



Plateforme Éducative **Rayons cosmiques et muONs**



Stage Cosmos à l'École
9-12 mai 2017
CPPM, Marseille



Cyrille BAUDOUIN

Coordinateur du projet e-PÉRON

baudouin.cyr@gmail.com



Le projet en quelques mots



Apprendre la physique avec la physique contemporaine

Plusieurs expériences sur la physique des rayons cosmiques
@ Pic du Midi de Bigorre

Détecteurs simples, modulaires et robustes

Accessibilité des données et des expériences en ligne
Laboratoire virtuel

Education / Formation :
Du secondaire (Lycée) à l'enseignement supérieur

1/ Contexte

2/ Le projet

3/ Accès aux données

4/ Pourquoi utiliser e-PÉRON ?

1/ Contexte

2/ Le projet

3/ Accès aux données

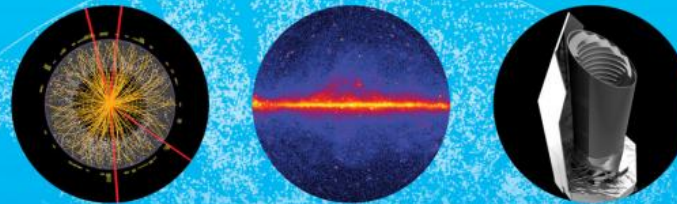
4/ Pourquoi utiliser e-PÉRON ?



The academic community of the South belt of France on the Origins, Constituents and Evolution of the Universe



particle physics
astroparticles
cosmology



To find answers to the big questions of contemporary fundamental physics

- Origins of very high energy cosmic rays
- Formation of the first stars and galaxies
- Nature of dark energy and dark matter
- Exploration of new theories in particle physics and in cosmology

collaborative projects
scientific research
academic training
technology transfer
outreach

OCEVU Laboratory of Excellence - Fundings: 10 ME (2012 > 2020) within the Investissements d'Avenir
Administrative coordination: Initiative d'Excellence A*Midex of AMU - Staffs : 450 people from 6 laboratories



UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



Des projets de culture scientifique & éducatifs



Plateforme Éducative **Rayons cosmiques et muONS**



Télescope professionnel pilotable à distance
Utilisable depuis les classes
Appel à projets ouvert **jusqu'au 5 JUIN 2017**
iris.lam.fr



WEB série Le saviez-vous ?

7 épisodes (4')

Matière noire, antimatière,
gravité, astroparticules...

Motivations

→ Faire rentrer la science contemporaine dans les classes

Motivations

→ Faire rentrer la science contemporaine dans les classes

Du collège à l'Université

Faire découvrir la science en la pratiquant !

Développer l'intérêt pour une large audience
d'élèves/étudiants

Susciter des vocations

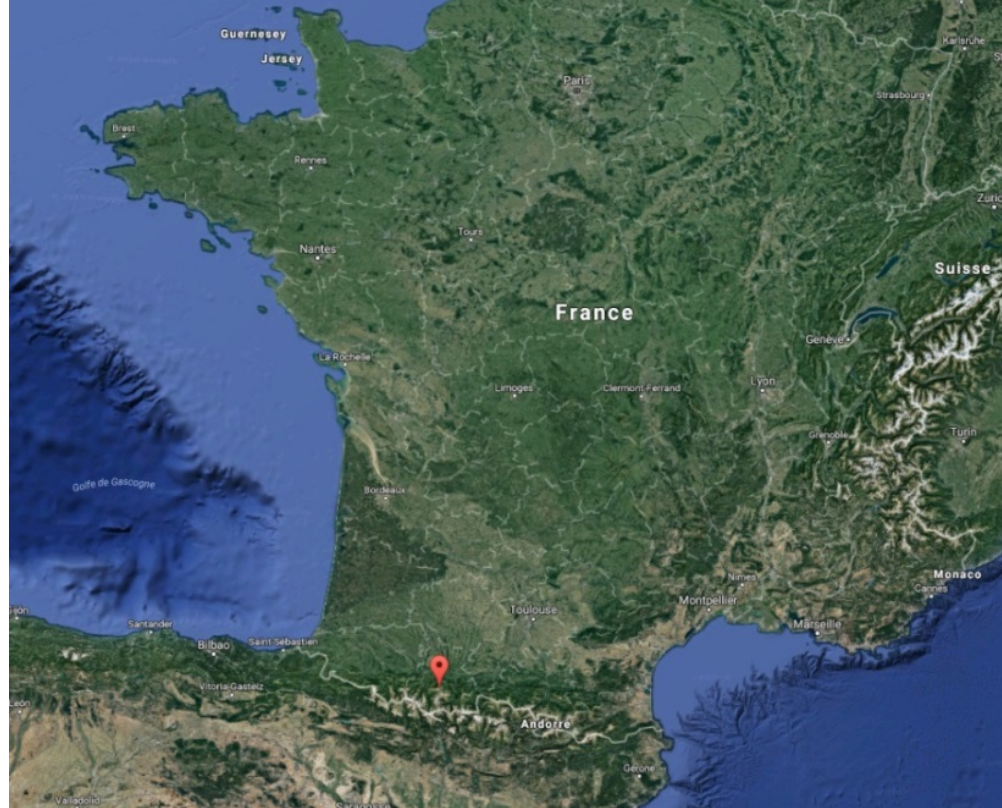
1/ Contexte

2/ Le projet

Objectifs & état des lieux

3/ Accès aux données

4/ Pourquoi utiliser e-PÉRON ?



Pourquoi au Pic du Midi ?



Pourquoi au Pic du Midi ?

Altitude
2877 m
Flux x 4



Pourquoi au Pic du Midi ?

Altitude
2877 m
Flux x 4

Infrastructure
scientifique &
technique
+
liens avec
science @ Pic du
Midi (aerologie,
physique solaire)



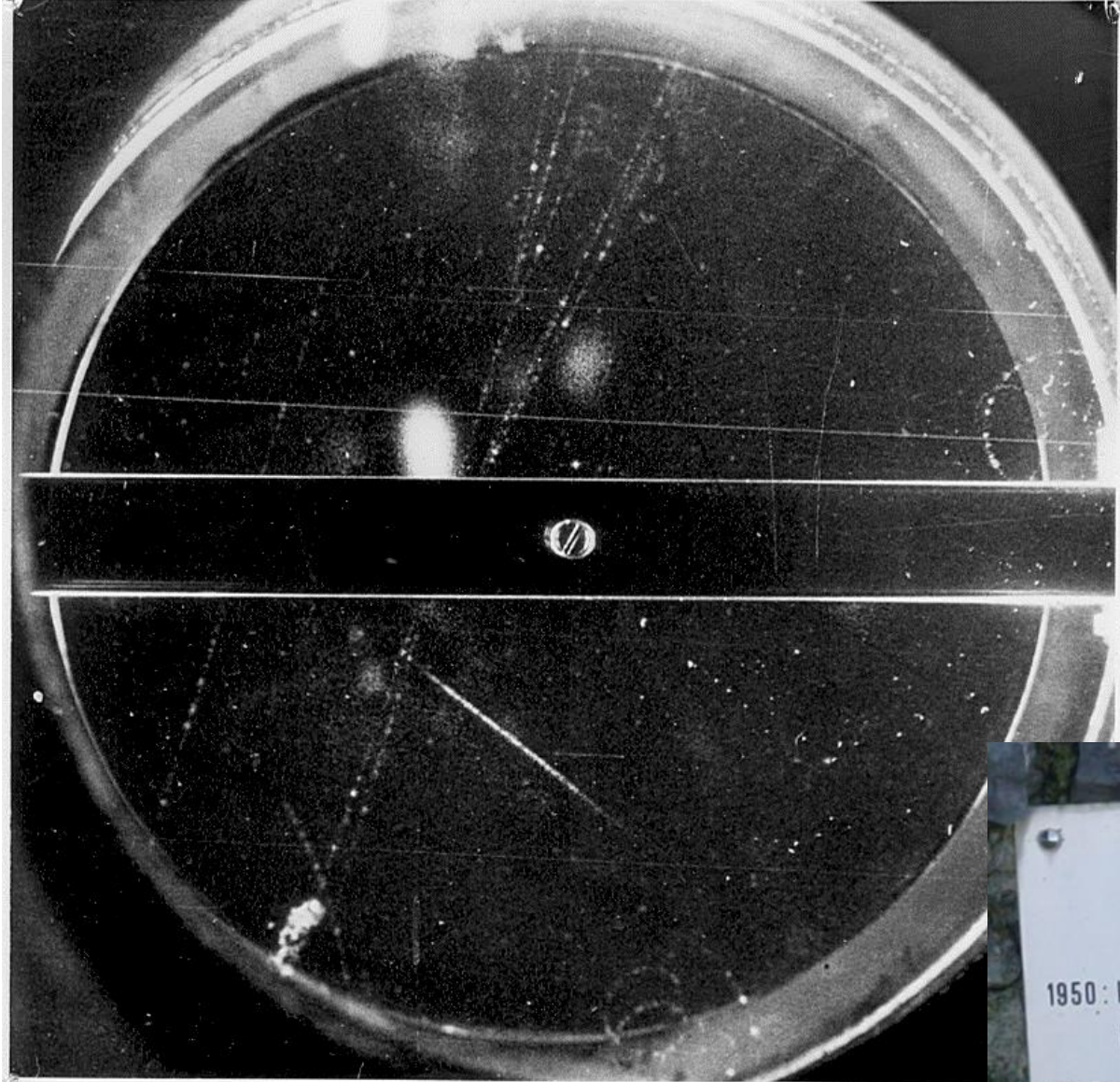
Pourquoi au Pic du Midi ?

Altitude
2877 m
Flux x 4

Histoire scientifique
Haut lieu de l'étude des RC

Infrastructure
scientifique &
technique
+
liens avec
science @ Pic du
Midi (aerologie,
physique solaire)





Organisation

Financements OCEVU

2012 – 2014: 40.5 k€

2015: 11.6 k€

2016: 6 k€

Coordination générale : Cyrille BAUDOUIN

Coordination scientifique : José BUSTO (CPPM) & Damien DORNIC (CPPM)

Soutien technique et scientifique (analyse des données, implémentation, maintenance, réseau, web) :

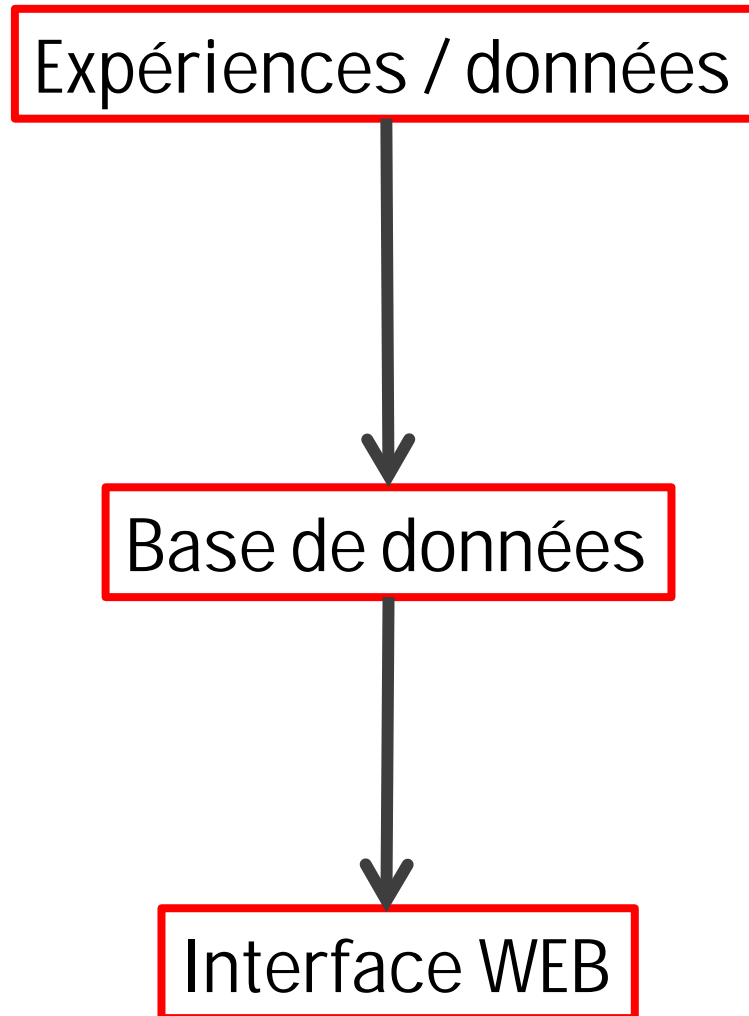
Guillaume Chamak (OMP), Olivier Espagnet (OMP), Alain Klotz (IRAP), Aurore Mathieu (CPPM), Damien Turpin (IRAP), Pierre Vert (OMP)

+ Antoine Auvity (stagiaire L3/2016)

Équipes techniques (CPPM, OMP)

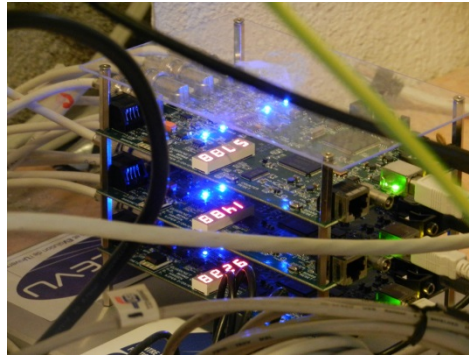
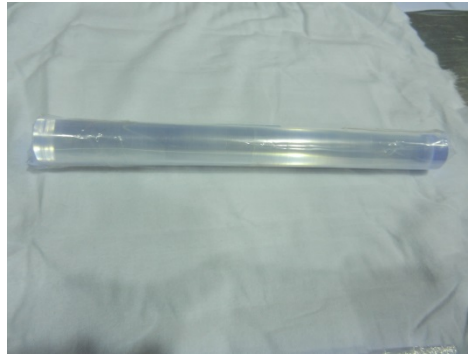
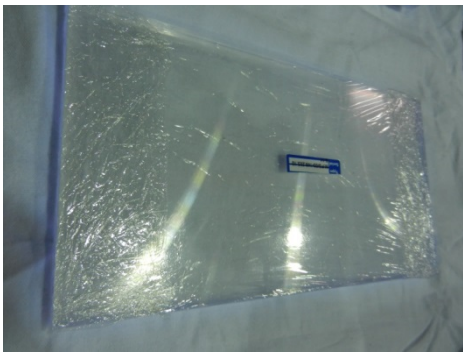


Laboratoire virtuel



Le principe

Détection des muons par scintillation



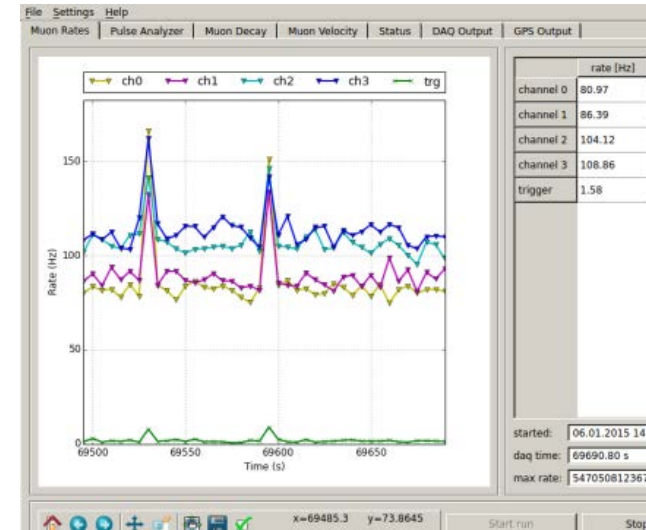
Expériences

Expériences

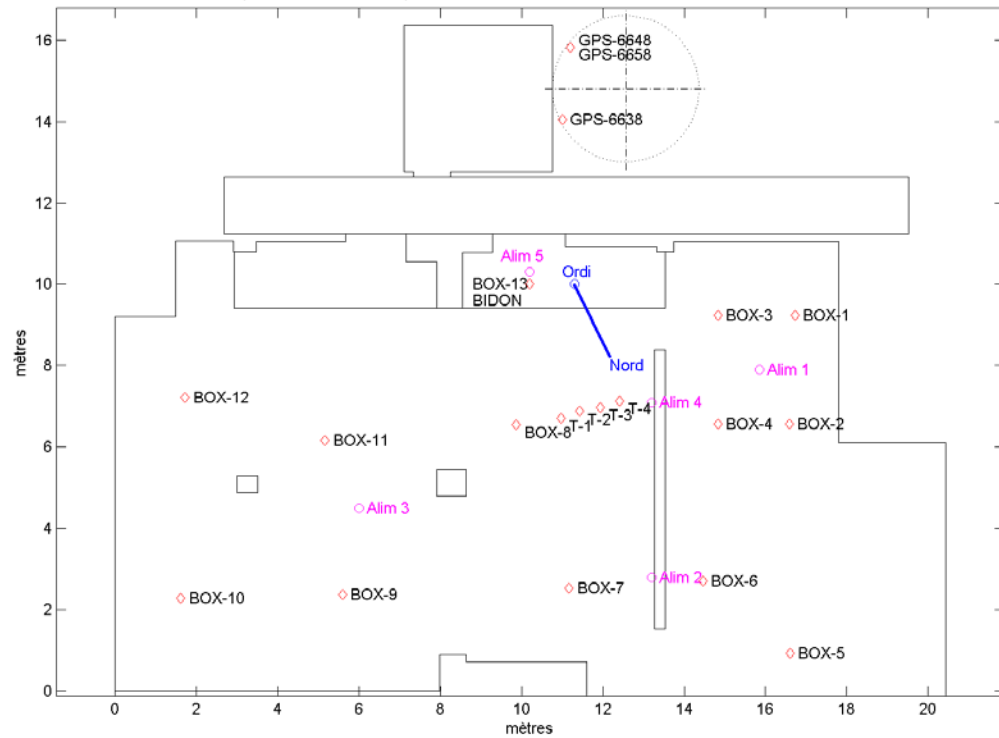
Réseau de 12 détecteurs de RC
physique des gerbes

Expériences

Réseau de 12 détecteurs de RC
physique des gerbes



Implémentation du télescope à muon au Pic du Midi - Salle Grande Course + couloir + T60



Expériences

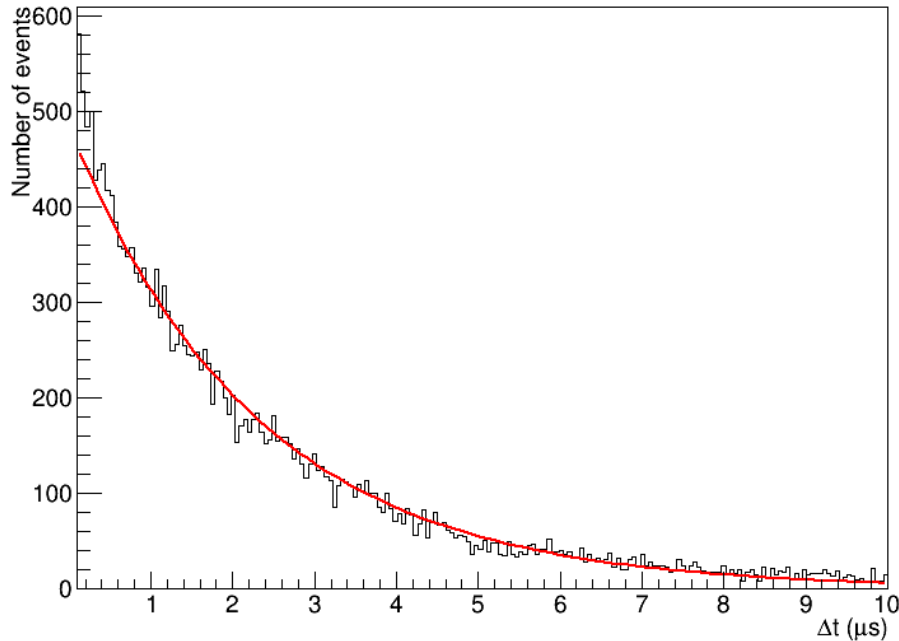
Réseau de 12 détecteurs de RC
physique des gerbes

Vie moyenne du muon

Expériences

Réseau de 12 détecteurs de RC
physique des gerbes

Vie moyenne du muon



Expériences

Réseau de 12 détecteurs de RC
physique des gerbes

Vie moyenne du muon

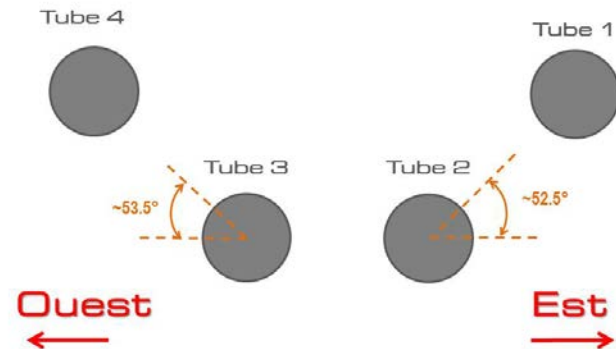
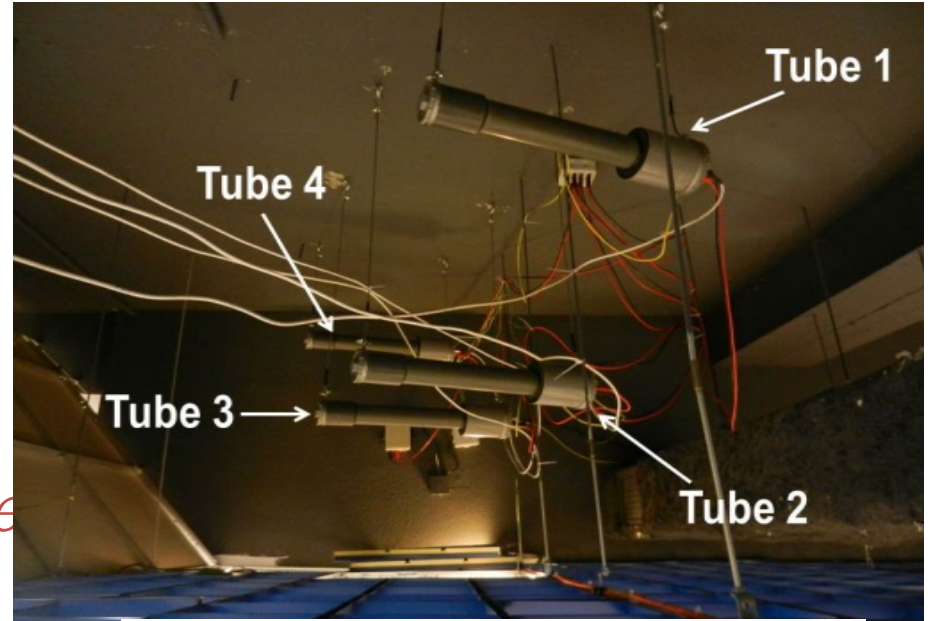
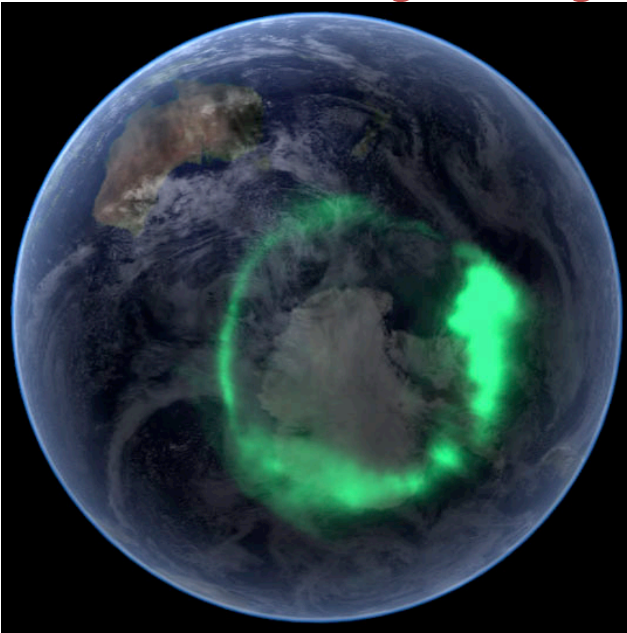
Effets « Est/Ouest »
influence géomagnétique

Expériences

Réseau de 12 détecteurs de RC
physique des gerbes

Vie moyenne du muon

Effets « Est/Ouest »
influence géomagnétique



Expériences

Réseau de 12 détecteurs de RC
physique des gerbes

Vie moyenne du muon

Effets « Est/Ouest »
influence géomagnétique

Expérience de « Rossi »
caractérisation des gerbes

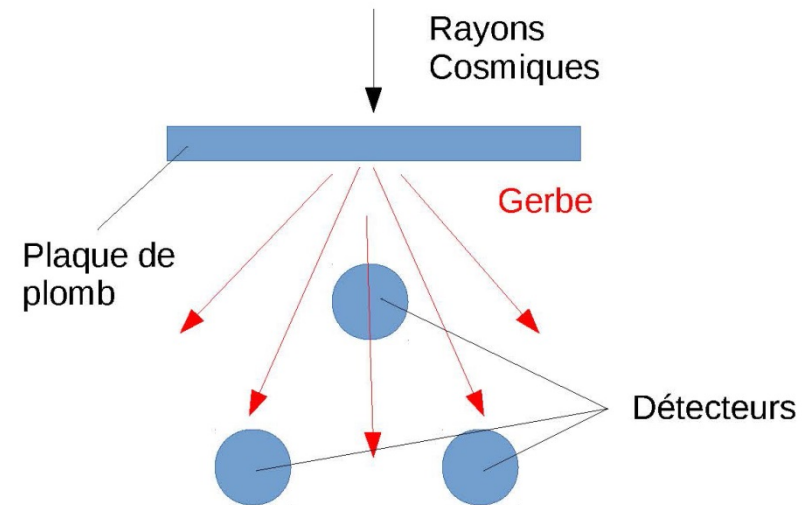
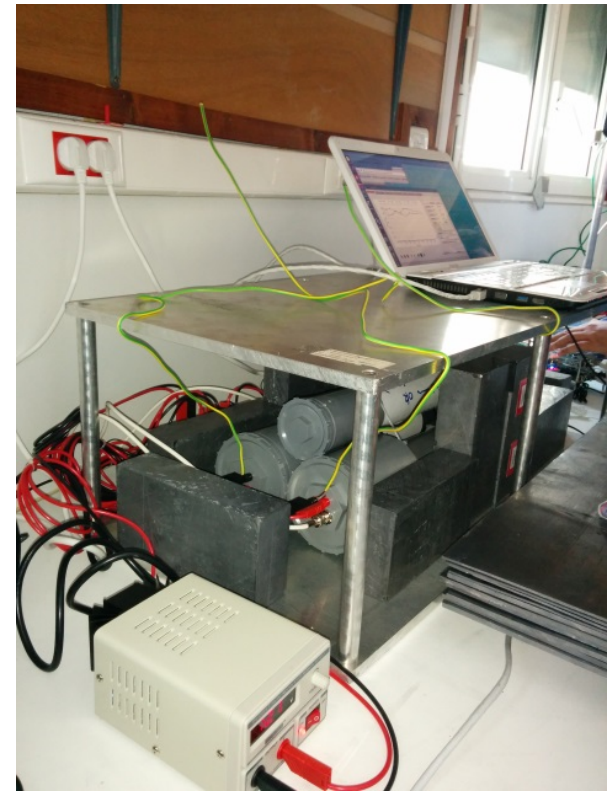
Expériences

Réseau de 12 détecteurs de RC
physique des gerbes

Vie moyenne du muon

Effets « Est/Ouest »
influence géomagnétique

Expérience de « Rossi »
caractérisation des gerbes



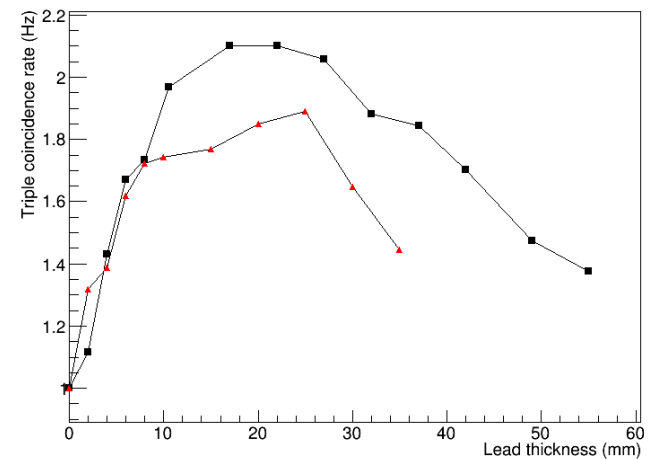
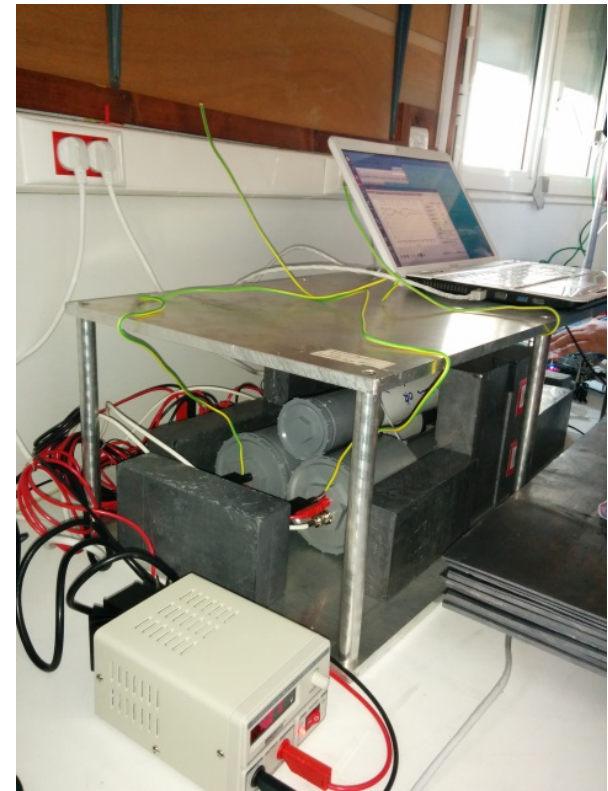
Expériences

Réseau de 12 détecteurs de RC
physique des gerbes

Vie moyenne du muon

Effets « Est/Ouest »
influence géomagnétique

Expérience de « Rossi »
caractérisation des gerbes



Expériences

Réseau de 12 détecteurs de RC
physique des gerbes

Vie moyenne du muon

Effets « Est/Ouest »

Expérience de « Rossi »

Données « environnementales »

Expériences

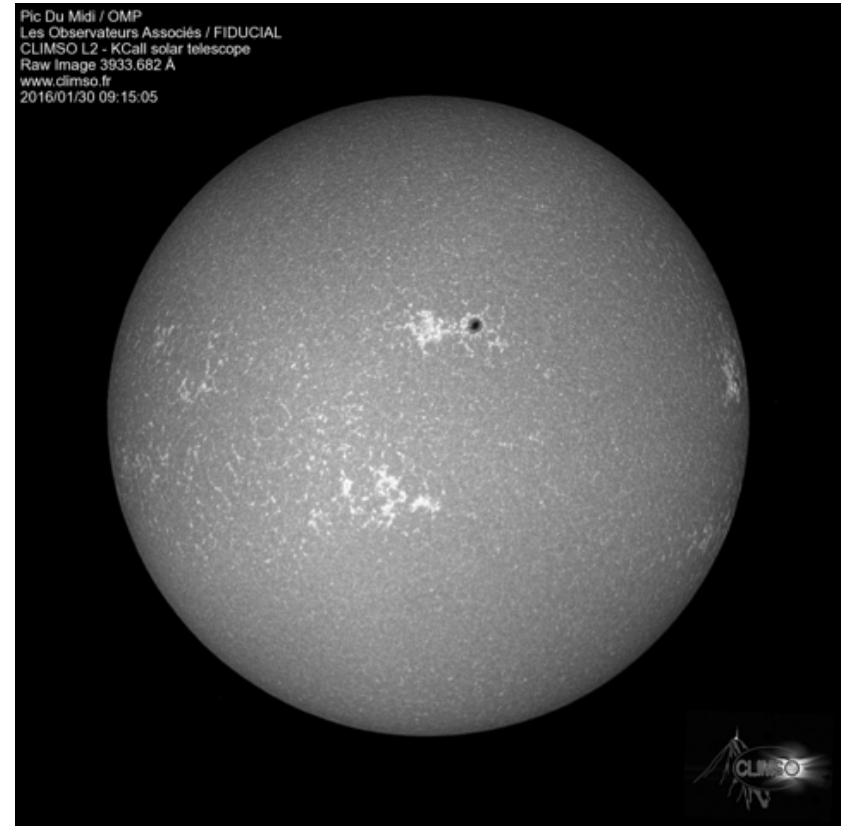
Réseau de 12 détecteurs de RC
physique des gerbes

Vie moyenne du muon

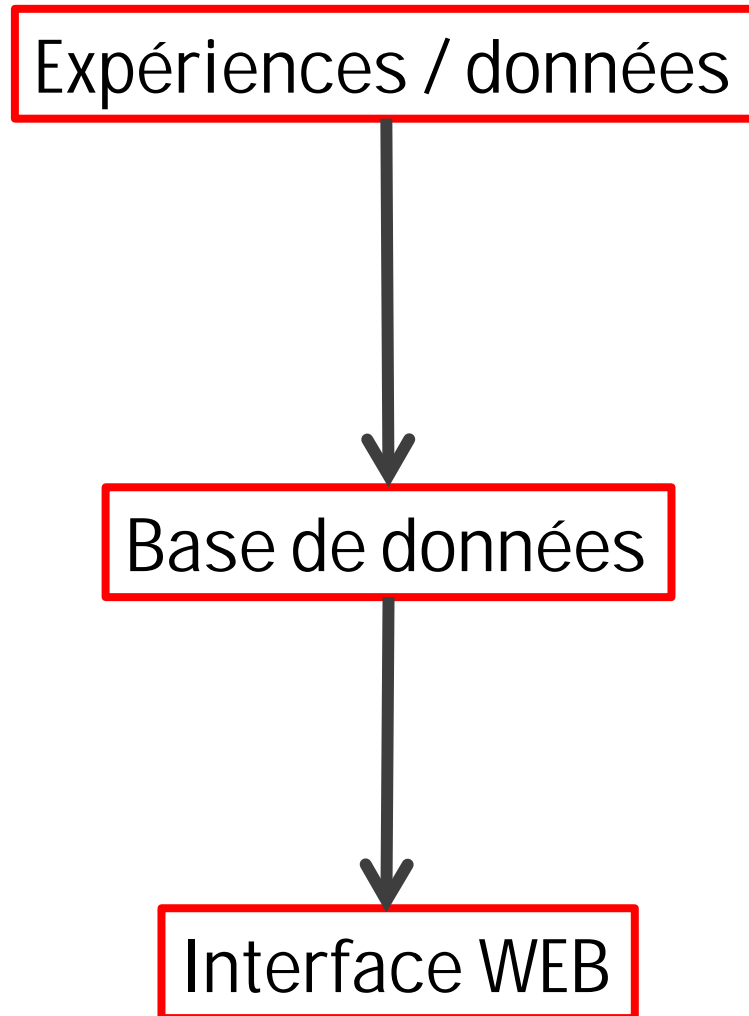
Effets « Est/Ouest »

Expérience de « Rossi »

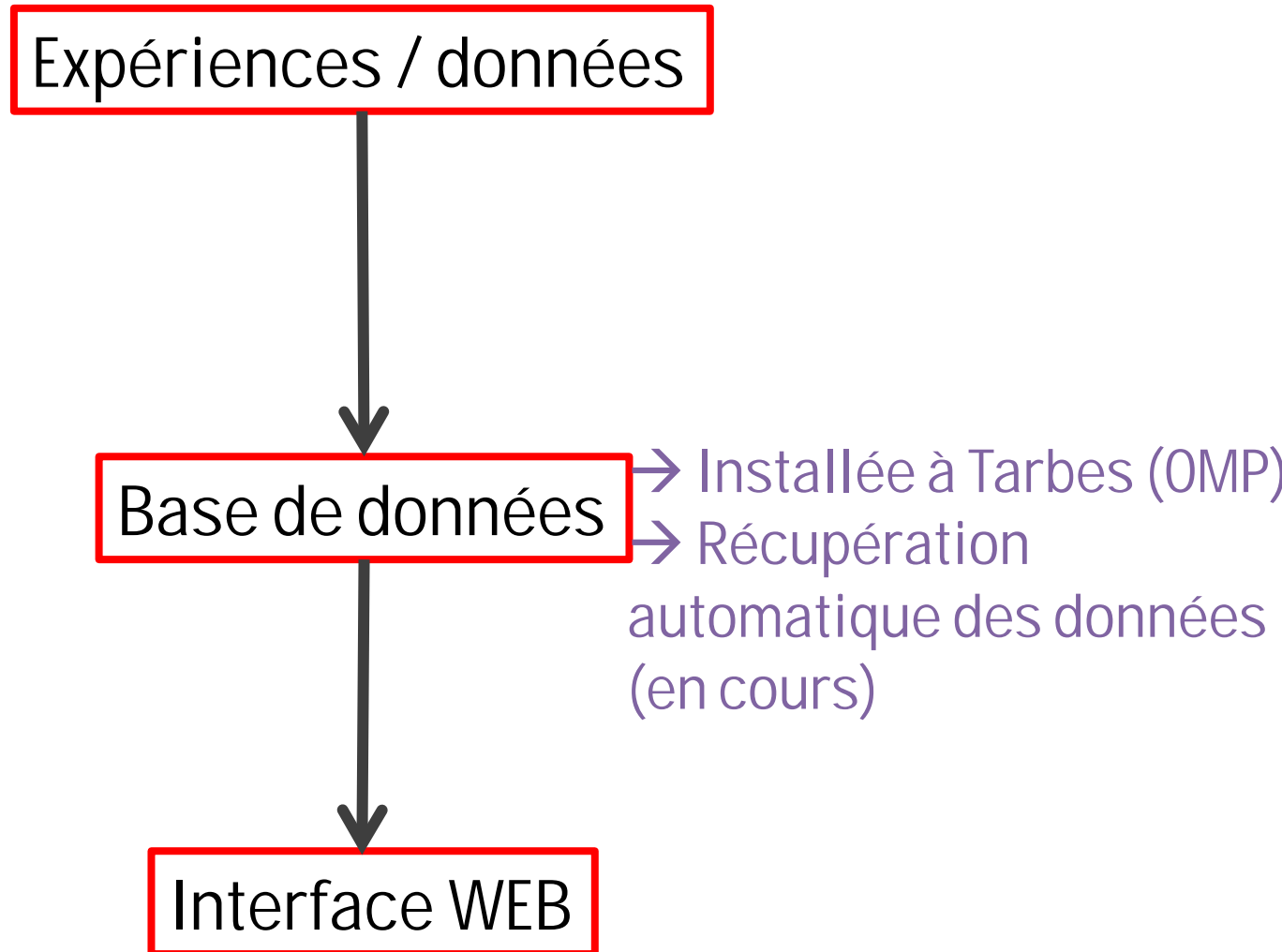
Données « environnementales »
radon
activité solaire (CLIMSO)
données météo (PAES)



Laboratoire virtuel

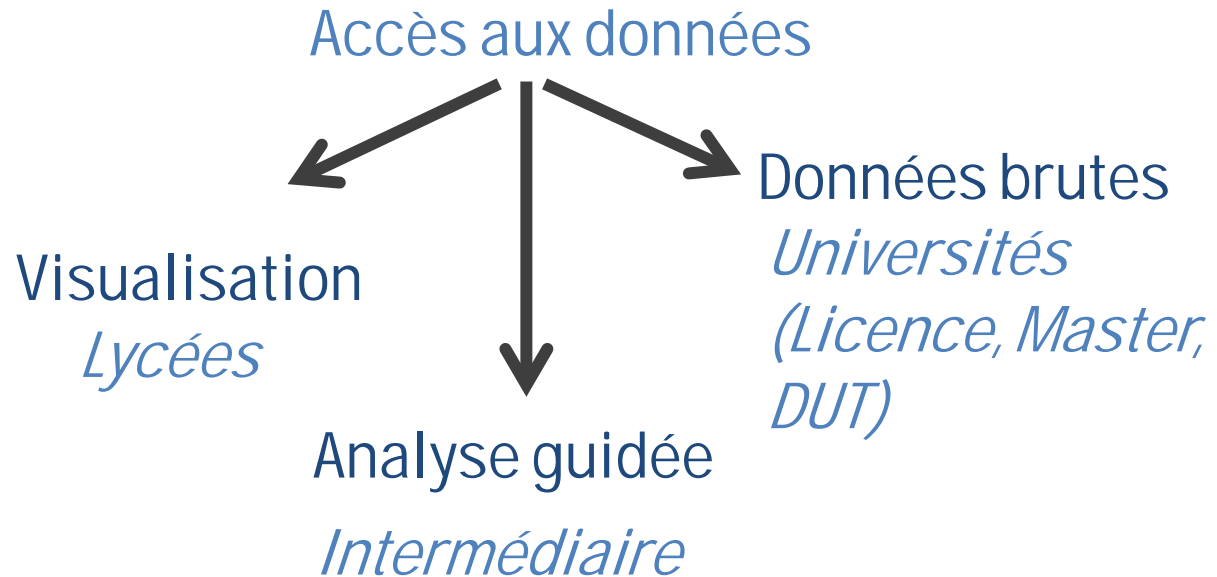


Laboratoire virtuel



Interface web

Contenu général
(guide utilisateur, description des expériences, ressources pédago.)



Description générale

Protocole expérimental

Accès aux données

Ressources

PHOTO

OU

PRISE DE DONNEES (LIVE)

Introduction

Histoire

La mesure avec
e-PÉRON

Introduction

Contexte, lien de l'expérience avec les rayons cosmiques
Pourquoi effectuer cette mesure, que cherche-t-on à mesurer

Histoire

Liens éventuels avec l'histoire des RC au Pic ; quelques dates clé sur l'historique de la mesure

La mesure avec e-PÉRON

Difficultés, avantages du Pic et de la plateforme

[Description générale](#)[Protocole expérimental](#)[Accès aux données](#)[Ressources](#)

Principe général

L'objectif est de mesurer la durée entre l'arrivée d'un muon et l'instant auquel il se désintègre en électron.

Chaine de détection

PHOTO

Un bidon de liquide scintillateur LINEAR ALKYL BENZENE (en bleu sur la photo) est surmonté d'un photomultiplicateur (disposé dans le cylindre en plastique gris). Les muons issus des gerbes cosmiques parviennent jusqu'au sol en permanence ; lorsque ces muons (et toute autre particule chargée) vont traverser le liquide scintillateur, ils vont interagir par fluorescence et émettre des photons qui vont être détectés par le photomultiplicateur.

Certains muons vont être stoppés et se désintégrer en émettant notamment un électron, qui à son tour va interagir avec le liquide scintillateur et émettre un photon. C'est la durée entre l'arrivée du muon et sa désintégration en électron que l'on cherche à mesurer ici.

De plus, au niveau supérieur, un autre détecteur (cantine verte) est également disposé. Il s'agit là d'un scintillateur plastique (comme sur les autres expériences) qui joue le rôle de « discriminateur » ou « veto ». Ainsi, pour filtrer l'ensemble des signaux détectés dans le bidon, on ne considérera que ceux qui sont en coïncidence entre le bidon et le détecteur supérieur. Cela permet d'affiner l'analyse des données.

Les signaux recueillis par les photomultiplicateurs sont envoyés vers la carte d'acquisition (en bas à gauche) puis transmis à un PC.

Enfin, les PM sont alimentés grâce à une alimentation basse-tension +/-12V (boîte grise en bas à gauche).

Notices techniques

Docs multimedia (pdf ou vidéo) attachés au bas de cette page (fiches techniques des instruments utilisés dans cette expérience).

Principe général

Chaine de détection

Notices techniques

Description générale

Protocole expérimental

Accès aux données

Ressources

Expérience (menu déroulant) :

- Vie moyenne du muon
- Effets-Est/ouest
- Expérience Rossi
- ...

Niveau (menu déroulant) :

- Lycée (visualisation)
- Intermédiaire (analyse guidée)
- Université (fichiers bruts)

Période :

Du JJ/MM/AA

Au JJ/MM/AA

Lancer la requête

Description générale

Protocole expérimental

Accès aux données

Ressources

Expérience (menu déroulant) :

- Vie moyenne du muon
- Effets-Est/ouest
- Expérience Rossi
- ...

Niveau (menu déroulant) :

- Lycee (visualisation)
- Intermédiaire (analyse guidée)
- Université (fichiers bruts)

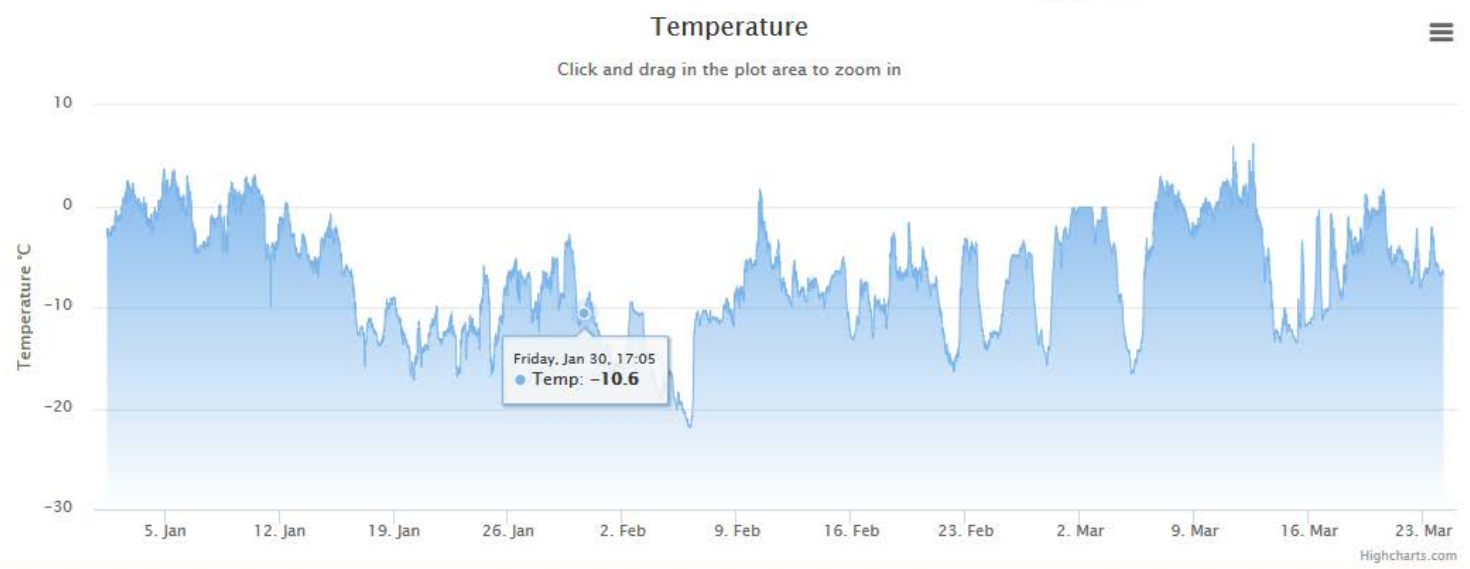
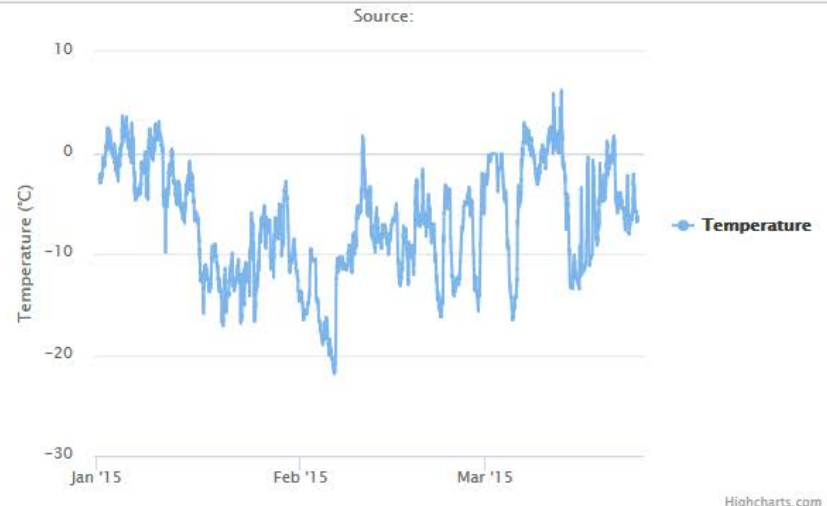
Période :

Du JJ/MM/AA

Au JJ/MM/AA

**Travail en cours
→ Toussaint 2017**

Lancer la requête



Description générale

Protocole expérimental

Accès aux données

Ressources

Type (menu déroulant) :

- Activités pédagogiques
- Ressources
- Pour aller plus loin

Niveau
(menu déroulant) :

- Lycée
- Intermédiaire
- Université

Illustration

Titre 1 :

Descriptif 1 : blabla
blabloublou

Illustration

Titre 2 :

Descriptif 2 : blabla
blabloublou

Illustration

Titre 3 :

Descriptif 3 : blabla
blabloublou

Illustration

Titre 4 :

Descriptif 4 : blabla
blabloublou



Plateforme Éducative **Rayons cosmiques et muONS**

[ACCUEIL](#) / [RAYONS COSMIQUES](#) / [E-PERON ?](#) / [EXPÉRIENCES ▾](#) / [GUIDE UTILISATEURS](#) / [FORMATIONS](#) / [CONTACT](#)



EXPÉRIENCES

[Vie Moyenne du muon](#)

[Effets Est-Ouest](#)

[Données environnementales](#)

[Rayons cosmiques](#)

[Expérience Auger](#)

[Expérience Rossi](#)



Plateforme Éducative **Rayons cosmiques et muONS**



ACCUEIL / RAYONS COSMIQUES / E-PERON ? / **EXPÉRIENCES** ▾ / GUIDE UTILISATEURS / FORMATIONS /

VIE MOYENNE DU MUON



PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

EFFETS EST-OUEST

ACCÈS AUX DONNÉES

EXPÉRIENCE ROSSI

RESSOURCES

EXPÉRIENCE AUGER

RAYONS COSMIQUES

DONNÉES ENVIRONNEMENTALES



[Effets Est-Ouest](#)

[Données environne](#)

[Rayons cosmiques](#)

[Expérience Auger](#)

[Expérience Rossi](#)

1/ Contexte

2/ Le projet

3/ Accès aux données

Qu'est-il possible de faire ?

4/ Pourquoi utiliser e-PÉRON ?

Les données

chan0 | chan1 | chan2 | chan3 | R0 | R1 | R2 | R3 | trigger | DeltaTime

Les données

chan0 | chan1 | chan2 | chan3 | R0 | R1 | R2 | R3 | trigger | DeltaTime

Bruits

Données à trier

Fréquences => pas taux de comptage

Les données

chan0 | chan1 | chan2 | chan3 | R0 | R1 | R2 | R3 | trigger | DeltaTime

Bruits

Données à trier

Fréquences => pas taux de comptage

⇒ Adaptation des données pour l'utilisation en classe

Les données

chan0 | chan1 | chan2 | chan3 | R0 | R1 | R2 | R3 | trigger | DeltaTime

Bruits

Données à trier

Fréquences => pas taux de comptage

⇒ Adaptation des données pour l'utilisation en classe

Visualisation graphique (courbes)

Données prétraitées + tutoriels

Vie moyenne du muon

The image shows a Notepad window titled 'fichier_filtre2_Q6 - Bloc-notes' containing a list of muon data points. Each line represents a muon event with several numerical values. To the right, an Excel spreadsheet displays a table with columns A, B, and C. Column A contains the event ID, column B contains the 'Horodatage (JJ)' (timestamp), and column C contains the 'Temps de vie (microsec)' (lifetime). The data in the spreadsheet is a subset of the data in the Notepad window.

	A	B	C
1		Horodatage (JJ)	Temps de vie (microsec)
2			
3	1	2457540.38915712	2.67475843429565
4	1	2457541.38923239	0.514090061187744
5	1	2457541.38958282	1.29640102386475
6	1	2457541.38979374	2.81631946563721
7	1	2457541.3898477	1.40070915222168
8	1	2457541.39008031	0.238418579101562
9	1	2457541.39035241	2.6896595954895
10	1	2457541.38854383	3.01748514175415
11	1	2457541.38866141	0.998377799987793
12	1	2457541.38878067	0.722706317901611
13	1	2457541.38878316	3.82214784622192
14	1	2457541.38878651	0.365078449249268
15	1	2457541.38887113	5.11109828948975
16	1	2457541.3893645	3.74764204025269
17	1	2457541.3894326	0.774860382080078
18	1	2457541.38960582	5.07384538650513
19	1	2457541.38984247	0.543892383575439
20	1	2457541.38986763	0.581145286560059
21	1	2457541.39001419	3.6582350730896
22	1	2457541.3901278	0.938773155212402
23	1	2457541.39026556	3.85195016860962
24	1	2457541.39029558	1.11758708953857

→ Voir cahier pédagogique cosmodétecteur (p.44 – 51)

Effets E/O

Manipe « Rossi »

Autres

→ Données prétraitées + tutoriels à venir

Calendrier (ens. Secondaire)

Contenus web
Visualisation



→ Interface récupération
fichiers données

Juil. 2017

Oct. 2017

Printemps
2018

Sept. 2018



Exploitation données « Vie du muon »

Exploitation données Effets E/O

Exploitation données Rossi

Exploitation
visualisation



Utilisation d'e-PÉRON

Universités

- ✓ Données utilisées en Licence de physique (Aix-Marseille Université) en 2015/2016 et 2016/2017
- ✓ Université de Toulouse en 2017/2018 (Master astro, DUT)

Lycées

- ✓ Groupe de travail enseignant du secondaire : Christophe Lagoute (Toulouse), Christophe Mazérat (Aix-Marseille), Isabelle Tarride (Amiens)
- ✓ Test matériel + expériences par des élèves (Ecole d'été OCEVU 2014)



Pourquoi utiliser e-PÉRON ?

Pour vous :

- ✓ Acquisitions sur des temps longs
 - ✓ Pas de matériel, juste des données
 - ✓ Plusieurs expériences
- ⇒ Complémentaire du cosmodétecteur

Pourquoi utiliser e-PÉRON ?

Pour vous :

- ✓ Acquisitions sur des temps longs
 - ✓ Pas de matériel, juste des données
 - ✓ Plusieurs expériences
- ⇒ Complémentaire du cosmodétecteur

Pour nous

- ✓ Retours/améliorations de l'offre (données, ressources)
- ✓ Construction « participative »

Pourquoi utiliser e-PÉRON ?

Pour vous :

- ✓ Acquisitions sur des temps longs
 - ✓ Pas de matériel, juste des données
 - ✓ Plusieurs expériences
- ⇒ Complémentaire du cosmodétecteur

Pour nous

- ✓ Retours/améliorations de l'offre (données, ressources)
- ✓ Construction participative

Nous recrutons !!!

Contactez-moi

Vers un réseau international

Global Cosmic Ray Studies

Projects for High School Students

There are several projects around the world opportunity to explore cosmic particles. The the web pages.

FINLAND



Callio Lab: Doing are really interest

Callio Lab, in Fin 2010, is based on the cosmic ray experimen exercises with simple data and detectors. Th taken out into the community by participatin and organizing theme weeks on physics topi

[Lab](#)

FRANCE

Sciences à l'École



Cosmos à l'École

"Institut National the CNRS and "S which is promoti detectors called "

(CPPM) and given to high school teachers s receiving the detector – a one week-long sei technical course in Marseille to learn how to through a dedicated internet forum and pres Cosmodécteur. There are currently 30 sud Website: [Sciences à l'École](#)



e-PÉRON: a vi research labori Midi-Pyrénées school to unive platform online

several ones (muon lifetime, East/West effec download the data during a choosen period French Pyrenees and are running continuou Website: [e-PÉRON](#) (the official website is u

GERMANY



Cosmic@V different ex data on the research ps



Netzwerk Teilchenwelt: On the track of the Big B Teilchenwelt" one can enjoy particle physics and workshops in schools, student labs or museums, yc the whole of Germany experience the world of Qu from science or their own experiments. If you want to know more, join the net and participate in workshops at CERN in Geneva. Website: [Netzwerk Teilchen](#)

POLAND



Cosmic-Ray Extremely Distributed Observato wide network of cosmic ray detectors, utilising b public mobile devices such as smart phones. T look for cosmic ray events which are extended in both time and space and th detectors to identify. Such events have interdisciplinary applications in areas : weather as well as astrophysics. The involvement of non-professional science by Dark Universe Welcome where citizen scientists are invited to explore the c the world, classify them and identify patterns. Website: [CREDO, Dark Universe](#)

RUSSIA

Showers of Knowledge is an open outreach educational project that aims to an analysis of data of the of real online cosmic-rays experiment. It is developi Research (Dubna, Russia). The project consists of the distributed setup for rese ("mermaid"), comprising 11 stations located in the area of about 0.5 km in dia portal livni.jinr.ru, where users can run a variety of pre-made data analysis scri Our feature is the possibility for users to communicate with real particle physic Website: [Showers of Knowledge](#)

SPAIN



Cazadores de Rayos Gamma is a high energy astrophysics web s analyse data from the MAGIC telescopes using a python program application combines a storytelling approach with science and pr users. 4 PhD students introduce the user into high energy astrphys and analysis done with the MAGIC telescopes. The user will learn related to Super Nova Remnants, Black Holes, Dark Matter,... and also about : as Casiopea A or the Crab Pulsar. The project was developed at the Institut de Barcelona. At the moment only a spanish version is available. But soon it will Website: [Cosmic@Web](#)

SWEDEN



Cosmic ray outreach in Stockholm: The Royal Institute of Ted House of Science offer high school projects on cosmic rays to S high school. Muon detectors of different sizes are available for s research labs. The participating students pose their own researc with one or more of our muon detectors. As part of this project a weather balloon once a year to measure the cosmic ray flux at altitudes up to 30000m and the data from this flight is collected in a database which is freely available to anyone interested in collaborating with us. Website: [Info kosmisk strålning](#)

TAIWAN



QuarkNet-TW started in 2008. While we have worked with both high school and university students, most participants have been university students. We have prepared full usage of raspberry pi and python programs. (Using the QuarkNet detector is included in the senior course "Experiment for Modern Physics" by the Physics Department of National Cheng Kung University) However, we are moving QuarkNet-TW to the Taipei Astronomical Museum (TAM) which is more practical for high school students. In addition to uploading data to e-Lab, students can analyze and view their data in real time. Extensions to astronomy become possible at TAM, and interested students can do some hands-on experiments related to electrical engineering.

UK



UNIVERSITY OF BIRMINGHAM

Detecting Cosmic Rays – possible student projects: Three portable scintillation telescopes, each comprising a pair of scintillators, have been constructed, following the QuarkNet design, in the School of Physics and Astronomy at the University of Birmingham. These telescopes can be set up and used conveniently by students to measure the flux of cosmic rays; its dependence on distance between the scintillators, on zenith angle and on height (e.g. on the successive floors of a building). Results can also be stored and analysed using standard QuarkNet software. These telescopes, with worksheets outlining possible investigations, can be borrowed by schools and colleges for student projects. For more information, please contact : Website: Login as a guest to view [Birmingham QuarkNet Project](#)



High School Project on Astrophysics Research with Cosmics (HiSPARC) is a project in which secondary schools and academic institutions join forces and form a network to measure cosmic rays with extremely high energy. HiSPARC offers students the opportunity to participate in real research, with the purpose of finding out more about these mysterious and rare cosmic particles. Schools purchase HiSPARC detectors and students install these on the roofs of their school. The HiSPARC project started in the Netherlands in 2002. The HiSPARC detectors are connected to a central computer at the scientific institute Nikhef in Amsterdam through the internet, forming a large network. The project is coordinated from Nikhef in Amsterdam. The project spread to the UK in 2012 with first the Universities of Bristol, Bath and Birmingham. The project has recently spread to the Universities of Cardiff and Sussex. Website: [HiSPARC](#)

QuarkNet Cymru builds on existing STEM programmes linked with HiSPARC and QuarkNet and a programme to pilot the use of cosmic ray detectors in schools across South Wales. Since January 2016, the project has tried to entuse secondary school students in STEM activities through engagement in real hands-on astrophysics experiments — measuring cosmic rays using detectors based in schools. Equipment is available for loan to those schools that need A level particle physics laboratory equipment. A website will eventually act as a repository of the resources for using the detectors in the classroom, and as a collaborative learning space where schools can upload their data and work together to analyse their results. Website: [QuarkNet Cymru](#)

USA

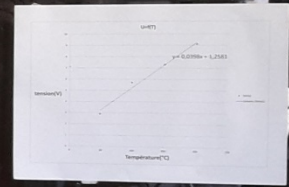


Cosmic Ray e-Lab Studies: provide opportunities for high school students to conduct their own scientific investigations either with data they collected themselves or with data from their peers. QuarkNet teachers receive a kit to build a portable, configurable classroom detector; non-QuarkNet educators can purchase the DAQ with GPS, antenna and temperature and pressure sensors. They can buy the rest of the parts commercially. The



412
410

Sky-Watcher



CONSERVARE PARTICOLARE DI SICUREZZA

AVVERTENZE

1. LEGGERE ATTENTAMENTE LE ISTRUZIONI PRIMA DI USARE L'APPARECCHIO.

2. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI NEBBIosità, PIoggIA o NEVIGLIA.

3. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI TEMPERATURA ESTREMA.

4. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI VIBRAZIONE.

5. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI UMIDITÀ ELEVATA.

6. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI POLVERE.

7. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI RUMORE.

8. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI MAGNETICI INTENSIVI.

9. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI ELETTRICI INTENSIVI.

10. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI SONORI INTENSIVI.

11. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI LUMINOSI INTENSIVI.

12. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI TERMICI INTENSIVI.

13. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI MECCANICI INTENSIVI.

14. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI CHIMICI INTENSIVI.

15. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI BIOLOGICI INTENSIVI.

16. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI FISICI INTENSIVI.

17. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI MATEMATICI INTENSIVI.

18. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI LETTERARI INTENSIVI.

19. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI ARTISTICI INTENSIVI.

20. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI RELIGIOSI INTENSIVI.

21. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI POLITICI INTENSIVI.

22. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI ECONOMICI INTENSIVI.

23. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI SOCIALI INTENSIVI.

24. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI CULTURALI INTENSIVI.

25. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI SCIENTIFICI INTENSIVI.

26. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI TECNICI INTENSIVI.

27. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI LEGALI INTENSIVI.

28. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI MEDICI INTENSIVI.

29. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI PSICOLOGICI INTENSIVI.

30. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI PEDAGOGICI INTENSIVI.

31. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI PEDAGOGICI INTENSIVI.

32. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI PEDAGOGICI INTENSIVI.

33. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI PEDAGOGICI INTENSIVI.

34. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI PEDAGOGICI INTENSIVI.

35. NON USARE L'APPARECCHIO IN CONDIZIONI DI CAMPI PEDAGOGICI INTENSIVI.

Merci pour votre attention



Plateforme Éducative **Rayons cosmiques et muONs**

Contact: baudouin.cyr@gmail.com