



Sciences à l'École

Sciences à l'École

Stage CPPM du 18 au 21 juin

Claire Bonnoit-Chevalier
pour Sciences à l'École



<http://www.sciencesalecole.org>



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



ASTRO COSMOS SISMOS MÉTÉO

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



EXPERTS à l'École

1 nouveau plan d'équipement

Olympiades Internationales

7 Médailles d'argent **5** Médailles de bronze

Plus de **1390** élèves concernés

Plus de **130** établissements impliqués

Concours C.Génial

Plus de **8900** élèves concernés

Plus de **430** projets candidats

Plus de **350** établissements impliqués



Sciences à l'École

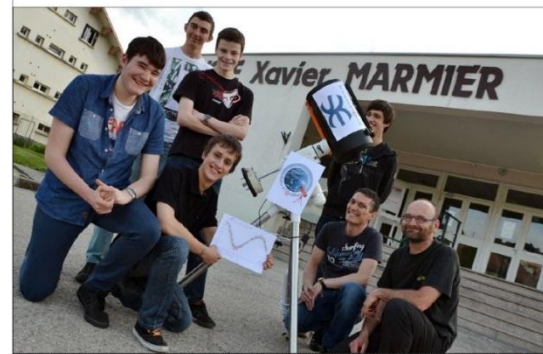
A la Une

Découverte de deux étoiles variables par des élèves du lycée Xavier Marmier de Pontarlier grâce au matériel « ASTRO à l'École »

On en a parlé :

- au Journal Télévisé de 13h de TF1, 30 mai
- sur RTL (émission d'Yves Calvi du 22 mai)
- dans l'Est républicain : une et article (21 mai)
- dans Ouest France

Pontarlier : des lycéens découvrent deux étoiles

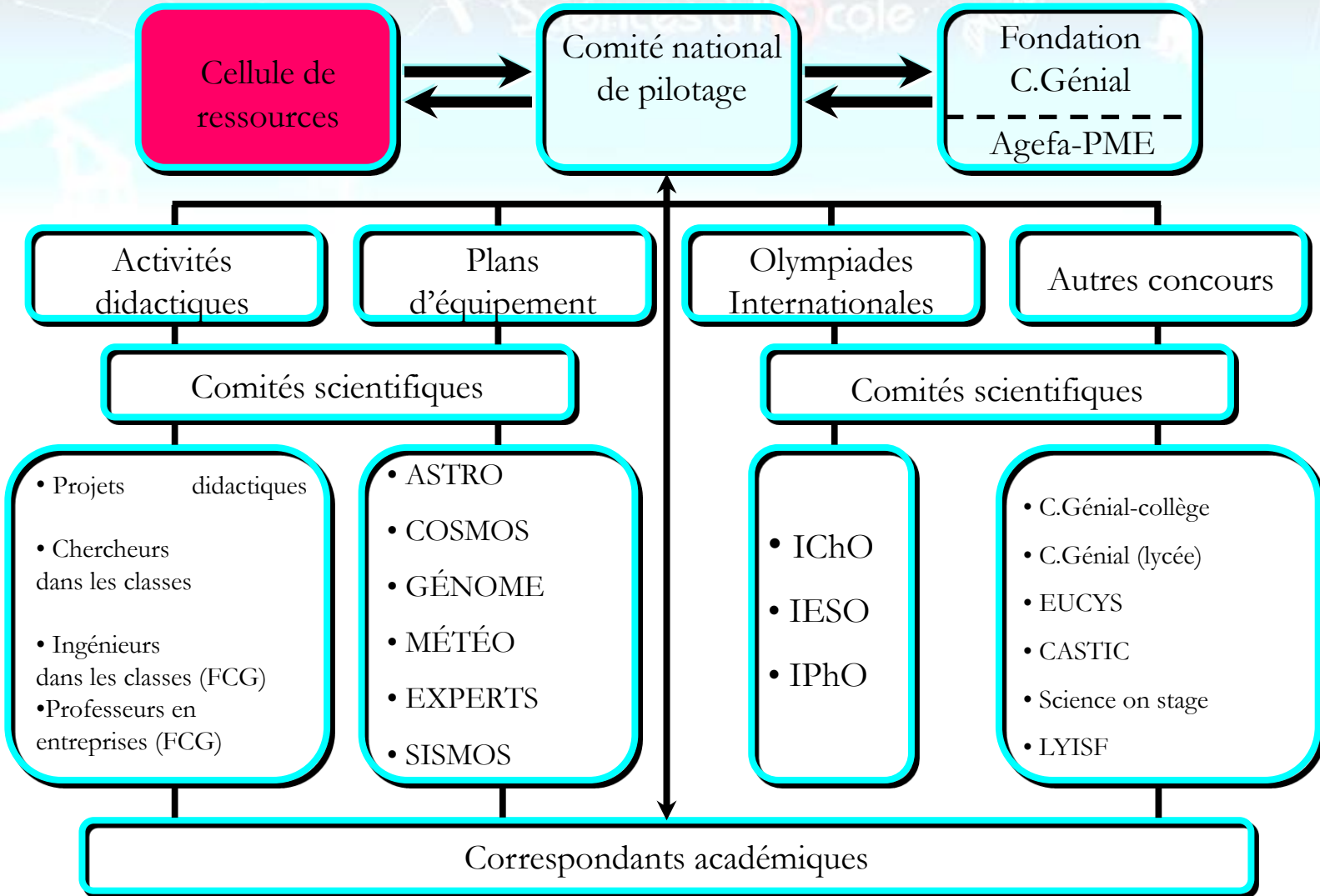


Le 13 heures du 30 mai 2014





Sciences à l'École



Dispositif LUNAP et « Chercheurs dans les classes »

2013 - 2014

10 projets financés et réalisés



« Vigie Nature », MNHN



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

La quantification : un univers discontinu

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 ?

Parce que les particules sont des ondes et n'ont pas n'importe quelle forme - à chaque forme son énergie, c'est la quantification.

Ces sauts 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

Universitaires



Enseignants
Collégiens
Lycéens



Sciences à l'École



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 »



Intégration de la dimension
partenariale dans les projets

Universitaires
Industriels



Fondation pour la culture
scientifique et technique



Finale nationale des concours C.Génial

CONCOURS COLLEGE - LYCEE C.gENial

FINALE NATIONALE
organisée par

Sciences à l'École C.gENial
Fondation pour la culture scientifique et technique

SAMEDI 24 MAI 2014
PALAIS DE LA DECOUVERTE
Avenue Franklin-D Roosevelt
75008 PARIS
10h00-17h00

agfa AREVA Schlumberger Technip AMGEN Cirsulpalais IBM TOTAL

**Finale nationale des
concours « C.Génial »
24 mai 2014**

**40 projets finalistes :
10 lycées et 30 collèges**

Palais de la découverte, Paris

Sciences à l'École

Perspectives 2015

Perspectives 2015

Ouverture d'un concours « C.Génial lycées professionnels »

Finale nationale sur deux jours



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

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

- Géosciences
- Physique
- Chimie





Sciences à l'École

International Earth Science Olympiad (IESO)

IESO 2013 - Mysore (Inde)

101 élèves en compétition
27 pays participants

France : 1 médaille d'argent - 2 médailles de bronze



IESO 2014 - Santander (Espagne)

Préparation française 2013 - 2014 :
1166 élèves de 112 établissements scolaires
4 élèves sélectionnés

Délégation française :

Gérard Bonhoure
Mathieu Rajchenbach
Alain Doressoundiram
Élisabeth Bonhoure
Pierre Jauzein

Myriam Besson
Ronan Dubois
Hugo Pouzet
Marc Rouveyrol





Sciences à l'École

International Physics Olympiad (IPhO)

IPhO 2013 - Copenhague (Danemark)

374 élèves en compétition
82 pays participants

France : 5 médailles d'argent

IPhO 2014 - Astana (Kazakhstan)

Préparation française 2013 - 2014 :

137 élèves de 11 centres de préparation

22 élèves sélectionnés pour participer à un stage

Délégation française :

Dominique Obert

Christian Brunel

Claire Bonnoit-Chevalier

Blanka Balogh

Ariane Gayout

Florentin Jaffredo

Cyril Letrouit

Nicolas Romeo



Sciences à l'École

International Chemistry Olympiad (IChO)

IChO 2013 - Moscou (Russie)

291 élèves en compétition

77 pays participants

France : 1 médaille d'argent et 3 médailles de bronze

IPhO 2014 - Hanoi (Vietnam)

Préparation française 2013 - 2014 :

82 élèves de 8 centres de préparation

24 élèves sélectionnés pour participer à un stage

Délégation française :

Anne Szymczak
Clément Guibert
Ludivine Garcia

Hugo Cui
Lisa Gourdon
Robin Quessard
Thomas Viallon





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



CNAM,
30 septembre 2013

Délégations françaises des **Olympiades Internationales** de chimie,
géosciences et physique tous médaillés



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

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.

Universitaires



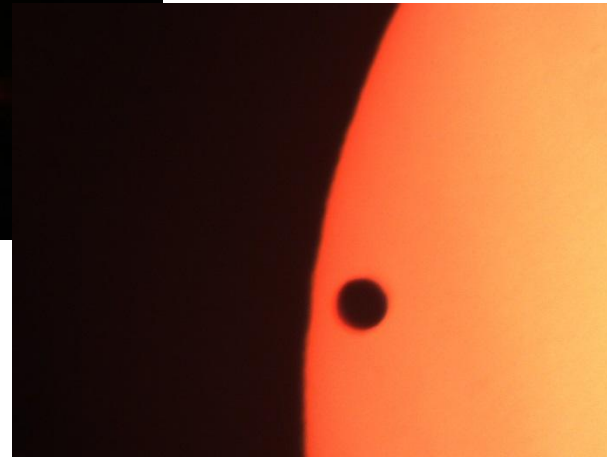
Enseignants
Collégiens
Lycéens





Sciences à l'École

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



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

Sciences à l'École

1 Présentation générale

2 Les plans d'équipement

a Cosmos

b ASTRO

b Revue des plans d'équipement



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)**
- **Correspondants académiques SAE (IA - IPR)**



Sciences à l'École

Candidatures



- **Durée du prêt basée sur la qualité du travail**
- **Matériel assuré nationalement et par les établissements pour faciliter le déplacement**
- **Convention type pour « officialiser » le déplacement**
- **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)





La physique de Cosmos à l'Ecole

Etude des particules venant du cosmos : les rayons cosmiques

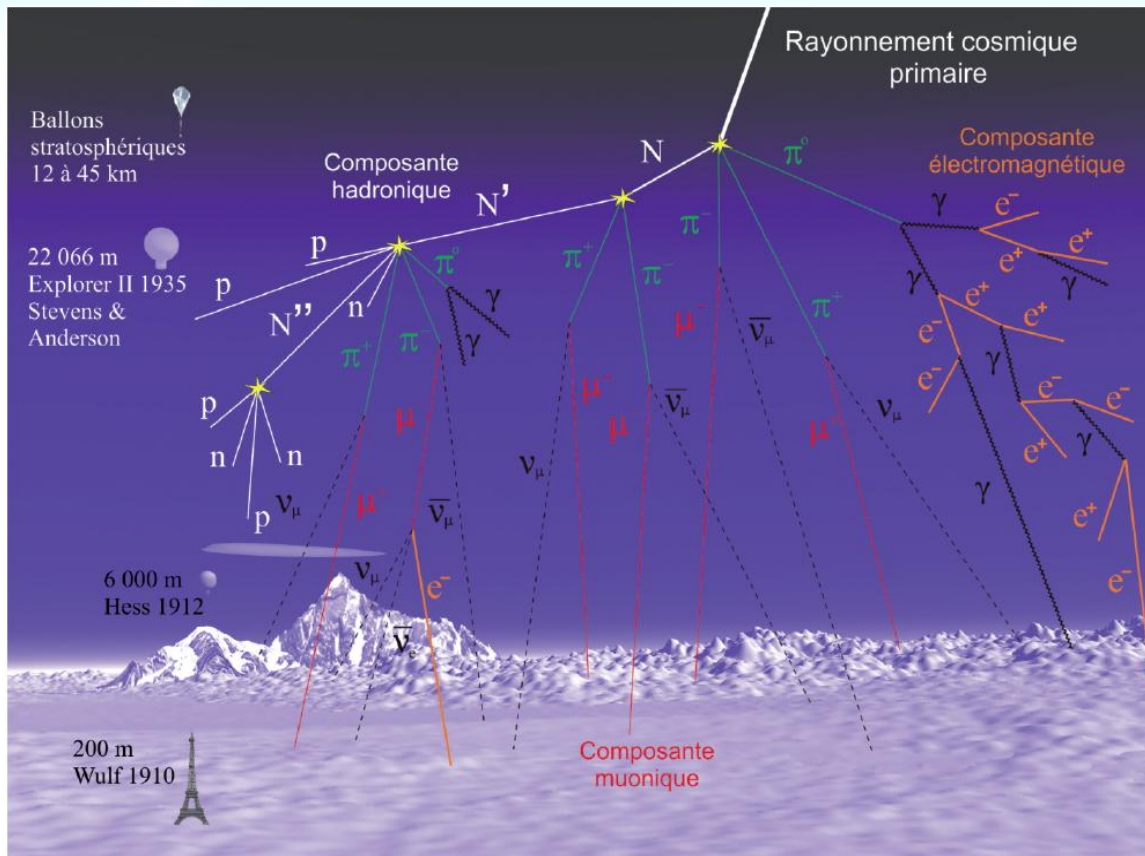


Figure 1 : Gerbe cosmique.

Le cosmodétecteur

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

Il est composé de :

3 photomultiplicateurs,

Un boîtier électronique

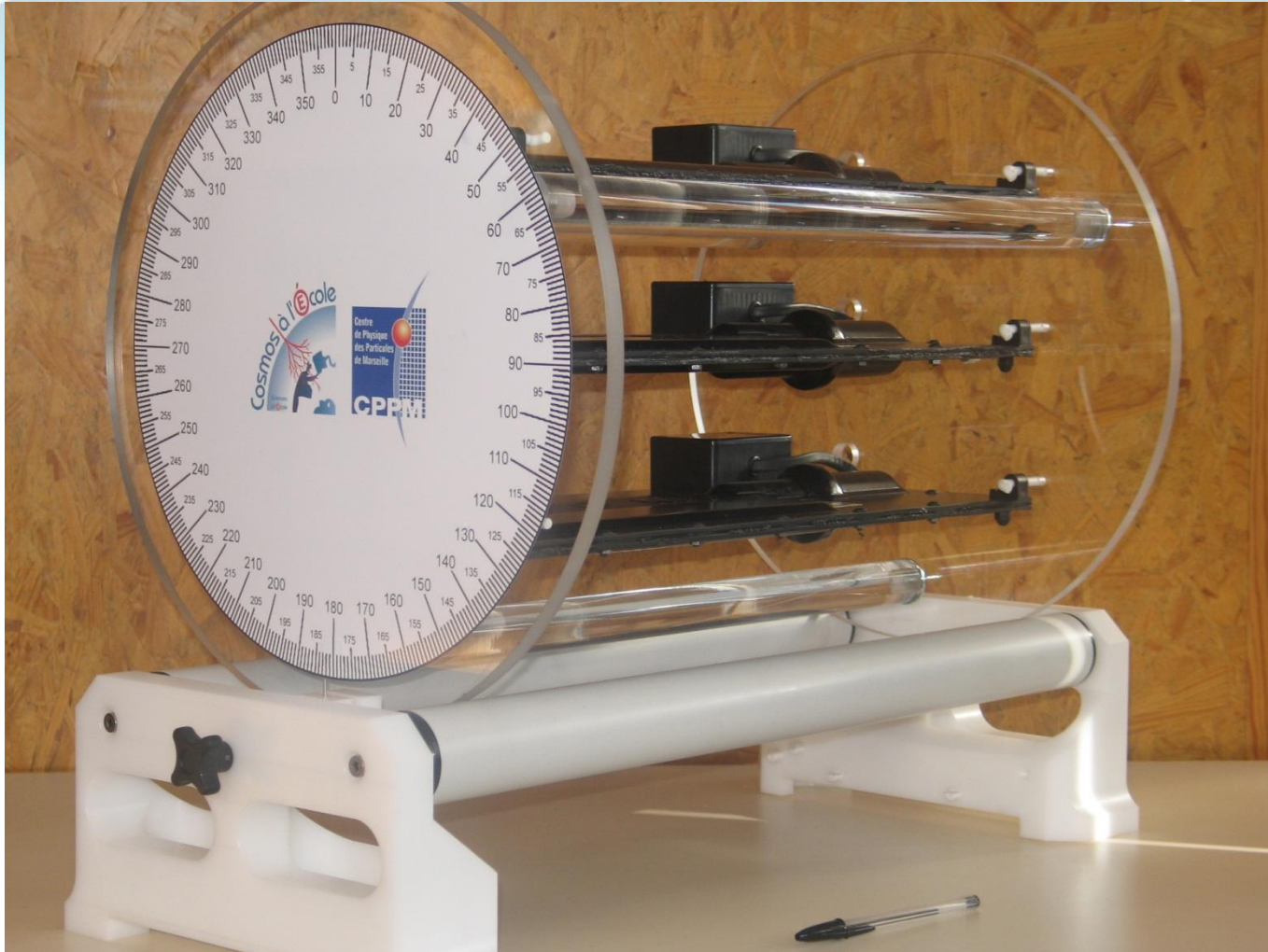
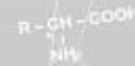
Un programme d'acquisition des données calibrées

Deux scintillateurs sont fournis : durée de vie du muon et effet Cerenkov



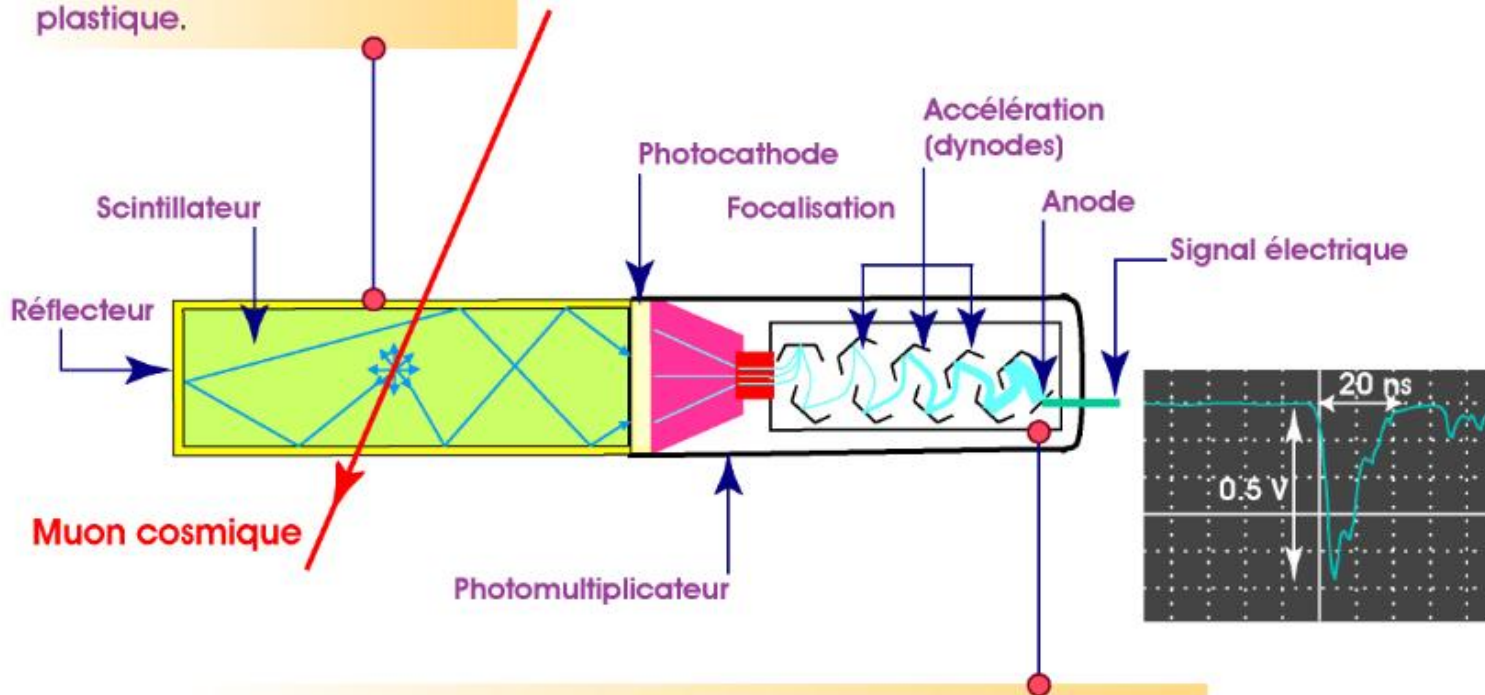


Sciences à l'École



Comment détecter un muon ?

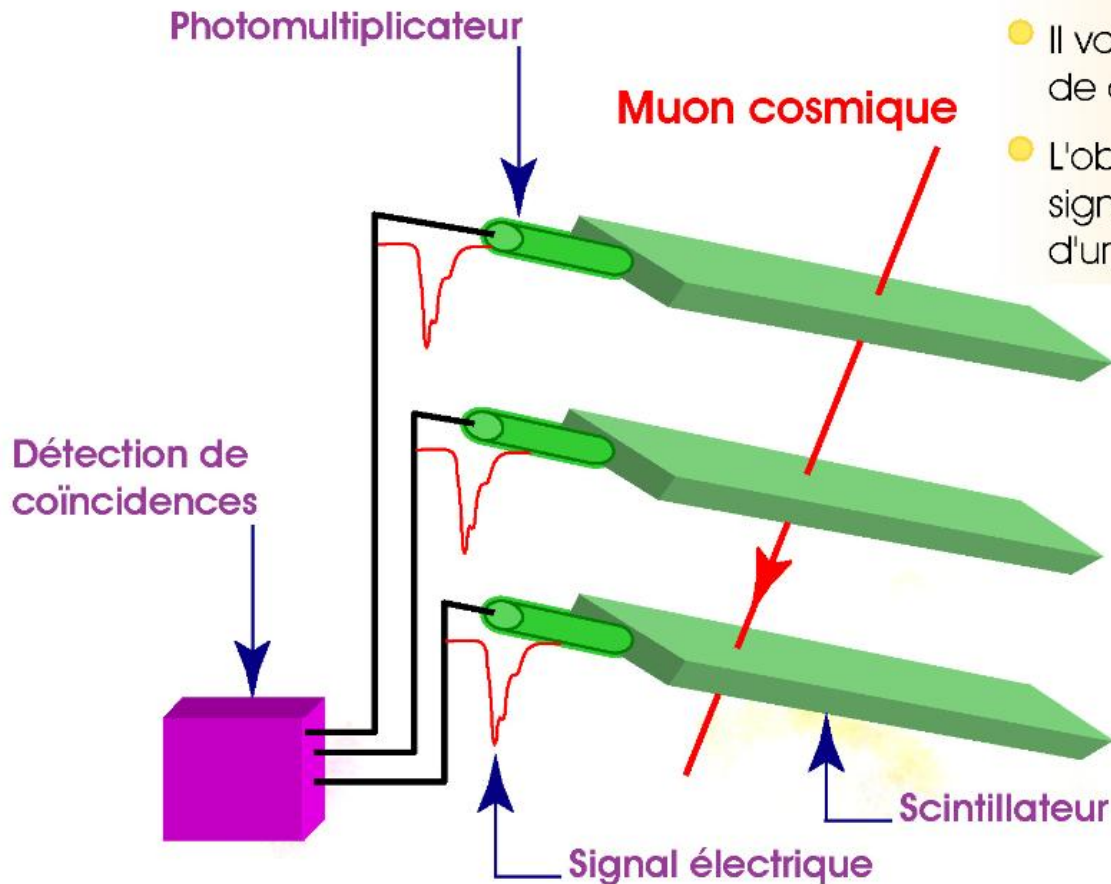
- Les muons sont détectés par la lumière qu'ils induisent dans des lattes de **scintillateur plastique**.

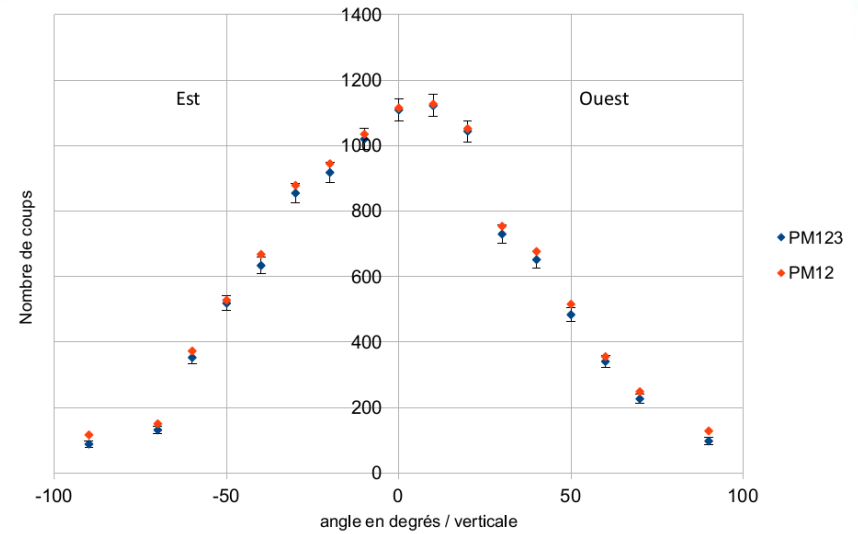
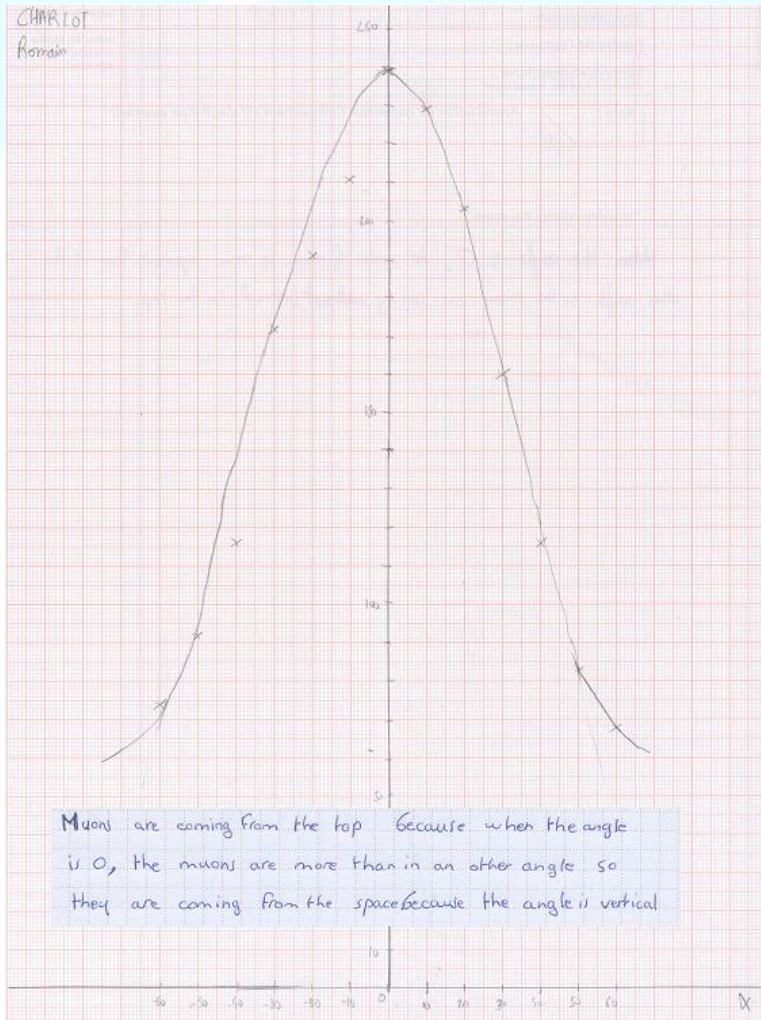


- Le **photomultiplicateur** permet de transformer la lumière en signal électrique et de l'amplifier.
- La **photocathode** réagit par effet photo-électrique à l'arrivée d'un photon et émet des électrons.
- Ces électrons sont accélérés et collectés grâce à une haute tension électrique (~ 2 kV) appliquée 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 :

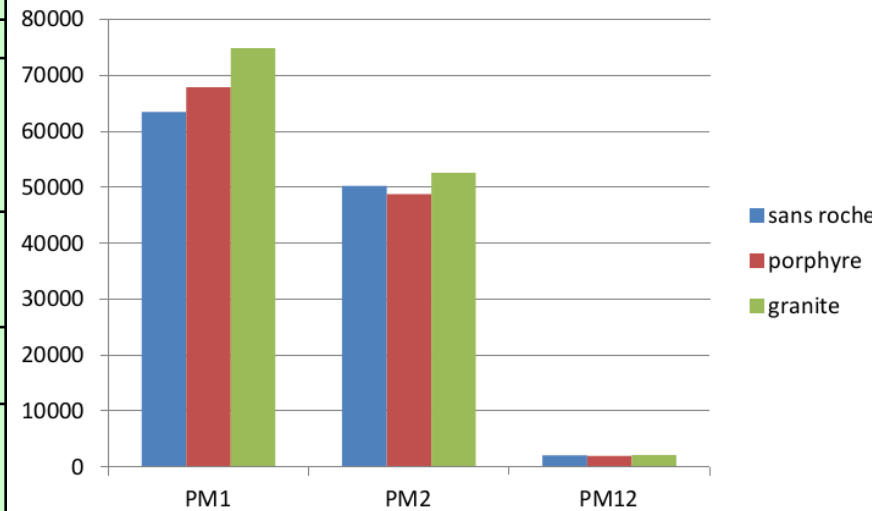
- Selon sa direction, un muon cosmique va traverser les trois scintillateurs.
- Il va créer un signal électrique à la sortie de chaque photomultiplicateur.
- L'observation simultanée de ces trois signaux permet de signer le passage d'un muon cosmique.





Dissymétrie due à la présence d'un bâtiment

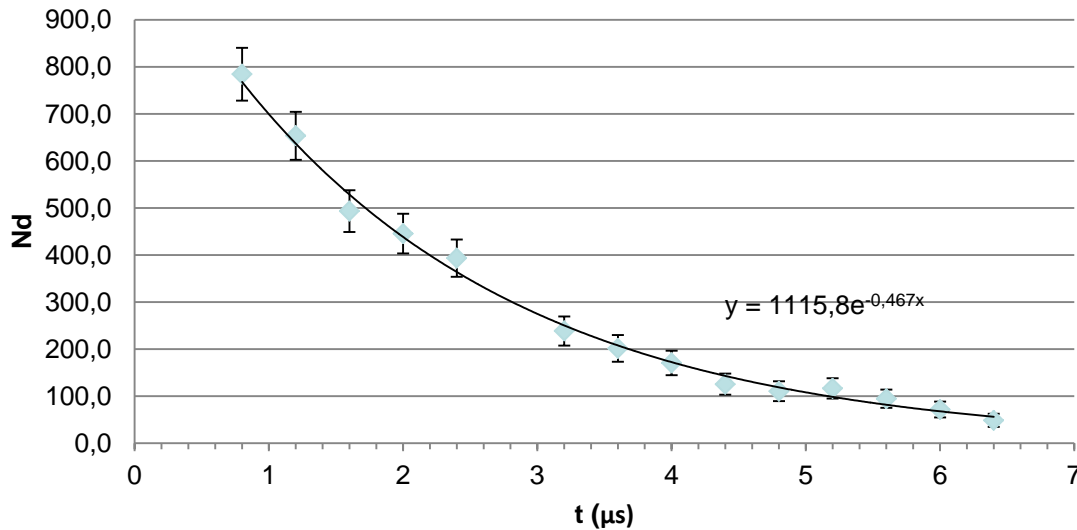
Matériau	Conditions	PM1 seul Nbre de détections	Détections PM1+PM2 en coïncidence
Rien		1898	657
Une roche du Limousin ramenée de Bessines (?)	Posée sur PM1 sans rien	14 989	716
Idem	Posée sur 5 écrans de plomb du CRAB	8619	702
Potasse solide	Dans un bécher posé sur PM1	1970	648
Echantillon de Césium 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

Étude non présentée aux élèves mais recherche d'étalonnage en Bq

Nbre de muons désintégrés par intervalle de temps de $0,4 \mu\text{s}$



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



Sciences à l'école

Expériences réalisables

- mesure de la distribution angulaire des muons
- mesure de la durée de vie des muons (relativité)
- mise en évidence simple de la radioactivité de certains produits (KOH,...)
- mise en évidence de la direction des muons
- étude des gerbes de particules
- étude de l'absorption des particules par la matière (eg plaques de fer de différentes épaisseurs)
- introduction aux erreurs statistiques

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



Sciences à l'École Public

Public visé : les lycéens

Utilisation du cadre des **nouveaux programmes** :

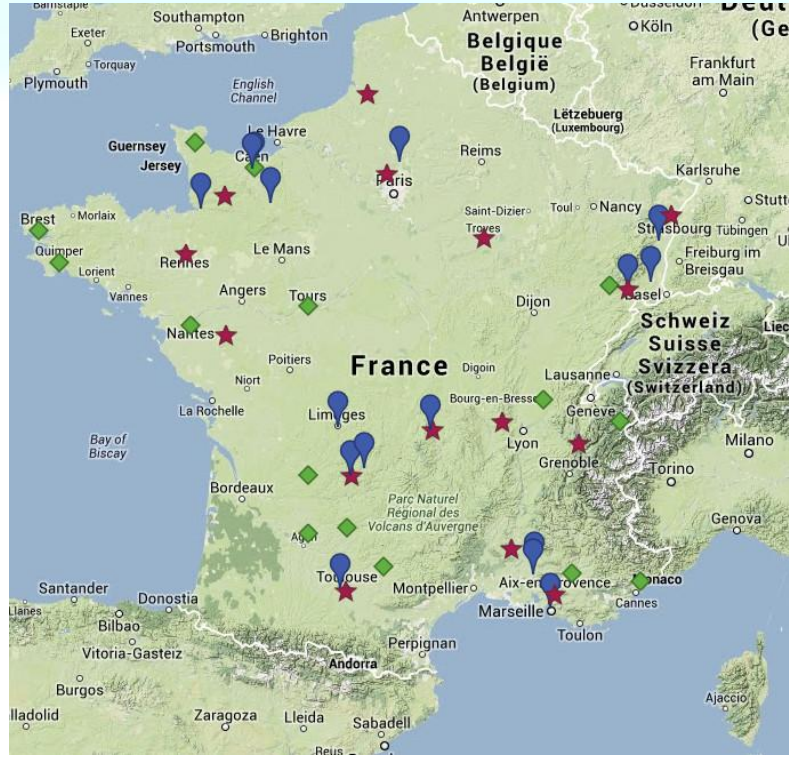
- enseignements d'exploration en seconde,
- accompagnement personnalisé en première,
- introduction à la relativité en terminale,
- 1ere STL étude comme un détecteur (partie mesure et instrumentation),
- TSTI2D/STL : traitement signal, choix matériaux

But : manipulation d'un matériel provenant d'un laboratoire et adoption d'une attitude de « chercheur » : formulation d'hypothèses puis vérification.



Sciences à l'École

Le réseau



30 cosmodétecteurs partagés par 46 établissements scolaires



Appels d'offre

- Jusqu'à maintenant **deux vagues d'appel d'offres** :
2009 première vague (7 cosmodétecteurs), puis 2012 (8 cosmodétecteurs)
- **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 : chercheurs, enseignants, inspecteur...)



Sciences à l'École Ressources



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



Sciences à l'École Parrainages



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 »



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

En bref

COSMOS à l'École

46 lycées partagent 30 cosmodétecteurs

18 académies

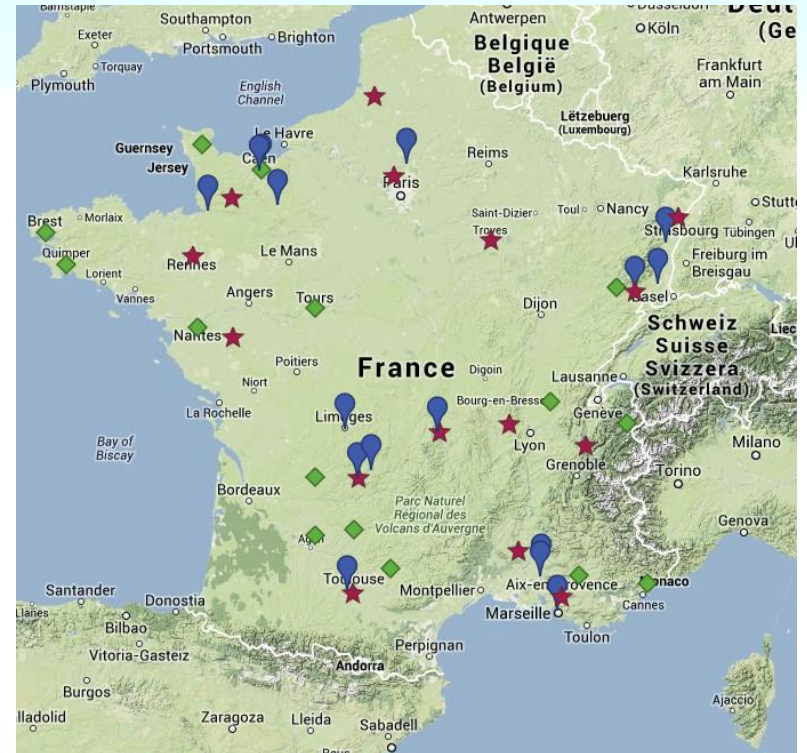
Plus de 1100 élèves concernés chaque année

En 2013 - 2014

15 nouveaux établissements scolaires équipés

17 enseignants formés

Formation de 32 enseignants au CERN



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 (Obs. Paris)





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
(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



Réseau National

Réseau de **52 établissements** scolaires d'enseignement secondaire (EPLE = 25 Lyc / 27 Clg). Soutiens logistique et administratif des établissements et des rectorats (23 académies /30).

*Une **exception** : projet académique ADU (A la découverte de l'Univers : réseau d'une vingtaine d'étab. 70 enseignants – Académie Aix-Marseille).*

-> Ces établissements **peuvent prêter leur équipement à des établissements proches.**

Des **équipes pluridisciplinaires** dans leur majorité, plus de **1400 élèves** concernés chaque année,

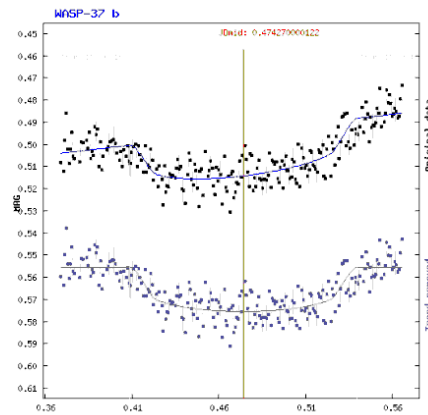
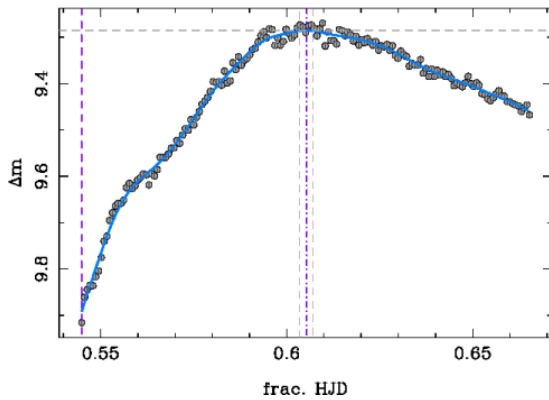
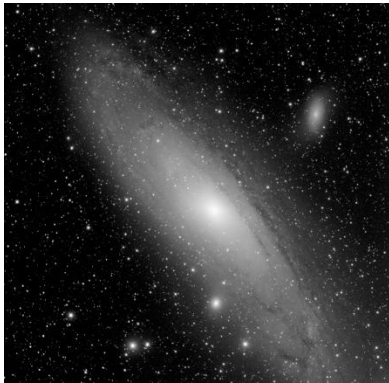


Projets pédagogiques

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

ASTRO à l'École

52 établissements : 27 collèges - 25 lycées

22 académies

Plus de 1400 élèves concernés chaque année

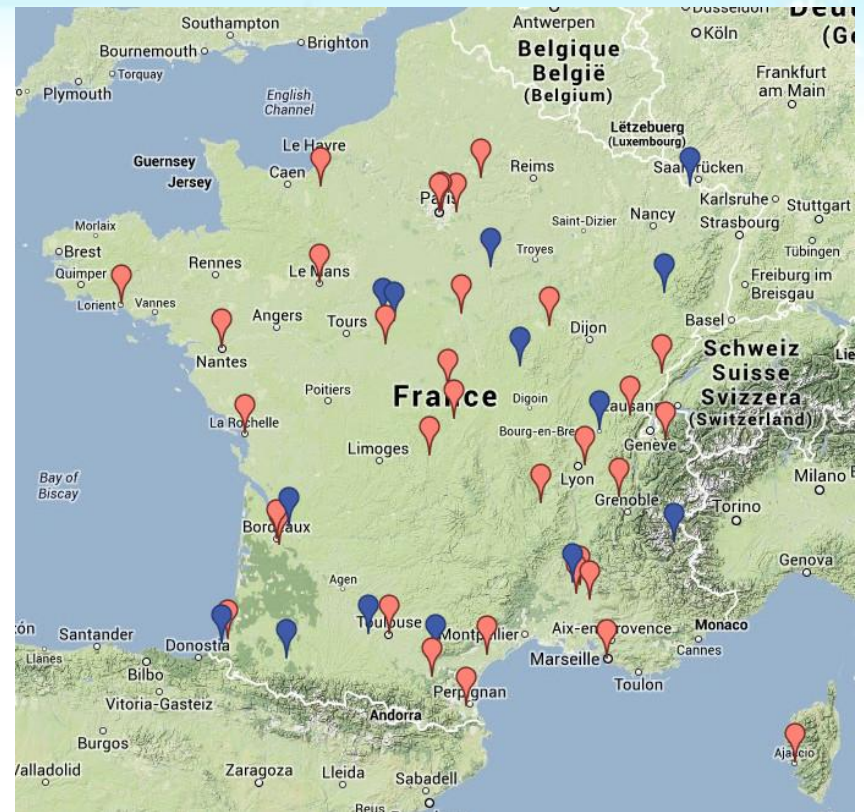
En 2013 - 2014

20 nouveaux établissements scolaires équipés

22 enseignants formés

Possibilité d'utilisation d'un télescope pilotable à distance

Création d'un cahier pédagogique



Sciences à l'École

1 Présentation générale

2 Les plans d'équipement

a Cosmos

b Astro

b Revue des plans d'équipement

En Bref

SISMOS à l'École

81 établissements : 35 collèges - 46 lycées

20 académies - 19 pays

Plus de 2400 élèves concernés chaque année



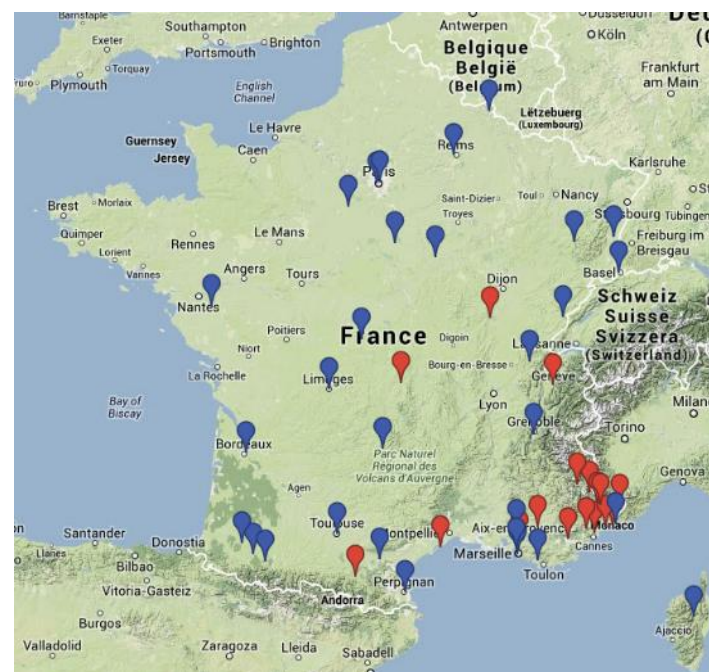
En 2013 - 2014

15 nouveaux établissements scolaires équipés

16 enseignants formés au CEREGE à Aix en Provence

Installation de stations sismiques à Athènes, Tokyo et Shanghai (AEFE)

Installation d'une station au Palais de la découverte



En bleu, le matériel fourni par « Sciences à l'École »
En rouge, le matériel fourni par d'autres structures (AEFE, DIREN...)



Sciences à l'École

En Bref

MÉTÉO à l'École

41 établissements : 22 collèges - 17 lycées

21 académies

Plus de 1200 élèves concernés chaque année

En 2013 - 2014



15 nouveaux établissements scolaires équipés

17 enseignants formés à Météo France - Toulouse



En Bref

GÉNOME à l'École

36 lycées équipés

22 académies

Plus de 900 élèves concernés chaque année

En 2013 - 2014

17 nouveaux établissements scolaires équipés

Réapprovisionnement en consommables et réactifs

15 plaques d'échantillons d'ADN de peuplier séquencées avec succès par le Génoscope.

Création d'un partenariat avec la plateforme de séquençage GEN-TYANE de Clermont Ferrand

Séquençage des projets de « métagénomique » au Génoscope

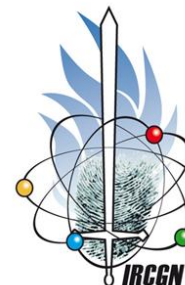


Un nouveau plan : « Experts à l'École »

EXPERTS à l'École

Prêt de matériel d'investigation scientifique

Collaboration IRCGN



2013-2014

2014-2015

2015-2016

Septembre
2013

Septembre
2014

Septembre
2015

Septembre
2016

Phase de préparation

- Fiches pédagogiques
- Définition de la mallette
- Devis et tests

Phase de lancement

- Appel à candidature
- Appels d'offre
- Stage de formation

Phase de réalisation

- Livraison du matériel
- Projets