



Sciences à l'École



« Sciences à l'École »

Stage PAF Académie de Versailles
Avril 2016

Sciences à l'École

1 Présentation générale

2 Les plans d'équipement

a Cosmos

b Astro

b Revue des plans d'équipement

Sciences à l'École

1 Présentation générale

2 Les plans d'équipement

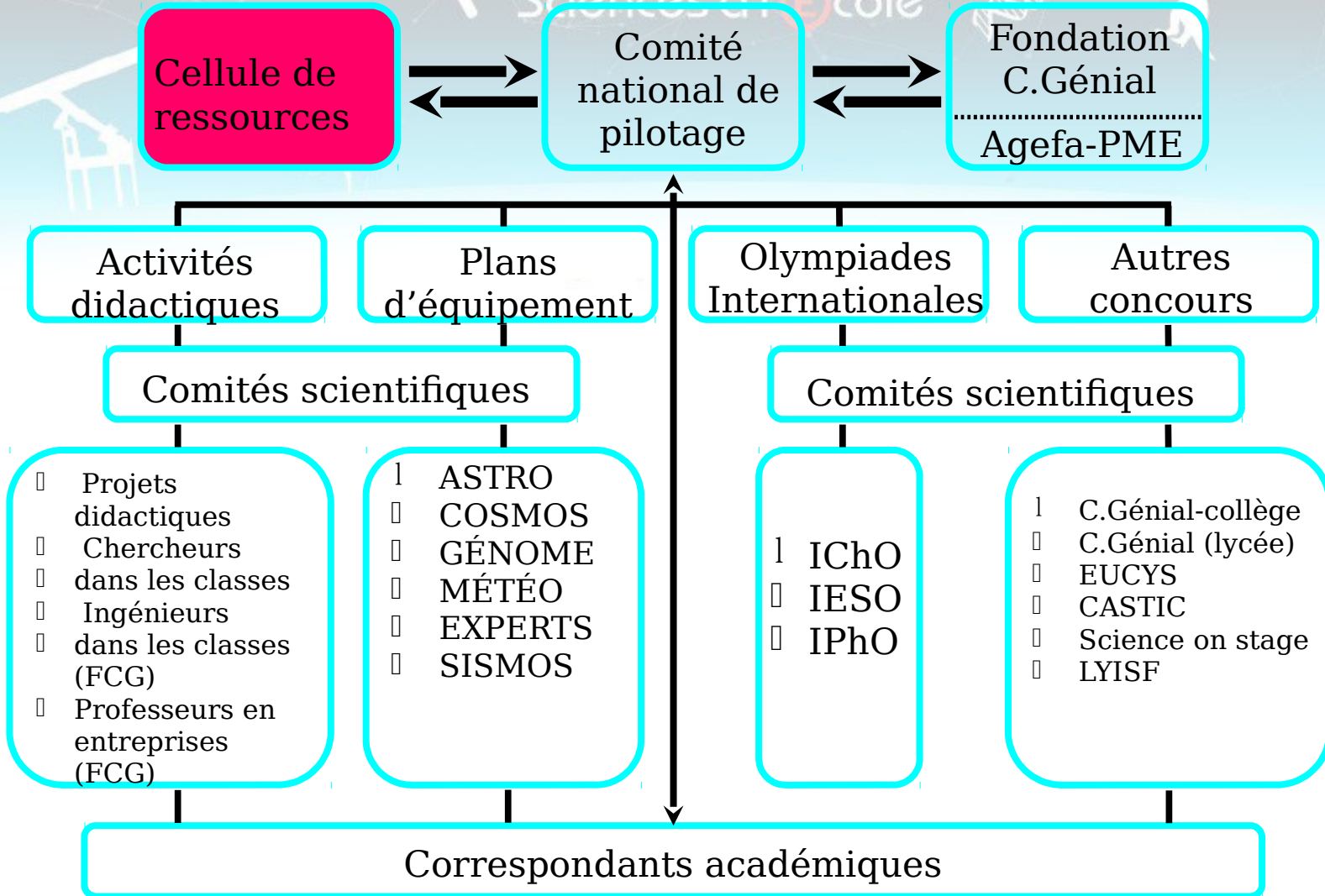
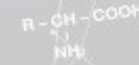
a Cosmos

b Astro

b Revue des plans d'équipement



Sciences à l'École





Organigramme de « Sciences à l'École »

Camille Mahé

Agrégée mise à disposition

- LUNAP / « Chercheurs dans les classes »
- « GENOME à l'École »
- « EXPERTS à l'École »
- Concours EUCYS
- Festival Science on Stage

Claire Bonnoit-Chevalier

PRAG

- « ASTRO à l'École »
- « COSMOS à l'École »
- Olympiades Internationales de Physique

Mathilde Routier

Agrégée mise à disposition

- Concours « C.Génial » collège
- Olympiades Internationales de Chimie

Mathieu Rajchenbach

PRAG

- « MÉTÉO à l'École »
- « SISMOS à l'École »
- Olympiades Internationales de Géosciences

Jean-Baptiste Guyot

mis à disposition

- Concours « C.Génial » lycée
- « TECHNOS à l'École »

Innocent Zito

Gestionnaires de « Sciences à l'École »

- Gestion comptable et administrative de « Sciences à l'École »



Sciences à l'École

Activités didactiques

Dispositif LUNAP et « Chercheurs dans les classes »

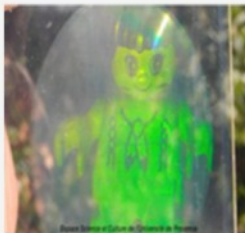
Sciences à l'École

2013 - 2014

10 projets financés et réalisés



« Vigie Nature », MNHN



« L'holographie pour des actions pédagogiques », Université Aix-Marseille

La quantification :

un univers étonnant

Dans le monde quantique, les particules n'ont droit qu'à certaines énergies. Un peu comme une voiture qui ne pourrait rouler qu'à certaines vitesses et passerait brusquement de 50 à 70 km/h quand elle accélère ! Pourquoi ?

Puisque que les particules sont des ondes et n'ont pas d'énergie qu'une forme, à chaque forme son énergie, c'est la quantification.

Ces paquets d'énergie permettent de comprendre la structure des atomes et de créer de nouveaux outils technologiques.



« La physique des solides au lycée », Université Paris Sud

2014 - 2015

LUNAP

- « Atelier Immunologique itinérant dans le Limousin », Université de Limoges
- « L'holographie pour des actions pédagogiques », Université d'Aix-Marseille
- « Affiche des Composants élémentaires de la Matière 2014 », IN2P3, Université Paris Sud

Chercheurs dans les classes

- Chercheurs dans les classes à l'IAP, Institut d'Astrophysique de Paris
- Les sciences autrement, Université de Lille 2
- Parrainage de classes, UFE Observatoire de Paris
- Cordée de réussite « Terre en vue », Université Paris Diderot
- Rencontrer des astronomes, Université de Lyon 1



Sciences à l'École

Concours nationaux et internationaux



Sciences à l'École

Concours nationaux et internationaux

Enseignants
Collégiens
Lycéens
Elèves post-bac



Concours scientifiques

Olympiades Internationales de Chimie,
de Géosciences, de Physique, concours
internationaux EUCYS, CASTIC,
concours

« C.Génial-lycée », « C.Génial-collège »



Universitaires
Industriels

**Intégration de la dimension
partenariale dans les projets**

C.gENial

Fondation pour la culture
scientifique et technique



Finale nationale 2015 Perspectives 2016

Finale nationale 2015

23 mai 2015 à la Cité des Sciences et de l'Industrie

Venue des élèves la veille

51 projets (20 lycées et 31 collèges)

Perspectives 2016

Développement du concours envers les établissements professionnels

Mise en place dans certaines académies « pilotes » de finales académiques faisant participer les lycées





Relever des défis, une autre approche de la discipline, dimension internationale...

« Sciences à l'École » pilote la participation française aux Olympiades Internationales de :

- | Physique
- ▣ Chimie
- ▣ Géosciences





Sciences à l'École

International Earth Science Olympiad (IESO)

IESO 2014, Santander (Espagne)

82 élèves en compétition

- 21 pays participants
- France : **2** médailles d'Argent et 2 médailles de Bronze



IESO 2015, Poços de Caldas (Brésil)

Préparation française : 1910 élèves de 135

établissements scolaires

- Délégation française 2015 :
 - Clément Astruc
 - Adrien Fradet
 - Maxime Legoupil
 - Nicolas Papadopoulos

Accompagnés de : Gérard Bonhoure, Mathieu Rajchenbach, Alain Doressoundiram, Élisabeth Bonhoure, Pierre Jauzein



Président du comité : G. Bonhoure (IGEN honoraire)



Sciences à l'École

International Physics Olympiad (IPhO)

IPhO 2014, Astana (Kazakhstan)

383 élèves en compétition

- 86 pays participants
- France : 3 médailles d'argent, une mention honorable

IPhO 2015, Mumbai (Inde)

- Préparation française : 276 élèves de 37 centres de préparation
- 24 élèves sélectionnés pour participer au stage
- Délégation française 2015 :
 - Moïse Blanchard
 - Pierre Côte de Soux
 - Hugues Déprés
 - Paul Robin
 - Marine Schimel

Accompagnés de : Isabelle Daumont, Dominique Obert, Nicolas Schlosser



Président du comité : D. Obert (IGEN-PC)



Sciences à l'École

International Chemistry Olympiad (IChO)

IChO 2014, Hanoï (Vietnam)

300 élèves en compétition

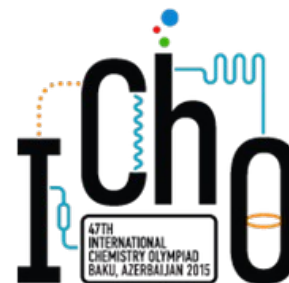
- 75 pays participants
- France : **2 médailles de bronze**



IChO 2015, Baku (Azerbaïdjan)

- Préparation française : 252 élèves de 27 centres de préparation
- 24 élèves sélectionnés pour participer au stage
- Délégation française 2015 :
 - Nina Albouy
 - Alan Julien
 - Mathias Penot
 - Nell Saunders

Accompagnés de : Clément Guibert, Baptiste Haddou, Anne Szymczak



Présidente du comité : A. Szymczak (IGEN-PC)



Plans d'équipement : prêt de matériel **et** accompagnement pédagogique

Universitaires

Sciences à l'École



Enseignants
Collégiens
Lycéens

EXPERTS à l'École

1 nouveau plan d'équipement

ASTRO COSMOS
SISMOS MÉTÉO

65 nouveaux établissements
équipés en matériel scientifique de
pointe, plus de 80 enseignants formés.



Sciences à l'École

1 Présentation générale

2 Les plans d'équipement

a Cosmos

b Astro

b Revue des plans d'équipement

Transit de Vénus,
stage OHP, 6 juin
2012
Crédits :Jean Strajnic



Sciences à l'École

Présentation

- Prêt de matériel scientifique didactique de pointe aux établissements scolaires
- Comité scientifique (chercheurs, enseignants et inspecteurs de l'éducation nationale)
- Liste des plans :

ASTRO à l'École (en partenariat avec l'Obspm)

COSMOS à l'École (en partenariat avec l'IN2P3)

EXPERTS à l'École (en collaboration avec l'IRCGN)

SISMOS à l'École (en partenariat avec GéoAzur)

METEO à l'École (en partenariat avec Météo-France)

GENOME à l'École (en partenariat avec l'Ecole de l'ADN, l'INRA, l'URGV et le Genoscope)



Objectifs et finalité

- Susciter et soutenir des **projets scientifiques**
- Permettre une **découverte des sciences par la pratique** et la démarche de projet
- Accompagner la rénovation de l'enseignement des sciences en facilitant la **mise en œuvre de la démarche d'investigation** (recherche - questionnement)

Contexte scolaire

Multitude des cadres institutionnels de mise en œuvre :

- Les **ateliers scientifiques et techniques**
- les **clubs** au sein des établissements
- Dans la **classe** (intégré à l'EDT des élèves) :
 - Dans les **programmes** d'enseignement **disciplinaire**
 - Dans le cadre de la rénovation du lycée : **Enseignement d'exploration de seconde (EDE)** : « *Science et vision du monde : voir l'infiniment grand, voir l'infiniment petit : Planètes, étoiles, molécule, atome* » **MPS**.
 - **Accompagnement personnalisé** de seconde ou 1^{re}, **accompagnement éducatif** de collège
 - Les **travaux personnels encadrés** de 1^{re}
 - Dans des **projets innovants** ou expérimentaux ou les **classes à projets**



Un réseau national

Animation et soutien du réseau

- **Échanges d'informations : liste de discussion et forum**
- **Mise à disposition d'un fond documentaire : site web**
- **Mutualisation d'expériences et de productions pédagogiques**
- **Échanges de matériel (voire prêts à d'autres établissements proches)**



Candidatures



- **Durée du prêt basée sur la qualité du travail**
- **Matériel assuré par les établissements pour faciliter le déplacement**
- **Déplacement possible**
- **Bilan annuel des enseignants**
- **Réattribution du matériel dans un premier temps dans l'académie puis à l'échelle française**

Sciences à l'École

1 Présentation générale

2 Les plans d'équipement

a Cosmos

b Astro

b Revue des plans d'équipement

Sciences à l'École



COSMOS à l'École

En partenariat avec l'IN2P3, le CPPM et le CERN
Président du comité : Antoine Letessier-Selvon (IN2P3)



En bref

COSMOS à l'École

46 lycées partagent 30 cosmodétecteurs

18 académies

Plus de 1100 élèves concernés chaque année

En 2013 - 2014

15 nouveaux établissements scolaires équipés

17 enseignants formés

Formation de 32 enseignants au CERN



En rouge, les établissements principaux équipés avant 2013

En bleu, les établissements secondaires équipés avant 2013

En vert, les établissements équipés fin 2014

La physique de Cosmos à l'École

Etude de particules venant du cosmos : les rayons cosmiques

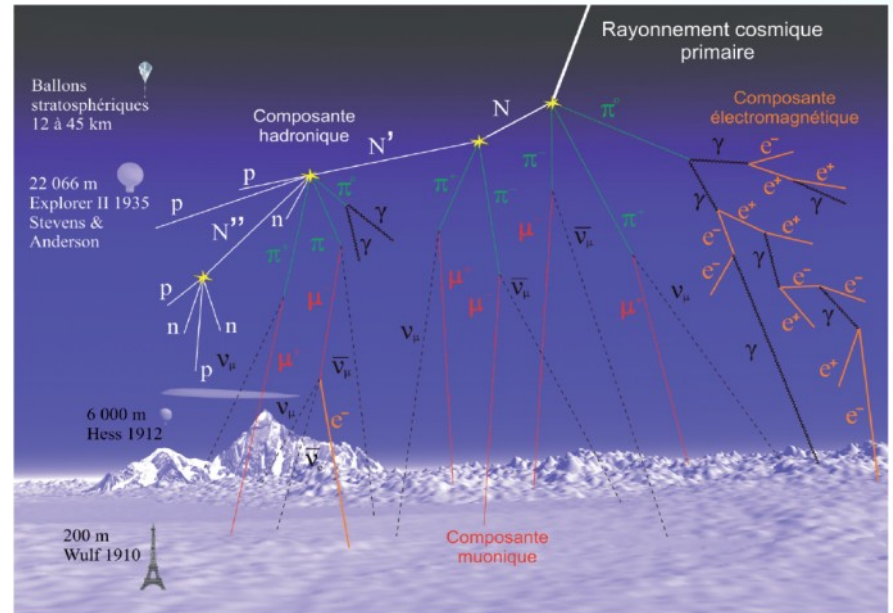
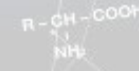


Figure 1 : Gerbe cosmique.

Le cosmodétecteur



Configuration du type « roue cosmique » développée par J. Busto (CPPM)

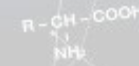
Il est composé de :

- 3 photomultiplicateurs,
- Un boîtier électronique
- Un programme d'acquisition des données calibrées
- Deux scintillateurs sont fournis : durée de vie du muon et effet Cerenkov





Sciences à l'École

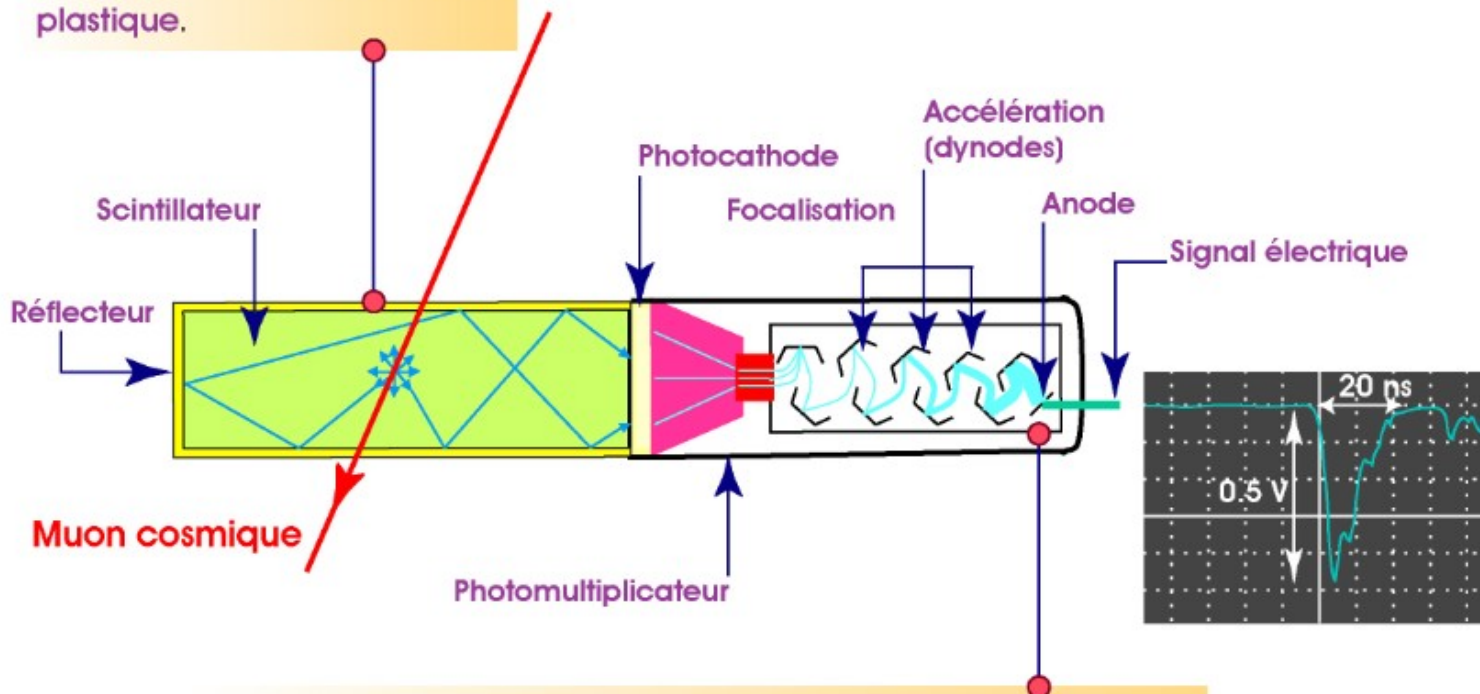


Le cosmodécteur

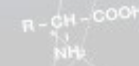


Comment détecter un muon ?

- Les muons sont détectés par la lumière qu'ils induisent dans des lattes de **scintillateur plastique**.

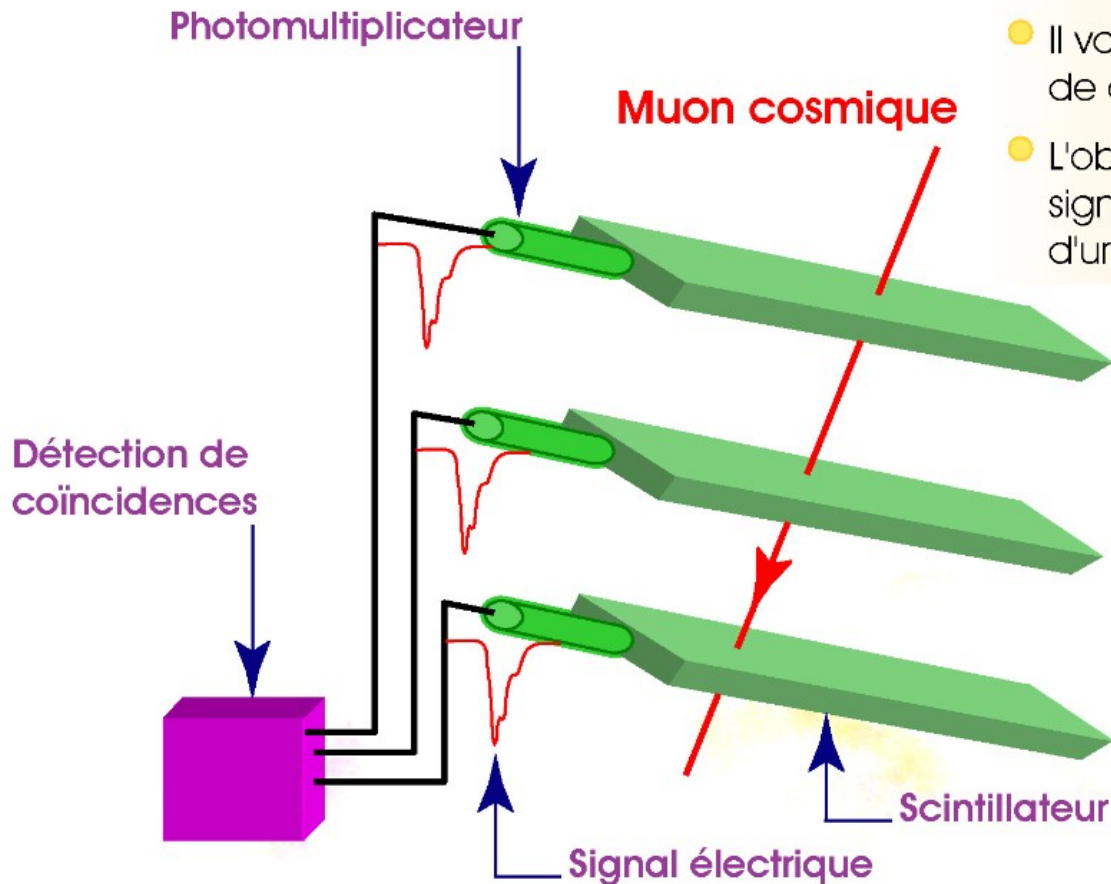


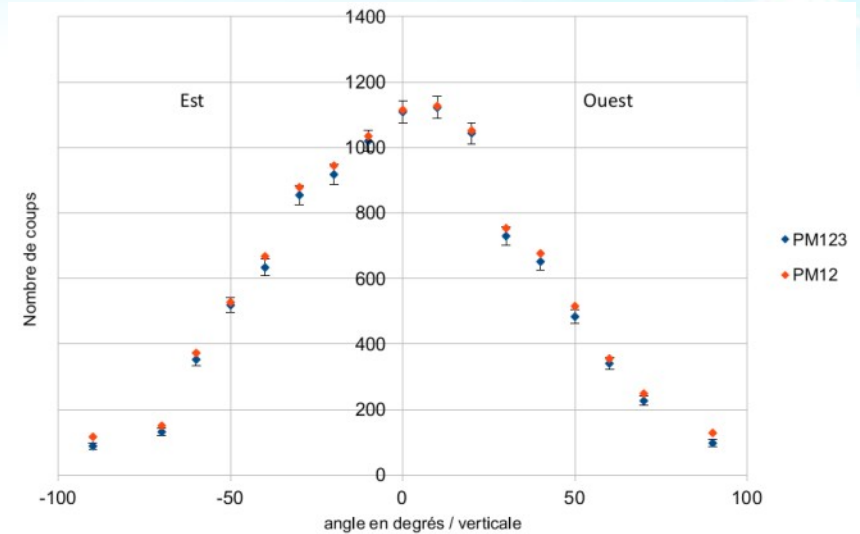
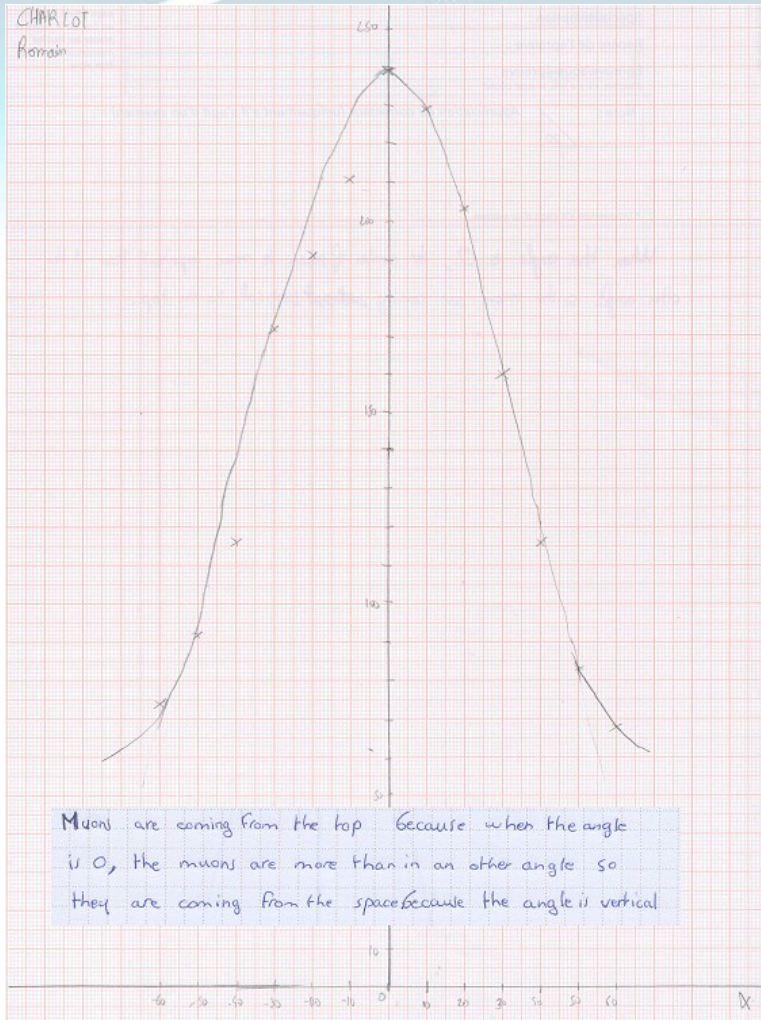
- Le **photomultiplicateur** permet de transformer la lumière en signal électrique et de l'amplifier.
- La **photocathode** réagit par effet photo-électrique à l'arrivée d'un photon et émet des électrons.
- Ces électrons sont accélérés et collectés grâce à une haute tension électrique (~ 2 kV) appliquée à la cathode, **aux dynodes** et à l'anode.
- Les électrons se multiplient à chaque dynode.
- Les électrons sont ensuite collectés sur **l'anode** et créent un **signal électrique**.



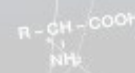
Détection en coïncidence :

- Selon sa direction, un muon cosmique va traverser les trois scintillateurs.
- Il va créer un signal électrique à la sortie de chaque photomultiplicateur.
- L'observation simultanée de ces trois signaux permet de signer le passage d'un muon cosmique.

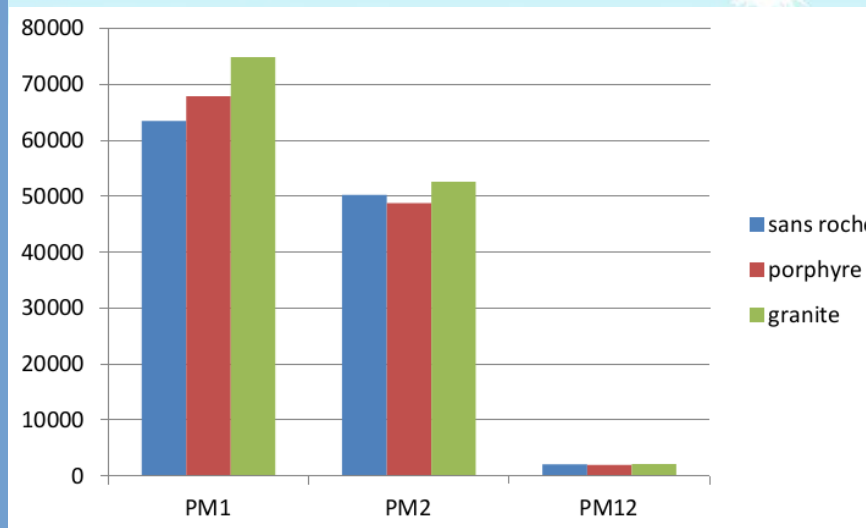




Dissymétrie due à la présence d'un bâtiment

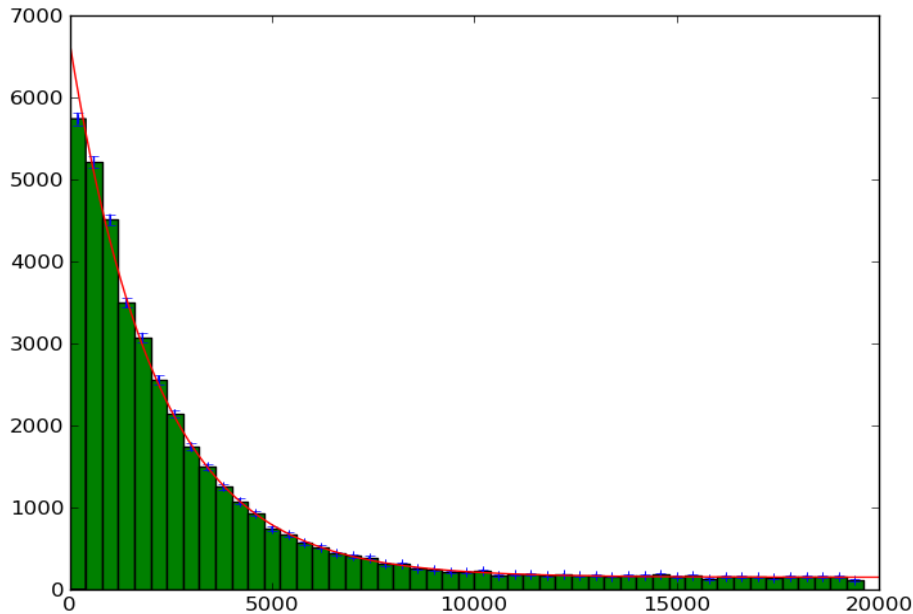


Matériau	Conditions	PM1 seul Nbre de détections	Détections PM1+PM2 en coïncidence
Rien		1898	657
Une roche du Limousin ramenée de Bessines (?)	Posée sur PM1 sans rien	14 989	716
Idem	Posée sur 5 écrans de plomb du CRAB	8619	702
Potasse solide	Dans un béccher posé sur PM1	1970	648
Echantillon de Césium 131 du CRAB	Posé sur PM1 sans rien	2078	707
2 Roches de granit, empruntées au labo de SVT, origine inconnue.	Posées sur PM1 sans rien, l'une après l'autre (pas en même temps)	1943	706
		1849	627



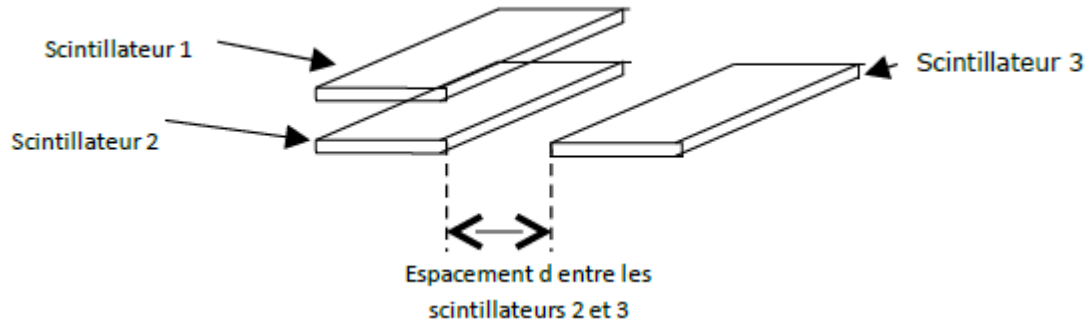
Différentes réponses en fonction des roches
Lycée Renoir, Limoges
 Étude non présentée aux élèves mais recherche d'étalonnage en Bq

Nbre de muons désintégrés par intervalle de temps de 0,4 μ s



Activité développée par l'enseignant pour les élèves expliquant :

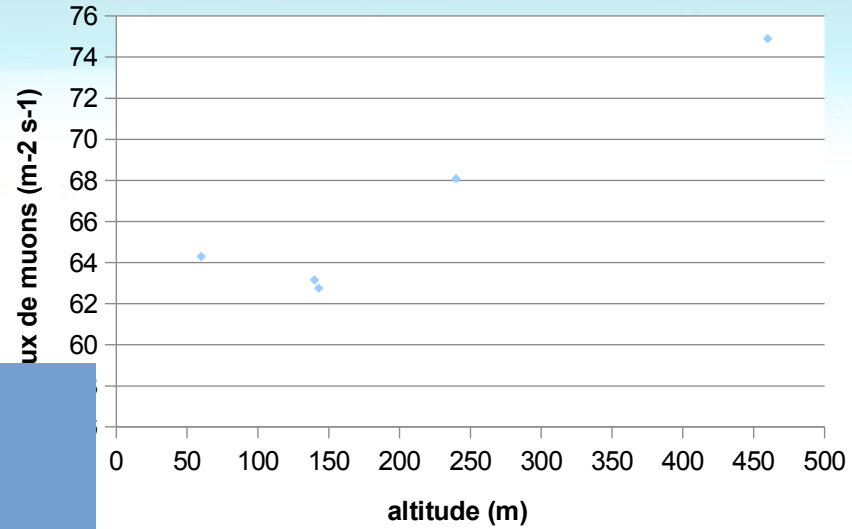
- **L'appareillage**
- **La prise de données**
- **Les erreurs**
- **La modélisation**
- **La mesure du temps propre et son interprétation en relativité**





Une mesure en réseau

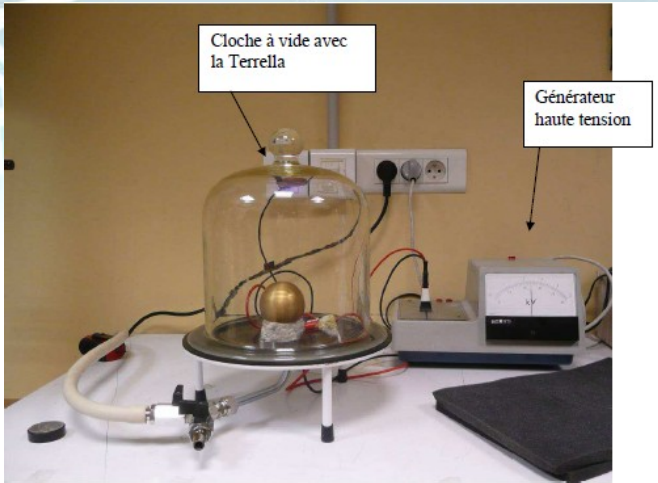




altitude (m)	Flux de muons (m-2s-1)	lycee
143	62,75	Rudloff, Strasbourg
240	68,09	Perrier, Tulle
60	64,3	Einstein, Bagnols
140	63,16	Déodat, Toulouse
460	74,9	Cassin, Tarare

Et plein d'autres activités...

- **Construction** de chambre à brouillard
- Développement de **ressources** : fiches de TP, descriptif du matériel pour les élèves, les collègues
- **Visite** de laboratoire, du CERN, participation au Masterclasses
- Beaucoup de restitutions d'élèves sous forme de **présentation** à partir de vidéos et photos d'expériences (Antares, Auger...) pour évaluer leur compréhension de la physique des particules
- Développement d'une **animation** avec les élèves



Capture d'aurores polaires Lycée Chaplin, Lyon

Mini-accélérateur par François Martel (CERN 2013, Olympiades de Physique)





Ressources

Sciences à l'École



Formation des enseignants : tous les enseignants sélectionnés ont suivi deux stages de formation :

Au CERN : sur les accélérateurs, détecteurs et la physique des particules

Au CPPM : sur l'utilisation du cosmo détecteur

Support pédagogique

(<http://www.sciencesalecole.org/equipements-pedagogiques/materiel-pedagogique-cosmos.html>) : description de l'utilisation du détecteur, exemples d'activités applicables dans le cadre des nouveaux programmes, forum dédié.

Suivi de l'utilisation du détecteur : bilan des enseignants permettant une constante évolution du matériel pédagogique

Une liste de diffusion

Un site de partage de document? (type Dropbox)



Parrainages

Sciences à l'École

Chaque détecteur peut bénéficier de **l'accompagnement d'un parrain**

Rôle du parrain :

Aider à la compréhension des mesures effectuées et de la physique des particules.

Echange principalement avec les enseignants et pas directement avec les élèves

Intervention possible dans le lycée

Visite possible du laboratoire du parrain

Surtout pas un service après-vente du détecteur !

14 parrains impliqués en 2012

Un formulaire va être déposé en ligne sur le site de « COSMOS à l'École »



Sciences à l'École



COSMOS à l'École

Pour TOUS les enseignants

- **Accès aux ressources pédagogiques de nos partenaires scientifiques et de certains enseignants du réseau :**

<http://www.sciencesalecole.org/cosmos-alecole/materiel-pedagogique>

<http://www.sciencesalecole.org/cosmos-alecole/recherche>

- **Stage au CERN lors de la première semaine des vacances de la Toussaint : appel à candidatures sur le site internet**
- **Participation aux masterclasses**

<http://www.physicsmasterclasses.org/>

- **Visite d'un laboratoire ou intervention d'un chercheur de l'IN2P3 dans les classes**

<http://www.sciencesalecole.org/cosmos-alecole/recherche>

Sciences à l'École

1 Présentation générale

2 Les plans d'équipement

a **Cosmos**

b **Astro**

b **Revue des plans d'équipement**

Sciences à l'École



ASTRO à l'École

En partenariat avec l'Observatoire de Paris
Président du comité scientifique: Benoit Mosser (Obspm)





Sciences à l'École

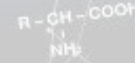
Appels d'offre

- Jusqu'à maintenant **4 vagues d'appels d'offres** :
2004 (Transit de vénus), 2006 et 2009 (prêt d'équipement d'observation), 2013 et 2015 (dans le cadre du grand emprunt)
- **Comité scientifique** chargé de sélectionner les projets selon leurs qualités scientifiques et pédagogiques. Il désigne les établissements d'enseignement secondaire qui bénéficieront du **plan d'équipement**.

(**Composition du comité** : astronomes, chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs, inspecteurs pédagogiques régionaux et enseignants du second-degré. Il est présidé par **Benoit MOSSER**, professeur à l'Observatoire de Paris)



Sciences à l'École



Accompagnement

- **Parrainages** : <http://parrainages.obspm.fr/>
- **Fiches pédagogiques** (proposent des activités en lien avec les programmes)
<http://www.sciencesalecole.org/nos-actions-didactiques/astro-a-lecole/fiches-pedagogiques.html>
- **Formations** nationales et académiques



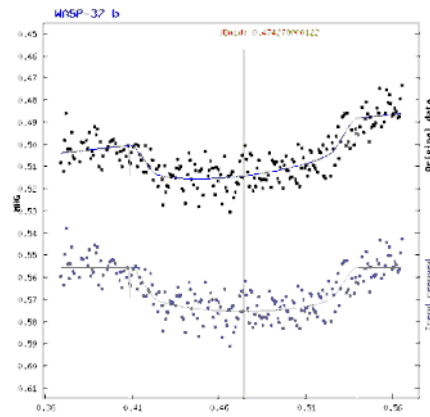
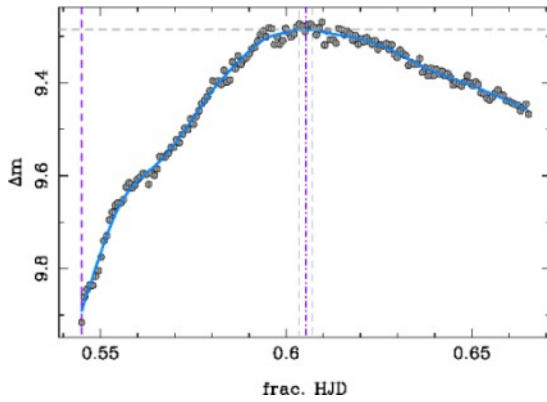
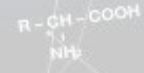
Sciences à l'École

Projets pédagogiques

Des **projets pluriannuels** (inscrits dans la durée).

Spectre très large des thématiques et des niveaux d'apprentissage (liberté des équipes pédagogiques)

De la **découverte du ciel**, reconnaître les constellations, contempler la Lune ou les planètes, dessiner la position des satellites de Jupiter. Réaliser des vidéos de **planètes**. Réaliser des **images attrayantes** de nébuleuses ou de galaxies.



En Bref

Sciences à l'École

ASTRO à l'École

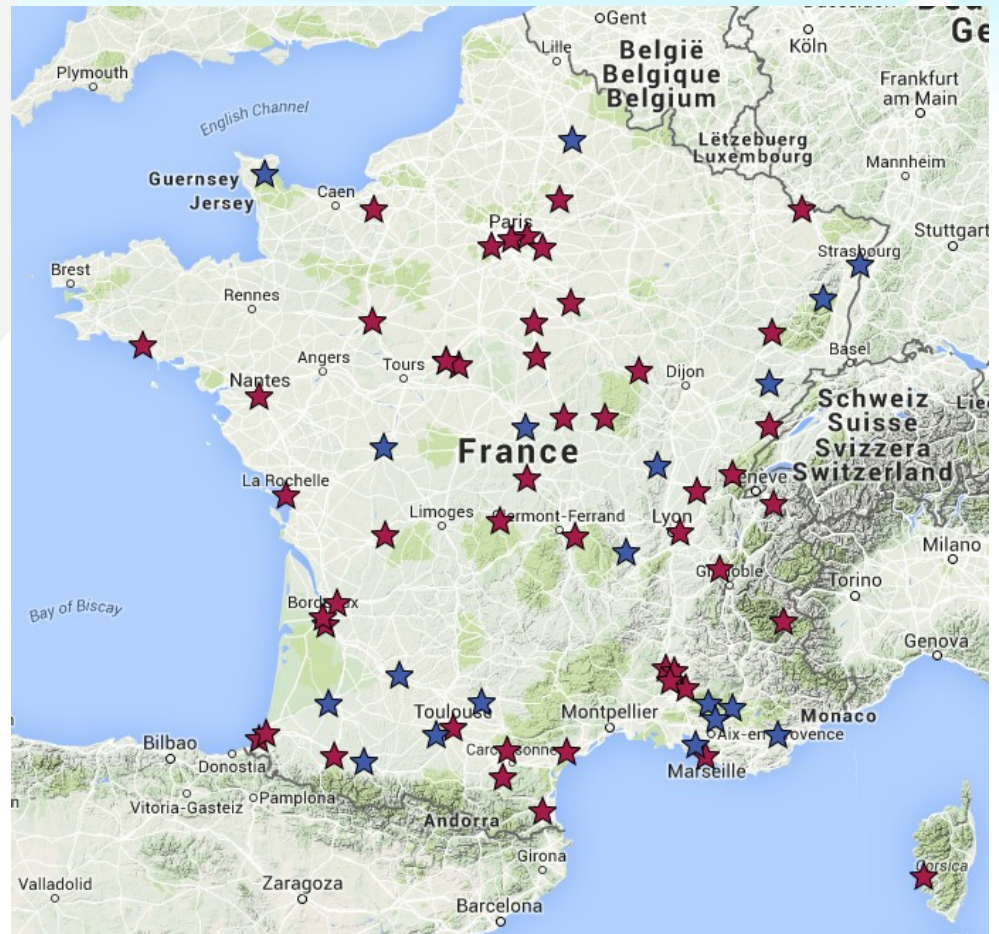
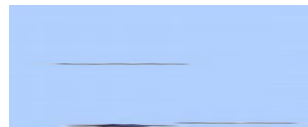
ASTRO à l'École



- 52 établissements équipés
- 22 académies
- Plus de 1400 élèves concernés

Etablissements équipés :

- Avant 2015
- en 2015



Sciences à l'École

1 Présentation générale

2 Les plans d'équipement

a Cosmos

b Astro

b Revue des plans d'équipement



Sciences à l'École

météo à l'École

En partenariat avec :



Président du comité scientifique : François Ravetta

En Bref

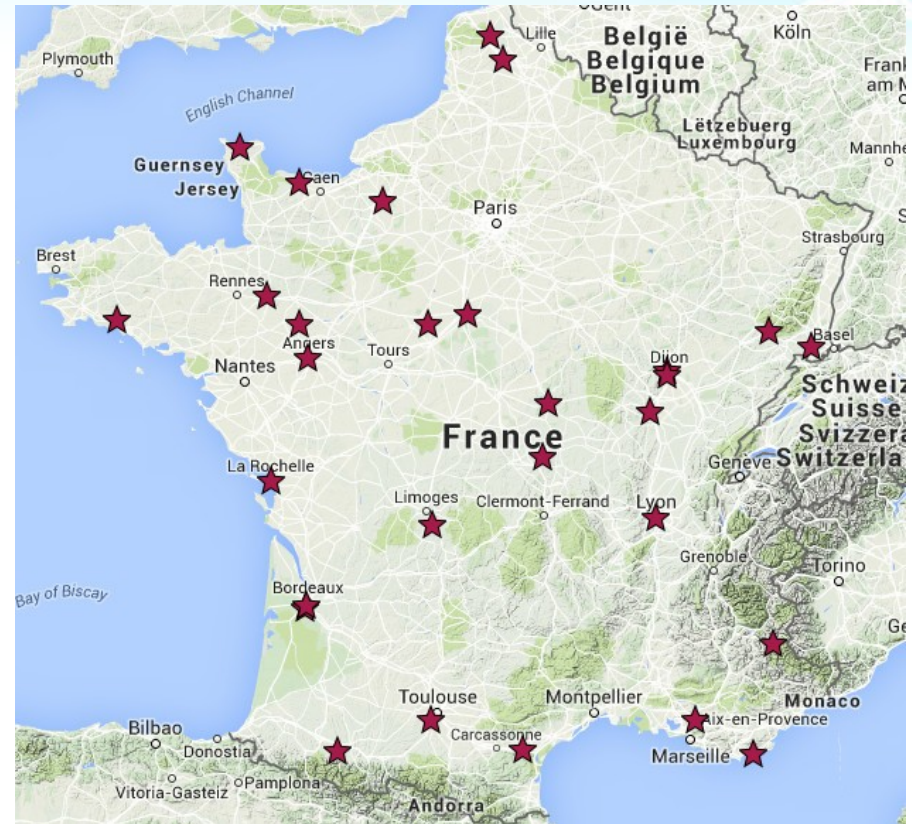
Sciences à l'École

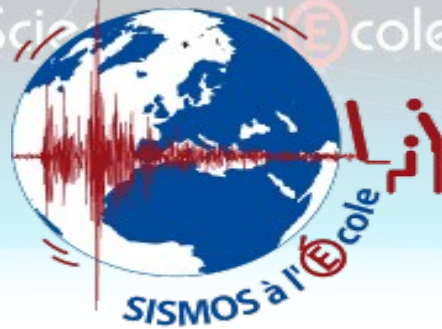
METEO à l'École



METEO à l'École

- 29 établissements : 15 collèges – 14 lycées
- 19 académies
- 1800 élèves concernés





SISMOS à l'École

En partenariat avec GeoAzur



Président du comité : Bertrand Pajot (IGEN - STVST)

En Bref

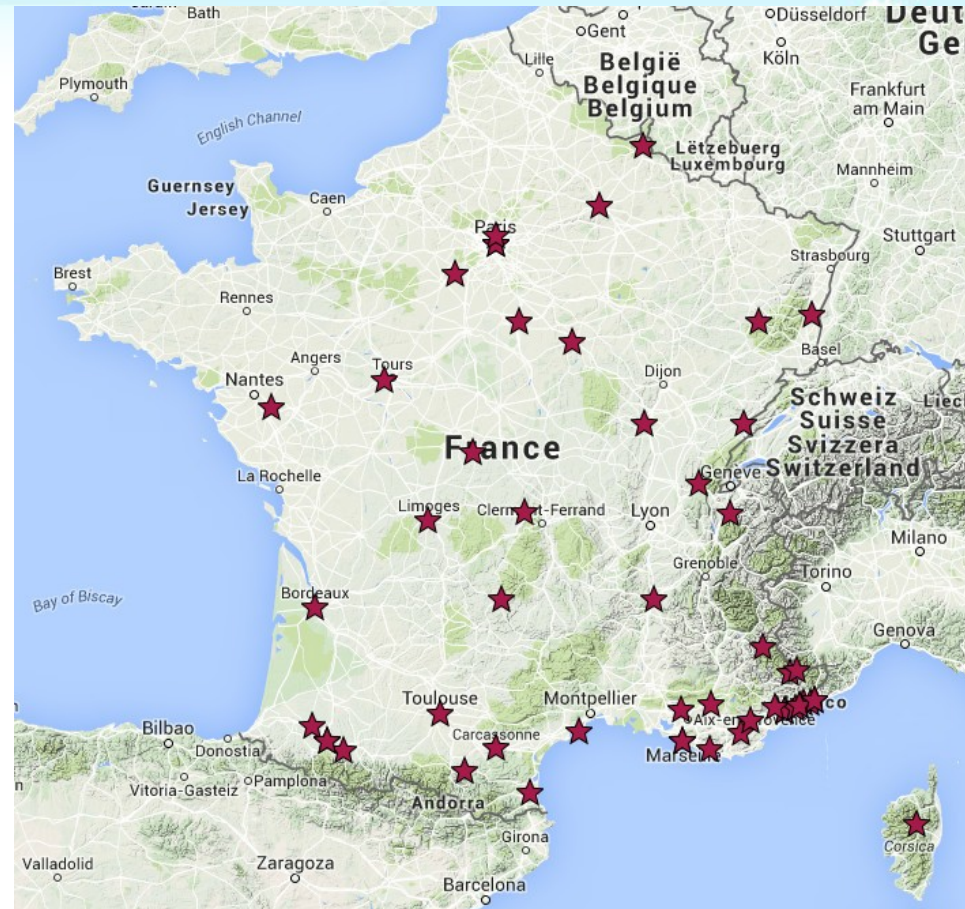
Sciences à l'École

SISMOS à l'École

SISMOS à l'École



- 95 établissements : 46 collèges – 49 lycées
- 21 académies – 22 pays
- 5000 élèves concernés



En Bref

Sciences à l'École

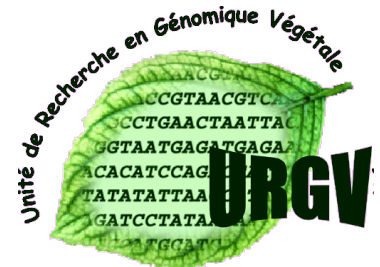
SISMOS à l'École





GENOME à l'École

En partenariat avec le Genoscope, l'École de l'ADN,
 l'INRA d'Orléans et l'URGV
 Président du comité : Jean-Pascal Dumon



En Bref

Sciences à l'École

GENOME à l'École



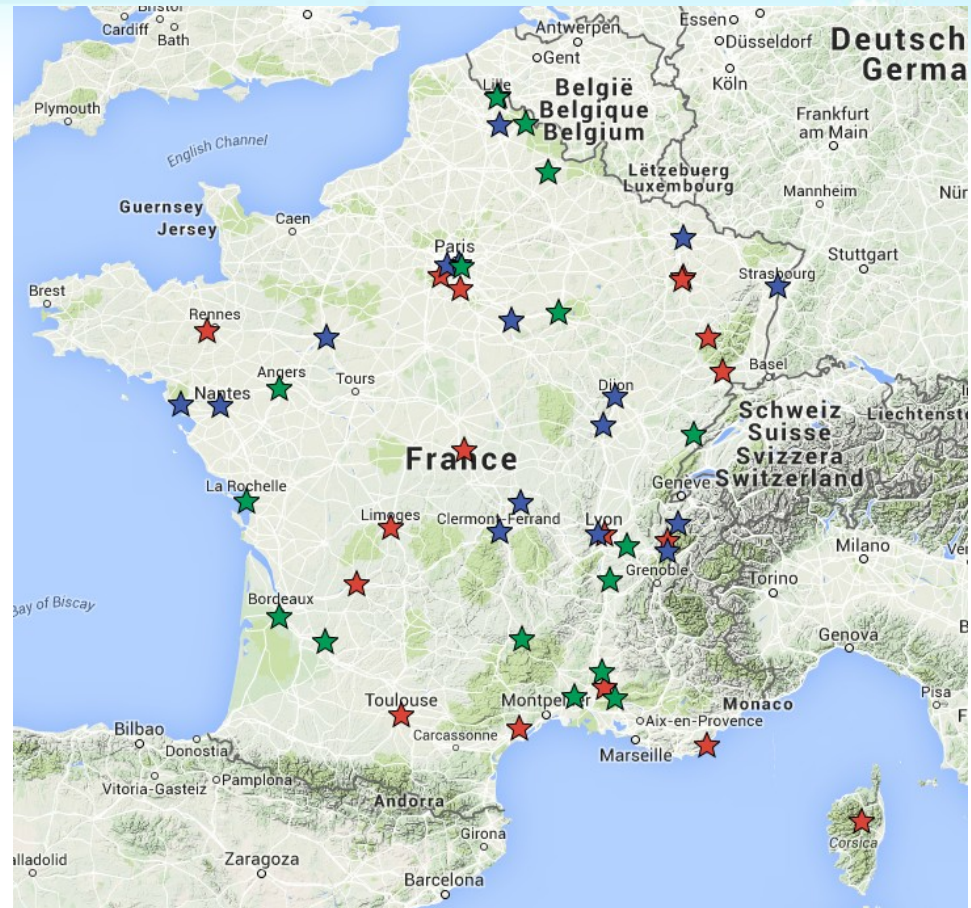
GÉNOME à l'École

- 54 lycées équipés
- 27 académies
- Plus de 3000 élèves concernés

Etablissements équipés :

- en 2011
- en 2013
- en 2015

La Réunion





Sciences à l'École

« EXPERTS à l'École »

Président du comité : Frédéric Thollon (IGEN SPC)



Sciences à l'École

En Bref EXPERTS à l'École



EXPERTS à l'École

- 15 établissements équipés
- 11 académies
- Plus de 900 élèves concernés

Etablissements équipés :
• en 2015





ASTRO COSMOS SISMOS MÉTÉO

53 nouveaux établissements équipés en matériel scientifique de pointe, plus de **60** enseignants formés

Olympiades Internationales

5 Médailles d'argent, **4** Médailles de bronze
Plus de **2400** Élèves concernés
Plus de **200** Établissements impliqués



nces à l'É

R-CH-COOH



EXPERTS à l'École

Lancement
1 nouveau plan d'équipement

Concours C.Génial

Près de **10 000** élèves concernés
Près de **500** projets candidats
Près de **400** établissements impliqués

À la Une

FRANCE-ANTILLES
www.franceantilles.fr

Actualité - Éducation
SCIENCES
Le concours Cénéal séduit les collégiens

Le collège de Porticcio lauréat du concours C-généal
Avant la finale nationale le 23 mai prochain à Paris, le projet scientifique autour de l'eau et d'un groupe a été distingué par le jury hier, lors de la finale académique organisée dans les locaux de l'entreprise.



éducation

Le CEA partenaire des lycéens



Les lycéens sur le site. Le 12 mai, le Centre d'énergie atomique (CEA) accueillait

Vence et Pays-Vençois

Un cosmodétecteur au lycée!

M... de renom les sciences plus affirmées pour les lycéens, deux projets ont été retenus, notamment un détecteur de particules conçu au lycée de Porticcio.



STRASBOURG Au Vatsseau
Les collégiens ont du génie



Lycée Thépot. Un cosmodétecteur prêt par le C

Cathy Tymen
Le lycée Thépot vient de se voir prêter un cosmodétecteur par le Centre européen de recherche nucléaire. Cet appareil sert à détecter les muons, ces particules venues de l'espace. Il sera

la montagne.fr
AUVERGNE - PUY-DE-DÔME - CLERMONT-FERRAND 0806415 - 15056

Le collège d'Aubières vainqueur du concours C.Généal



La finale du concours C.Généal-collège s'est tenue ce mercredi matin. Un concours qui fut

ECLIPSE DE SOLEIL / LYCEE XAVIER BARMIER : QUAND LES JEUNES TRANSMETTENT LEURS CONNAISSANCES
VENDREDI 20 MARS 2015 15:05

Il n'y a pas de doute les adolescents se sont montrés passionnés.



Valognes Un détecteur de particules cosmiques pour le lycée Henri-Cornat
Le lycée valognais fait partie de la trentaine d'établissements français à s'être vu prêter un détecteur de particules cosmiques. Un atelier scientifique a été créé pour l'exploitation pédagogique de l'appareil.



Autour du détecteur de particules, des élèves du lycée scientifique travaillent de leur mieux pour l'exploiter.

Concours C génial collège : douze équipes à l'Ensicaen

Douze équipes de collégiens des établissements de l'académie ont investi de l'après-midi, mercredi, à l'Ensicaen pour présenter leurs projets lors de la finale académique du Concours C génial collège.

L'objectif de ces concours, organisés dans le cadre du dispositif ministériel « Sciences à l'école », en partenariat avec la fondation C.Généal, vise à récompenser des projets scientifiques interdisciplinaires, innovants », déclare Natacha Guiffard, professeur référent.



Les collégiens lauréats.

Un jury d'enseignants chercheurs de l'Ensicaen et de l'université. L'équipe lauréate est le collège La Dardouze de Villeneuve-Poëlle, avec le robot

marin absorbé de ponçage en finale nationale le 23 mai, à la Cité des Sciences, à Paris.

Ils étudient l'ADN des peupliers noirs
Arche de la nature. C'est le diable peuplier, planté par l'arche de la nature. C'est le diable peuplier, planté par l'arche de la nature. C'est le diable peuplier, planté par l'arche de la nature.

réter ces muons. Après un déjeuner offert par le CEA, le

à l'échange leur résultats. Les élèves du lycée scientifique travaillent de leur mieux pour l'exploiter.

C. G.



Sciences à l'École

Sciences à l'École

