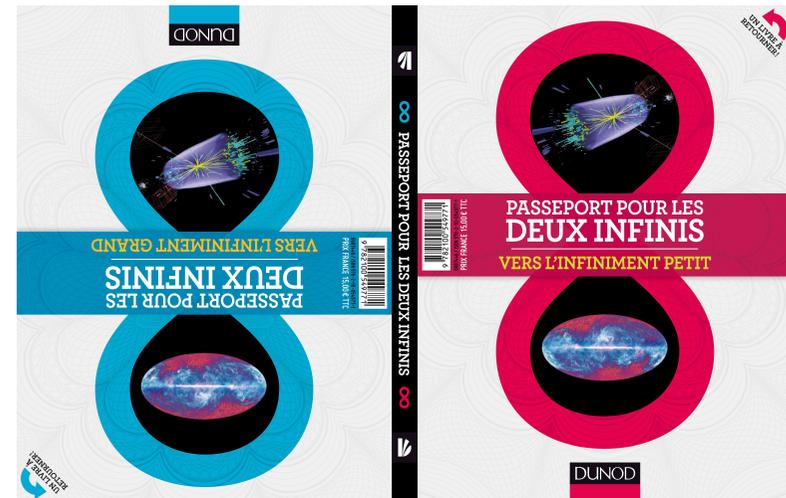
Une exposition vraiment très intéressante que
au matériel, et aux encadrants très sympato
On apprend facilement :)
guillaume

Visibility of P2IO research



Publication of a **book** + interactive tools
Presenting the physics of P2IO
to high-school pupils and teachers

<http://www.passeport2i.fr/>



CEA, CNRS, UPSud, UPD
ObsPM

Contribution of P2IO: 5k

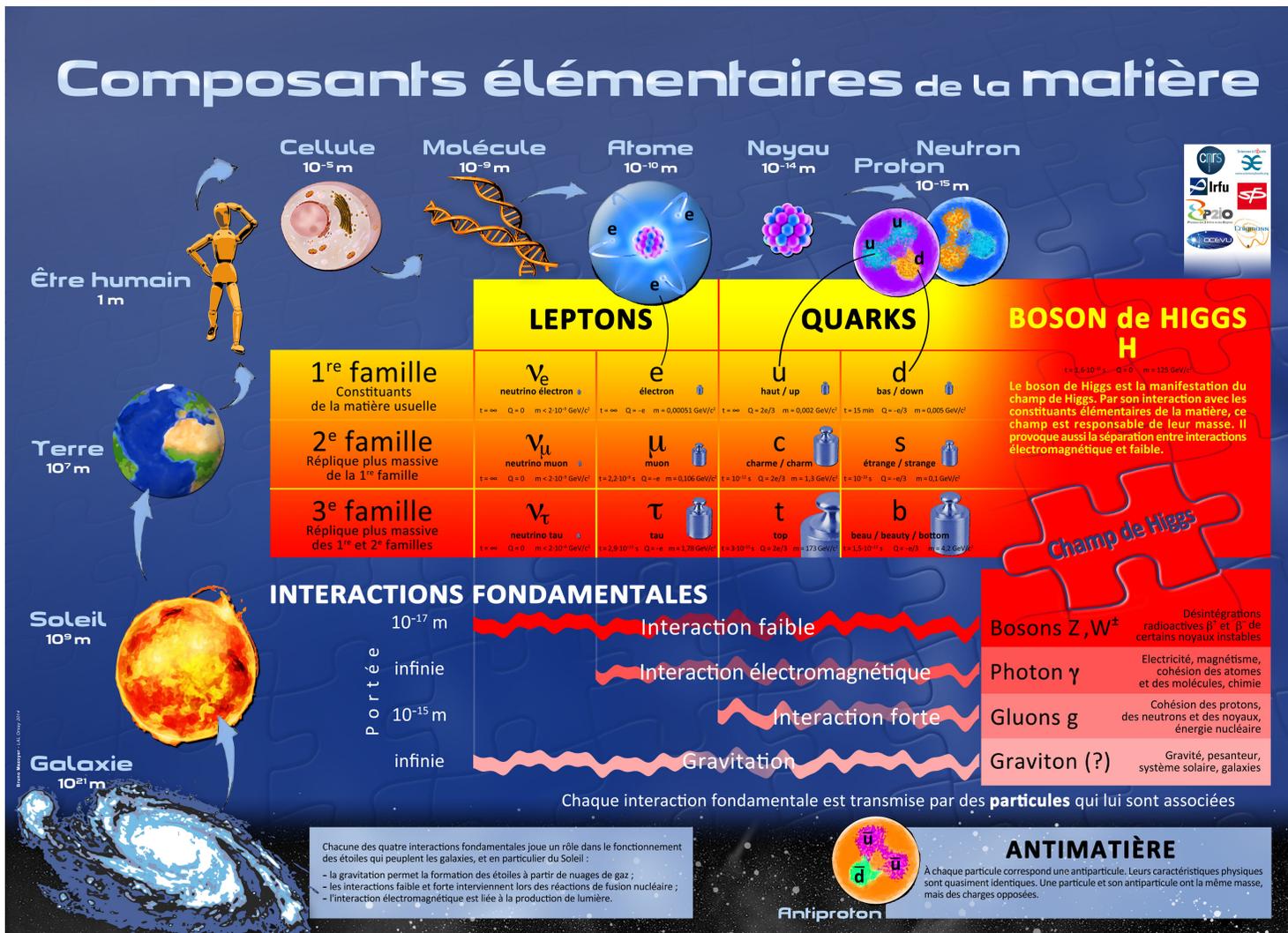
Proposal to pursue by organizing training sessions for teachers

Visibility of P2IO research

Editing a new poster for highschool pupils and teachers

CEA, CNRS, UPSud,
OCEVU, ENIGMASS

P2IO contribution
1,5 kEuros



Visibility of P2IO research



@ <http://www.labex-p2io.fr/>

The P2IO project and related info
Publication of a newsletter
every 2 months.

P2IO Physique des 2 Infinis et des Origines
N° 10 Novembre 2014
La lettre du LabEx

MOT DE LA COORDINATRICE

DANS CE NOUVEAU NUMÉRO DE NOTRE LETTRE D'INFORMATION, VOUS POURREZ POURSUIVRE VOTRE DÉCOUVERTE DES PROJETS FINANCÉS PAR LE LABEX. VOUS TROUVEREZ ÉGALEMENT DES INFORMATIONS RÉCENTES SUR PARIS-SACLAY : UNE ÉTAPE CLÉ A ÉTÉ FRANCHIE, AVEC LE VOTE DES STATUTS DU FUTUR ÉTABLISSEMENT PAR LES CONSEILS D'ADMINISTRATION DE CHACUN DE SES MEMBRES LE 4 JUILLET DERNIER. VOUS RETROUVEREZ ÉGALEMENT DES NOUVELLES DE NOS LABORATOIRES, AINSI QUE L'ACTUALITÉ DE LA VIE DU LABEX : À NOTER TOUT PARTICULIÈREMENT UNE JOURNÉE OUVERTE À L'ENSEMBLE DE LA COMMUNAUTÉ P2IO, LE 3 NOVEMBRE PROCHAIN. BONNE LECTURE !

----- Anne-Isabelle Etievre

NOUVELLES DE PARIS-SACLAY

- Les 19 membres fondateurs de l'Université Paris-Saclay ont tous adopté les statuts de cette nouvelle Communauté d'Universités et d'Établissements (COMUE). Cette étape clé devrait être suivie à l'automne de la promulgation du décret de création de l'Université, puis la mise en place finalisée des structures de gouvernance.
- Appels en cours de sélection :
 - * Soutien aux plateformes de TP innovants
 - * AAP Innovation et entrepreneuriat – Pré-maturation <http://www.campus-paris-saclay.fr/Actualites/Appels-a-projets>

DU CÔTÉ DE...

Du côté des projets R&D

SAMPIC (Sampling Analog Memory for PICOsecond measurement)
Contribution de P2IO : 70 k€ (100 % du budget)

P2IO finance 18 projets de R&D en amont, en cours de réalisation. La R&D sur la mesure de temps à la picoseconde a démarré il y a maintenant quelques années. Elle est animée à un large niveau international par différents groupes qui partagent des objectifs communs. Les applications principales de ces nouvelles techniques sont d'une part la mesure extrêmement précise du temps de vol des particules dans les futurs détecteurs en physique des particules, et d'autre part l'imagerie médicale où une grande précision sur le temps d'arrivée des photons permettra d'améliorer encore la résolution des scanners. L'électronique développée est généralement associée à des photomultiplicateurs à gallettes de micro-canaux de dernière génération, ou à de nouveaux types de détecteurs ultra-rapides qui pourraient équiper les futures évolutions des expériences LHC au CERN.

Le Labex P2IO a décidé en 2012 de soutenir cette activité dans le cadre du projet de R&D « SAMPIC », basé sur un brevet CNRS/CEA déposé en 2009 par deux équipes (LAL – Irfu/SEDI). La fabrication du premier prototype du circuit électronique, réalisé dans la nouvelle technologie CMOS AMS 0,18 µm, a été lancée en février 2013. Cette puce intègre 16 canaux de mesure indépendants échantillonnant jusqu'à 10 Giga-Echantillons/s suivis chacun d'un convertisseur analogique-numérique intégré. Elle comprend également une mémoire tampon de données à deux étages, un dispositif de mesure de temps à double niveau de précision, ainsi qu'un système d'auto-déclenchement. C'est un circuit complexe déjà proche de l'objectif initial du projet. En parallèle, un module de lecture et de test de SAMPIC a été développé. Il est basé sur l'association de cartes mères et de mezzanines interchangeables dont le firmware (électronique digitale embarquée programmable) est modulaire, ainsi que d'un logiciel d'acquisition avec interface graphique, le tout développé par l'équipe. Ces cartes sont intégrées dans un boîtier facilement transportable, et permettent au module de traiter jusqu'à 32 voies (actuellement 16 sont équipées).

L'ensemble de ces développements a permis le test des prototypes SAMPIC dès leur retour de fabrication. Les résultats obtenus depuis ont permis de démontrer les fonctionnalités majeures du circuit (faible consommation, faible bruit, capacité d'auto-déclenchement, échantillonnage jusqu'à 10 GS/s et conversion ultra-rapide) ainsi que d'obtenir des performances pour la mesure de datation absolue de signaux analogiques de l'ordre de 3 à 4 ps. Il s'agit d'une première mondiale pour ce type de puce : sa capacité à traiter des taux de comptage supérieur au MHz est elle aussi unique. Ces résultats impressionnants ont été présentés avec succès dans de nombreuses conférences, en particulier en mai à la conférence IEEE RT 2014 au Japon. Les premières publications dans des revues internationales ont été soumises mi-2014. Des voies d'amélioration pour la deuxième version du circuit envoyée

À gauche : layout de la puce SAMPIC. Elle comprend environ 200 000 transistors sur une surface de 7 mm². Au centre : la puce encapsulée dans son boîtier QFP128 ultra compact (pas de 0,4 mm) et montée sur la carte mezzanine. À droite : le module d'acquisition autonome à 32 voies entièrement développé par l'équipe dans le cadre du projet P2IO.

en fabrication à l'été 2014 ont également été définies. En parallèle, le système est en cours d'optimisation pour pouvoir lire les données de petits détecteurs sur site et en temps réel. Dans ce cadre, un premier module a été installé en février 2014 au CERN pour une R&D multi-détecteurs. Les premiers tests vont avoir lieu avec des diamants pour l'expérience TOTEM, et plusieurs autres modules sont en cours de réalisation pour des tests similaires sur d'autres projets en lien avec les détecteurs ultra-rapides les plus récents et les plus performants. Une collaboration est également en cours de mise en place avec le CERN pour réaliser un prototype d'une nouvelle génération de scanner de type « TOF-PET » à très haute résolution.

Les excellents résultats obtenus sur la version prototype du circuit et du système SAMPIC dépassent aujourd'hui nos espérances initiales. Le rapport performances / (coût x consommation) de SAMPIC en fait un candidat remarquable pour des mesures temporelles de très haute précision à grande échelle, ce qui n'était pas possible jusqu'à aujourd'hui. Grâce au soutien financier de P2IO, le projet SAMPIC s'est rapidement concrétisé. Il suscite ainsi d'ores et déjà l'intérêt de nombreuses grandes collaborations dans le monde de la physique et de l'imagerie médicale et celui d'industriels spécialisés dans la mesure du signal à très haute précision.

Enhance master Training

Practical work on P2IO platforms

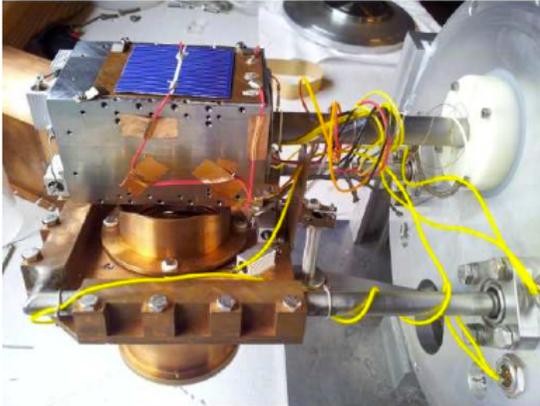
For master 2 students on P2IO tracks:

Last Call for proposal April 2013,
selection by COPIL early July

5 projects, total of 85 kEuros



Enhance master Training

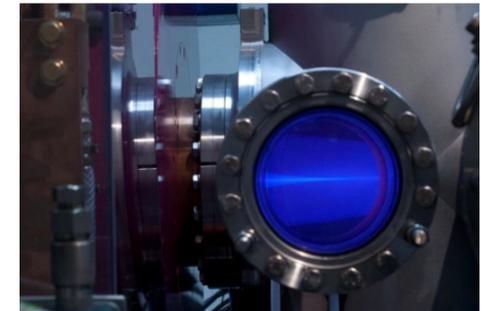


Material aging & **cryogeny** @ CSNSM and IAS

M2 OSAE, GI (Marrache-Kikuchi et al.)

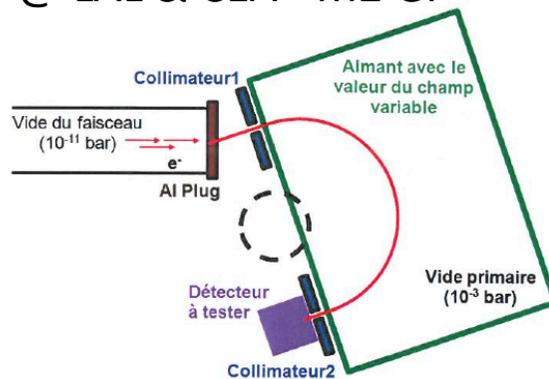
Ion beam BETSI @ LAL and CEA

M2 NPAC, GI (Chauvin et al.)



Electron beam PHIL/LEETECH

@ LAL & CEA - M2 GI



(Monard et al.
Barsuk et al.)

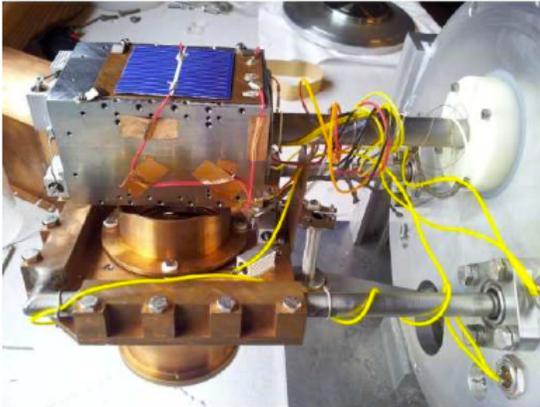
Cosmic ray telescope CORTO

@ LAL - M2 NPAC, GI

(Puill et al.)

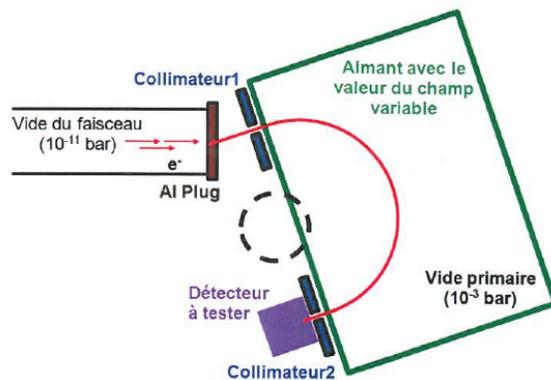
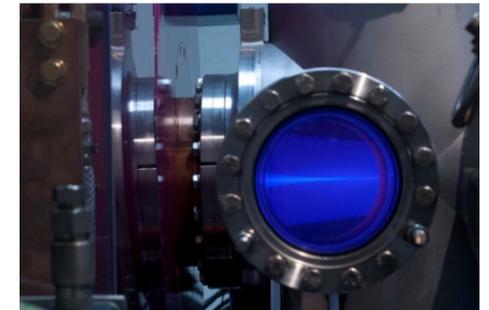


Enhance master Training



Practical work on P2IO platforms

Almost all complete to start in 2015



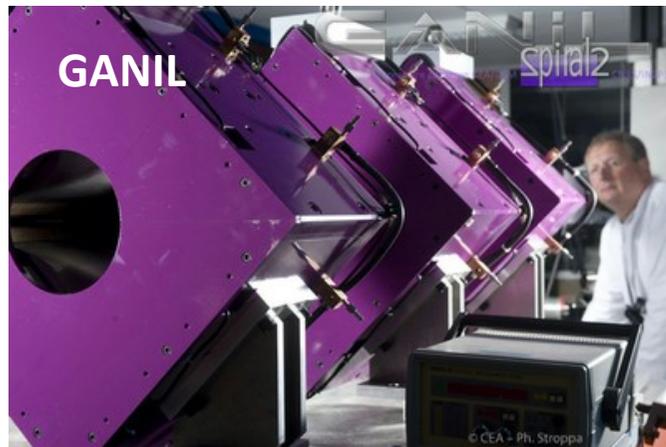
M2 tracks GI, NPAC, OSAE



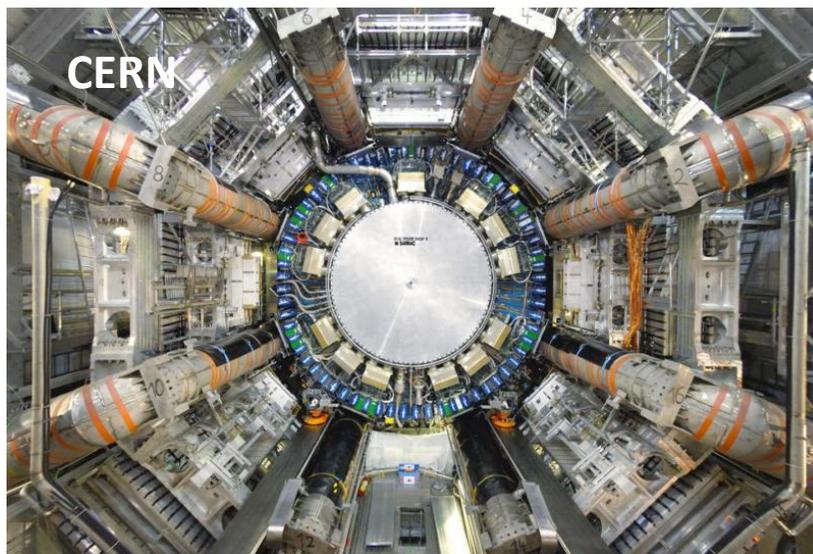
Enhance master Training

Visit and use international equipments

Training trips to international facilities (18 k/year)



IRAM 30m @ Pico Veleta, Spain



Nançay



Enhance master Training



- 2 Grants for master 2nd year students from abroad (8k/yr)

international opening

- 11 half PhD grants (50k / 3yrs)

complements grant distribution, targeted on selected topics

Cosmological B-field - String theory - Neutron stars - Polarized quark currents - B-meson factory, ...,

CMOS detectors for ATLAS - Modified GR with eBOSS - Charmed pp @ ALICE – SiPMs @ LHCb

Summary & Perspectives



- Thanks to enthusiastic commitment of P2IO staff and coordinators, numerous projects expanding visibility of P2IO research
- Feedback from public audiences, teachers, students is very positive
- For an average funding per year of 150 kEuros, 10% total (excluding PhD grants)

with Frédéric Fleuret

- Pursue yearly initiatives: « Rencontres 2I » school, night, exhibition
- Further develop master training on platforms, fund experiments « hands on » dedicated to training, support new tracks (M2 Grands instruments)
- Develop link with high-school: conference cycles (with experiments ?), training of teachers...
- Foster synergy between P2IO and doctoral schools for PhD funding, P2IO support of training during PhD (e.g., ZOOM, MOOC / PHENIICS)
- organize seminars by renowned personalities