



Sciences à l'École

Sciences à l'École



« Sciences à l'École »

Stage au CERN
Octobre 2014

Sciences à l'École

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

Sciences à l'École

1 Présentation générale

2 Les plans d'équipement

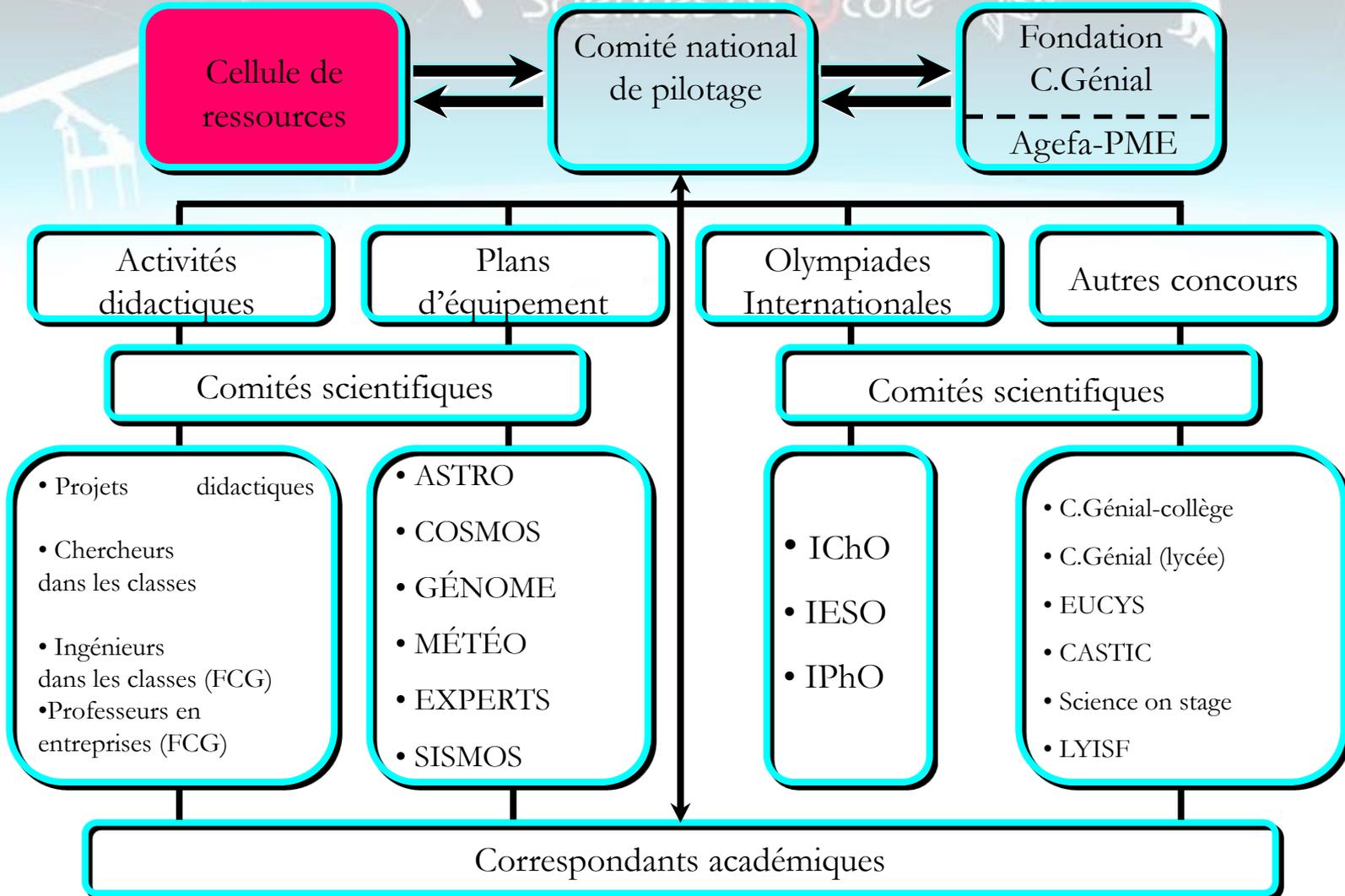
a Cosmos

b Astro

b Revue des plans d'équipement



Sciences à l'école





Sciences à l'École

Activités didactiques

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 à l'ouïe ?
 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 papiers 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 »



Intégration de la dimension partenariale dans les projets

Universitaires
Industriels



Finale nationale des concours C.Génial



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

10 groupes lycée seront sélectionnés en plus!





Sciences à l'École

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 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 - Hanoï (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



Présidente du comité : A. Szymczak



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 Bonhore
Mathieu Rajchenbach
Alain Doressoundiram
Élisabeth Bonhore
Pierre Jauzein

Myriam Besson
Ronan Dubois
Hugo Pouzet
Marc Rouveyrol



Président du comité : G. Bonhore



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

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)

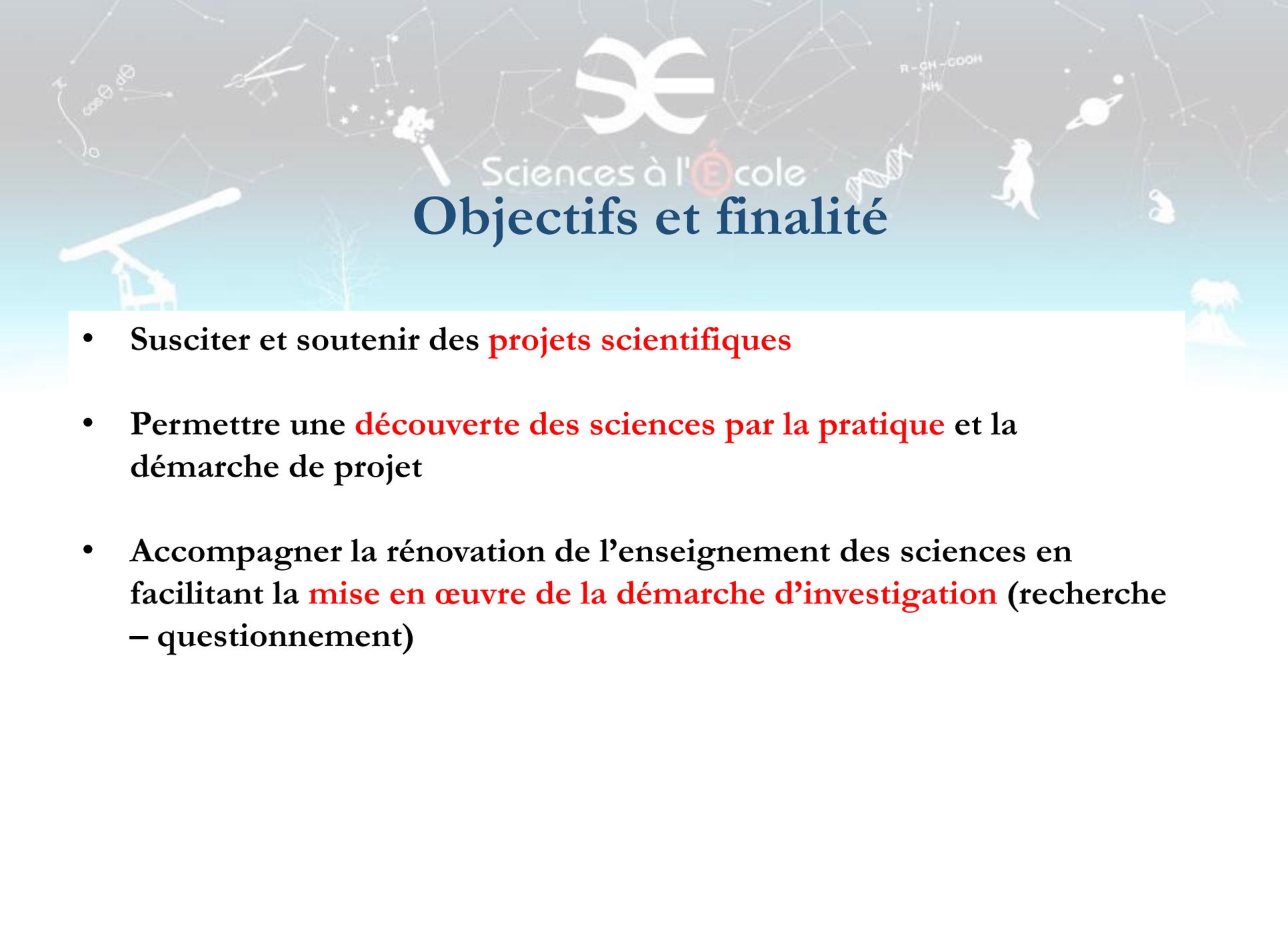
COSMOS à l'École (en partenariat avec l'IN2P3)

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)



Sciences à l'École

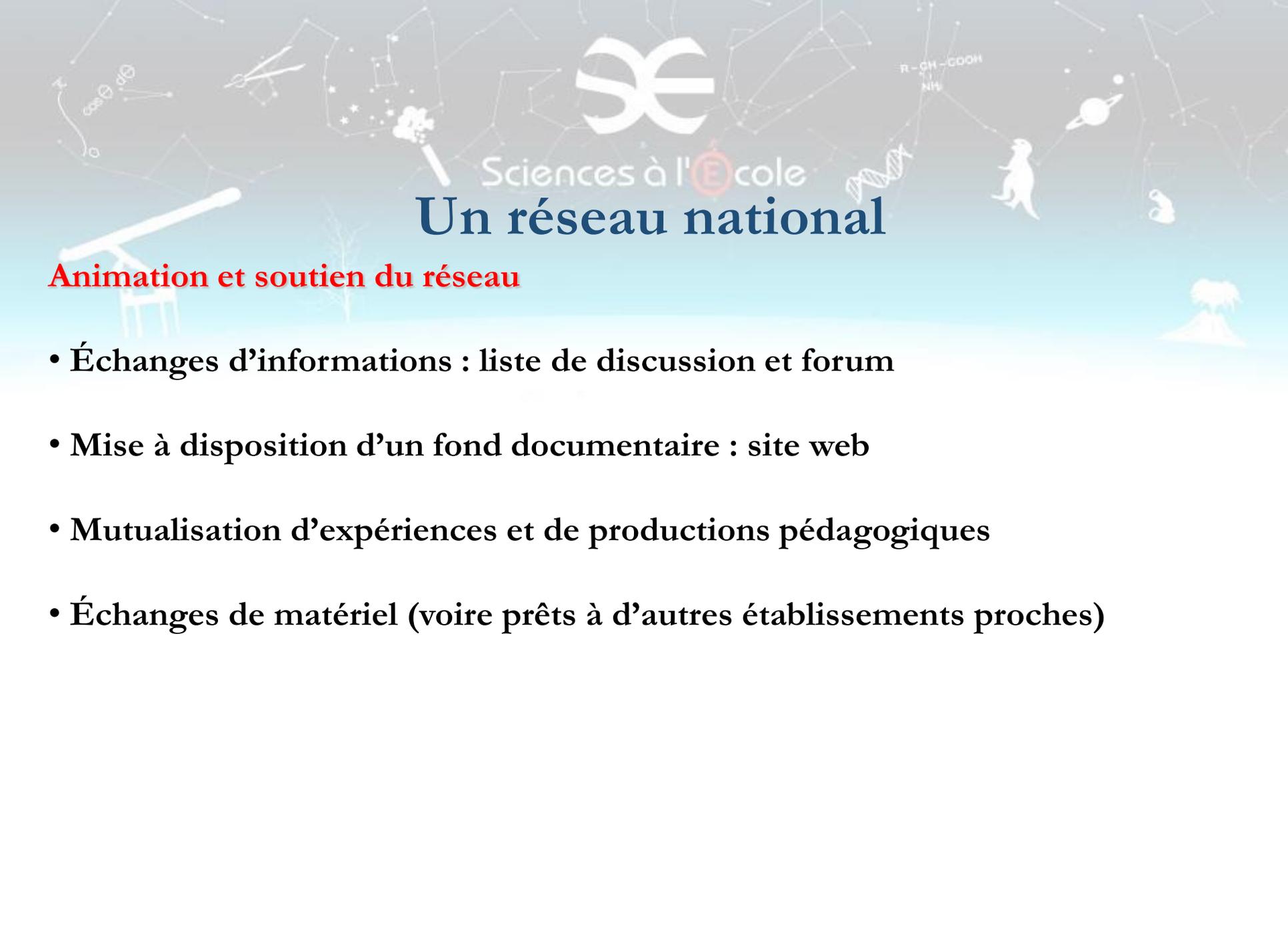
Objectifs et finalité

- 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**



Sciences à l'École

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

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)





Sciences à l'École

En bref

COSMOS à l'École

46 lycées partagent 30 cosmodétecteurs

18 académies

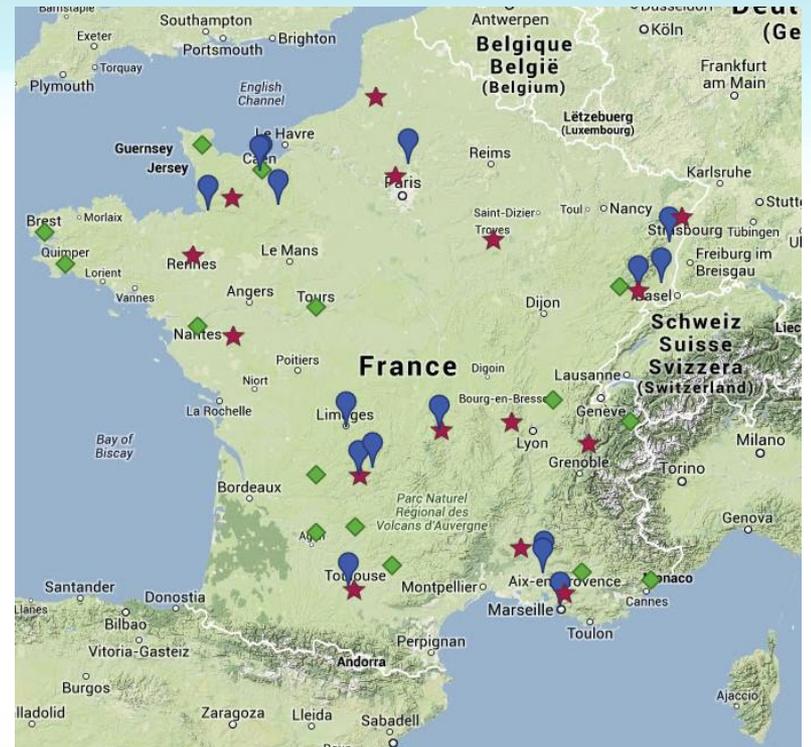
Plus de 1100 élèves concernés chaque année

En 2013 - 2014

15 nouveaux établissements scolaires équipés

17 enseignants formés

Formation de 32 enseignants au CERN



En rouge, les établissements principaux équipés avant 2013
En bleu, les établissements secondaires équipés avant 2013
En vert, les établissements équipés fin 2014



Sciences à l'École

La physique de Cosmos à l'École

Etude de particules venant du cosmos : les rayons cosmiques

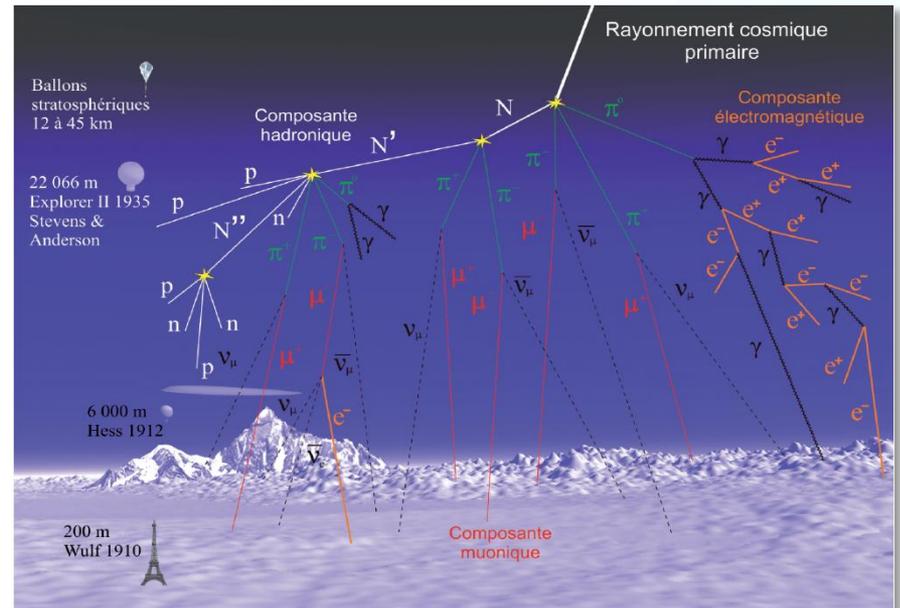


Figure 1 : Gerbe cosmique.

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





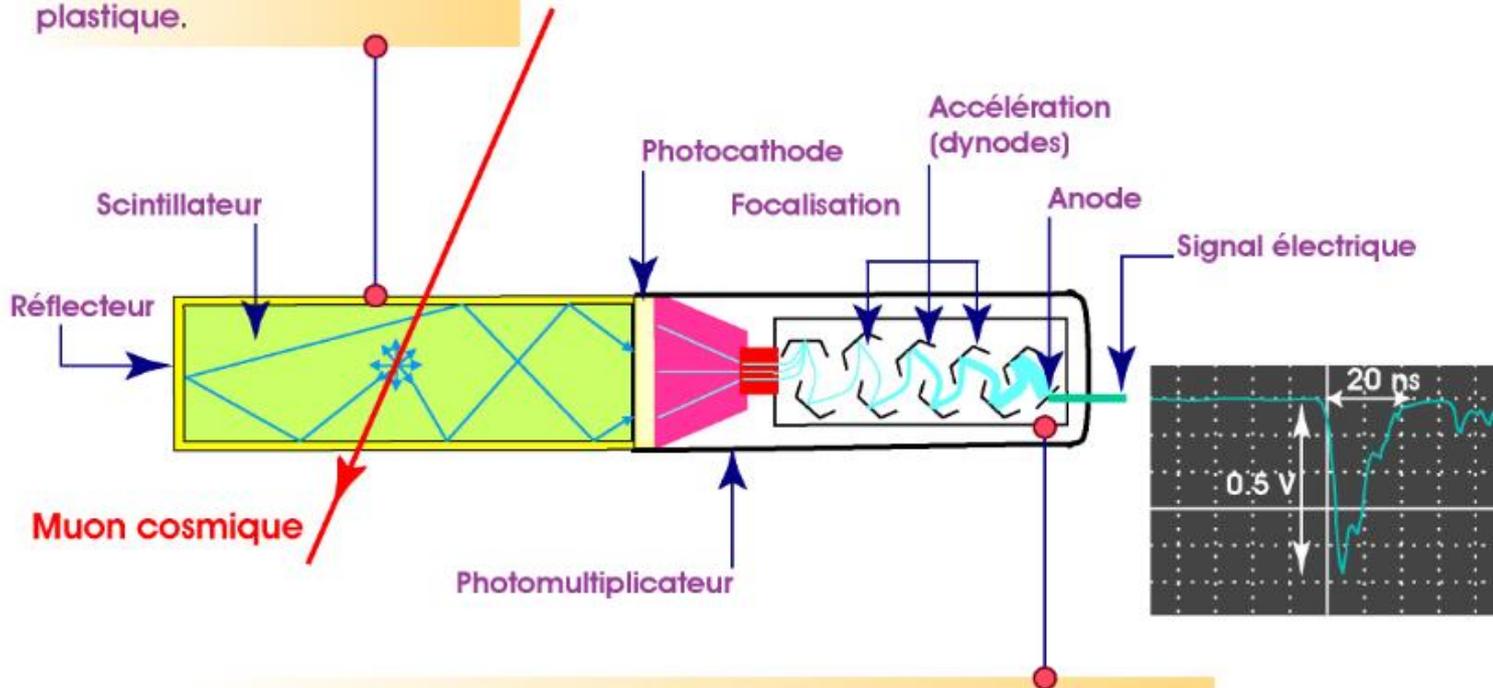
Sciences à l'École

Le cosmodétecteur



Comment détecter un muon ?

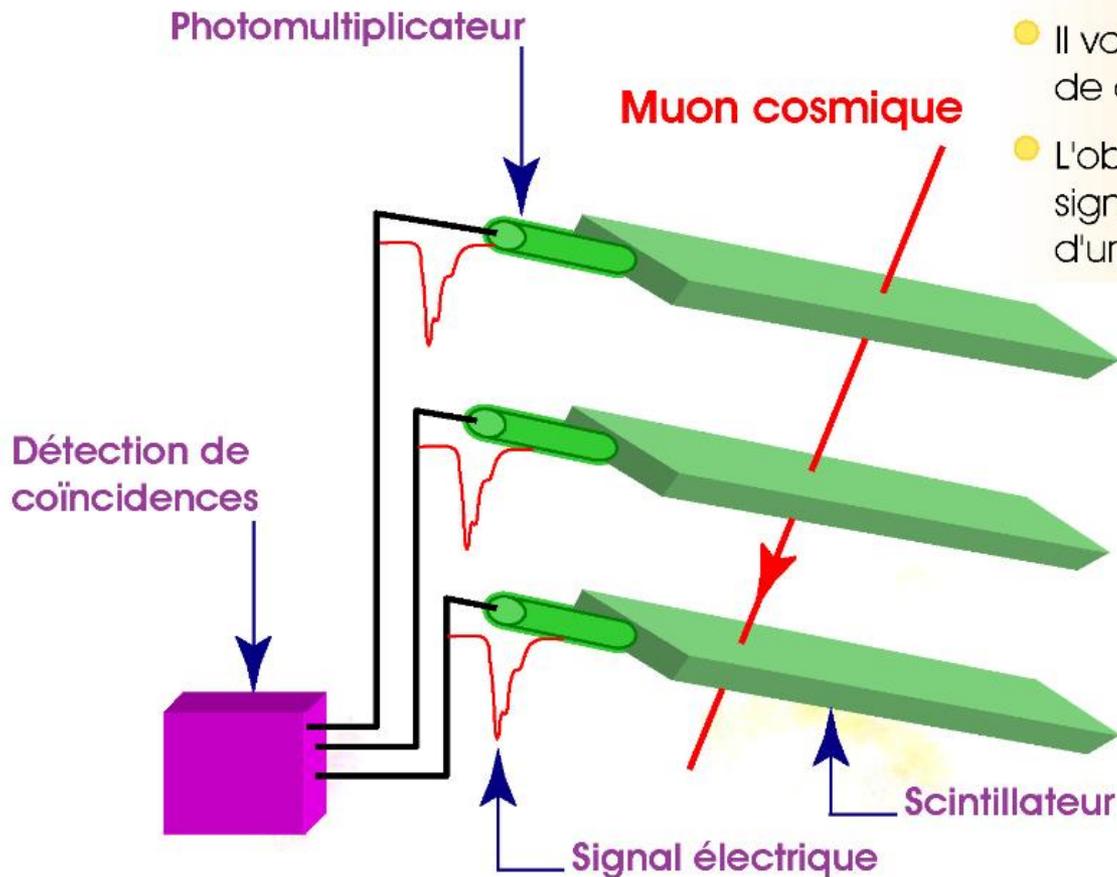
- Les muons sont détectés par la lumière qu'ils induisent dans des lattes de **scintillateur plastique**.

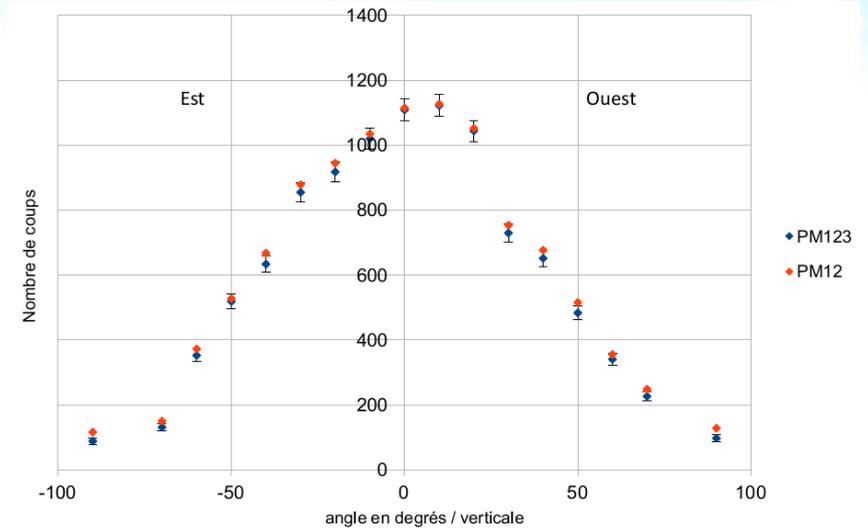
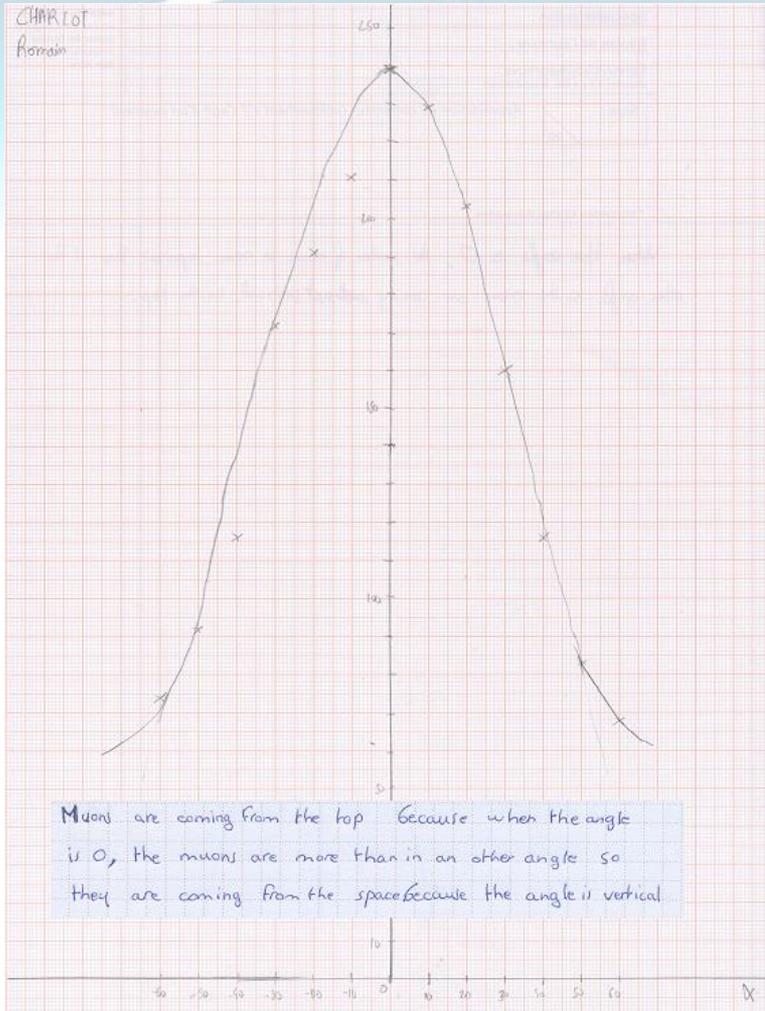


- Le **photomultiplicateur** permet de transformer la lumière en signal électrique et de l'amplifier.
- La **photocathode** réagit par effet photo-électrique à l'arrivée d'un photon et émet des électrons.
- Ces électrons sont accélérés et collectés grâce à une haute tension électrique (~ 2 kV) appliquée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

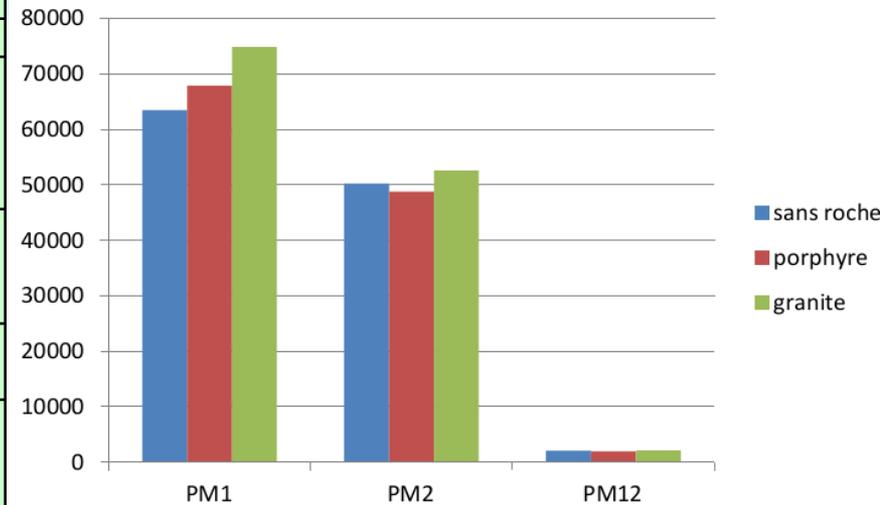
- Selon sa direction, un muon cosmique va traverser les trois scintillateurs.
- Il va créer un signal électrique à la sortie de chaque photomultiplicateur.
- L'observation simultanée de ces trois signaux permet de signer le passage d'un muon cosmique.





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

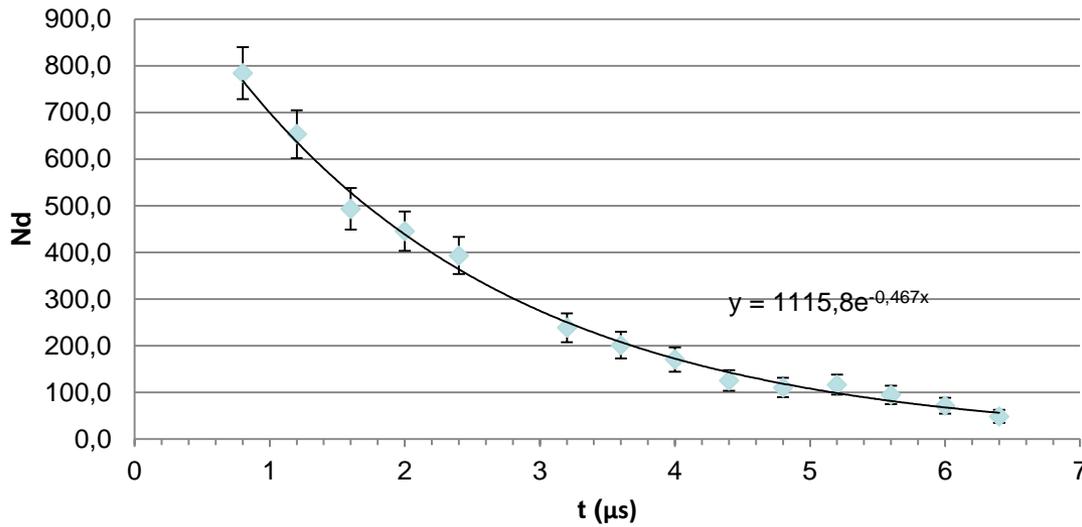


Différentes réponses en fonction des roches

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

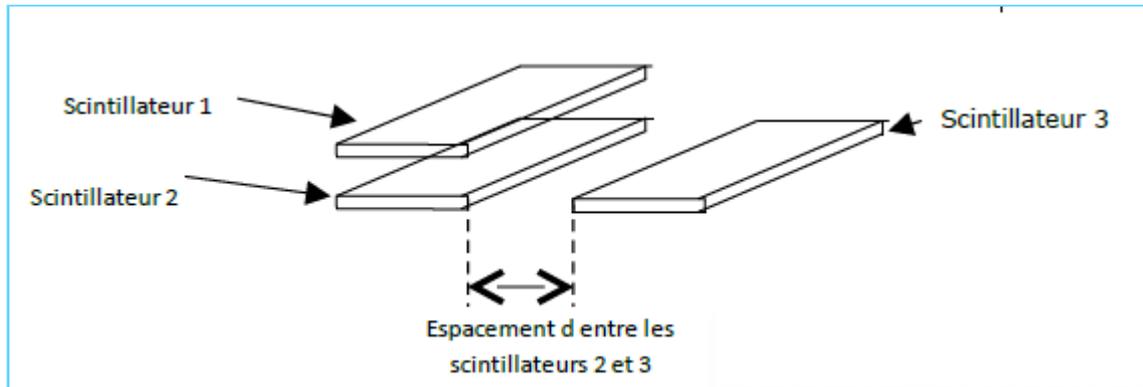
Lycée Renoir, Limoges

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



Activité développée par l'enseignant pour les élèves expliquant :

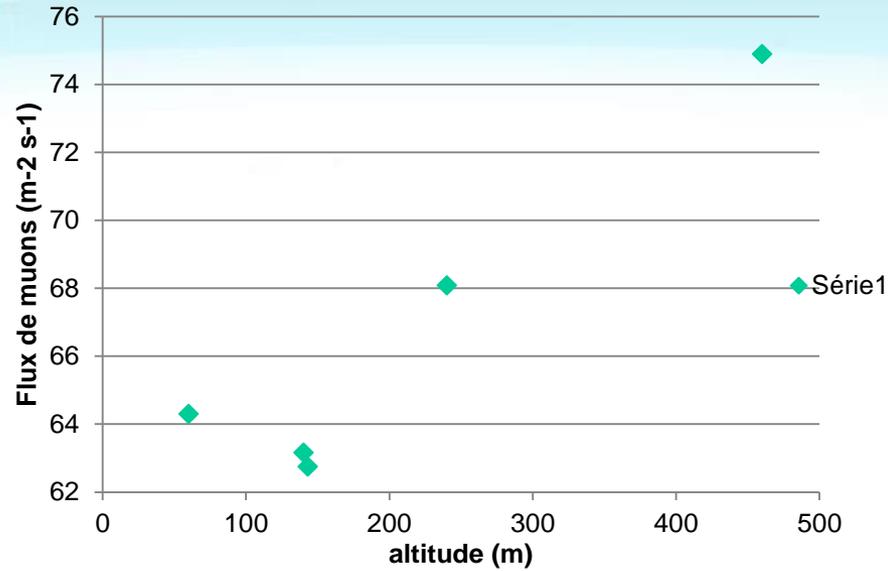
- L'appareillage
- La prise de données
- Les erreurs
- La modélisation
- La mesure du temps propre et son interprétation en relativité





Une mesure en réseau

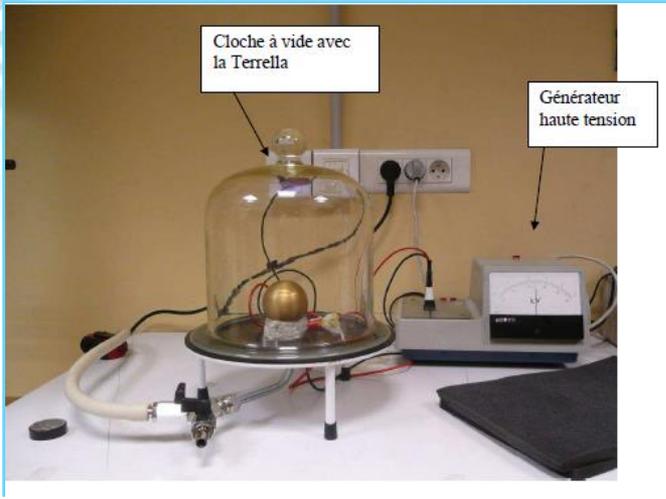




altitude (m)	Flux de muons (m-2s-1)	lycee
143	62,75	Rudloff, Strasbourg
240	68,09	Perrier, Tulle
60	64,3	Einstein, Bagnols
140	63,16	Déodat, Toulouse
460	74,9	Cassin, Tarare

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)





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

Une liste de diffusion

Un site de partage de document? (type Dropbox)



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

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



Sciences à l'École

Projets pédagogiques

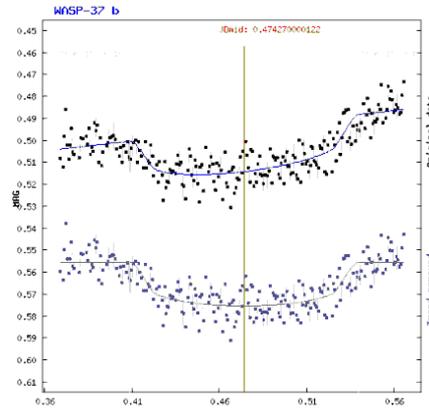
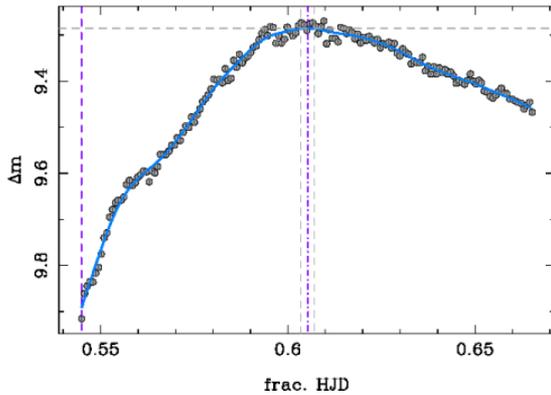
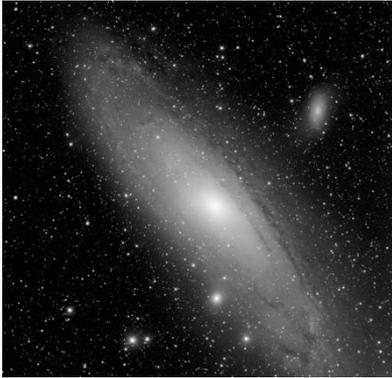
Des **projets pluriannuels** (inscrits dans la durée).

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.



R-OH-COOH
NH



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



En rouge, les télescopes et en bleu, les lunettes

Sciences à l'École

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



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 rouge, le matériel installé avant 2014
En bleu, le matériel installé depuis 2014



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

81 établissements : 35 collèges - 46 lycées

20 académies - 19 pays

Plus de 2400 élèves concernés chaque année



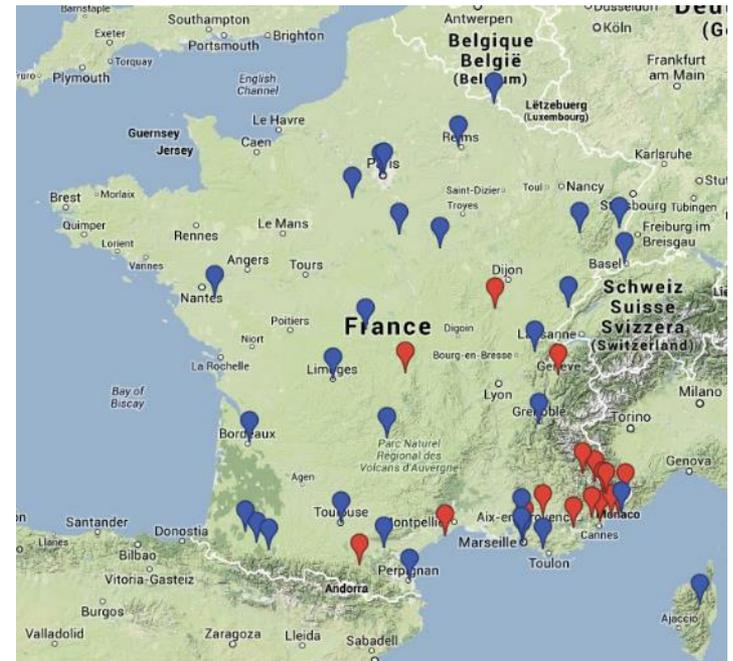
En 2013 - 2014

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



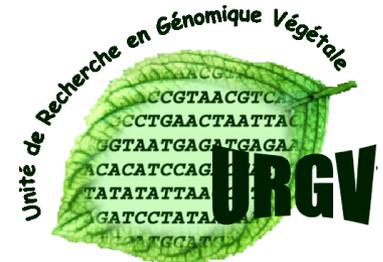
En bleu, le matériel fourni par « Sciences à l'École »
En rouge, le matériel fourni par d'autres structures (AEFE, DIREN...)



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

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





Sciences à l'École

« EXPERTS à l'École »

Président du comité : Frédéric Thollon (IGEN SPC)



Sciences à l'École

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

ASTRO COSMOS
SISMOS MÉTÉO



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

Olympiades Internationales

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

Plus de **1390** élèves concernés

Plus de **130** établissements impliqués

EXPERTS à l'École



1 nouveau plan d'équipement

Concours C.Génial



Plus de **8900** élèves concernés

Plus de **430** projets candidats

Plus de **350** établissements impliqués

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



Sciences à l'École

