



Sciences à l'École

Cosmos à l'Ecole



Sciences à l'École

Sciences à l'École



Sciences à l'École

Sciences à l'École

- **Dispositif ministériel, officiellement installé par la lettre du ministre de l'Éducation Nationale aux recteurs du 26 mars 2004.**
- **Objectifs :**
 - **Soutenir, inciter, diffuser les différentes initiatives concernant le développement de la culture scientifique et technique au niveau de l'enseignement secondaire.**
 - **Afin de contribuer à promouvoir la culture scientifique et technique, aider à l'innovation pédagogique, développer les vocations scientifiques.**

Sciences à l'École

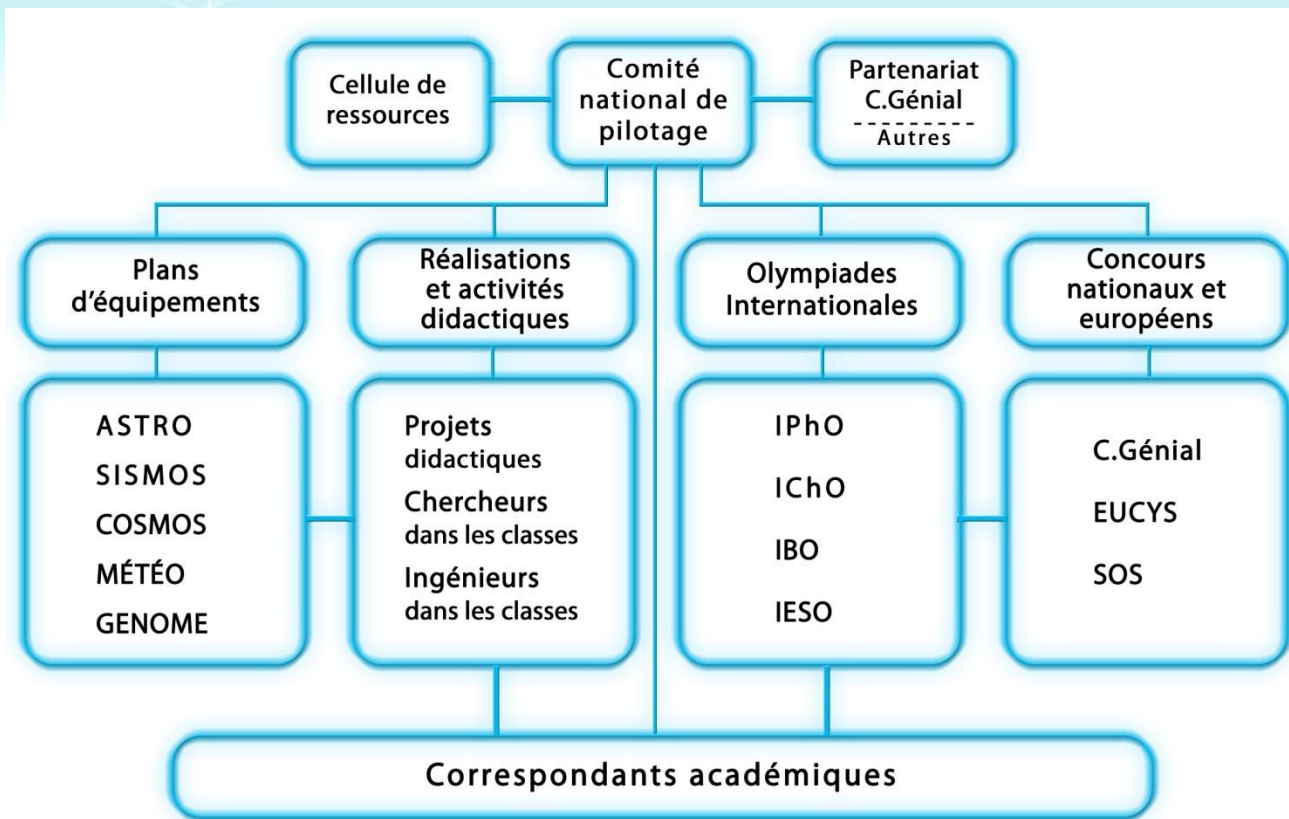


<http://www.sciencesalecole.org>





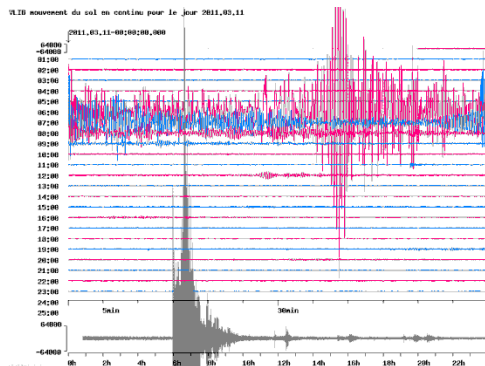
Organisation



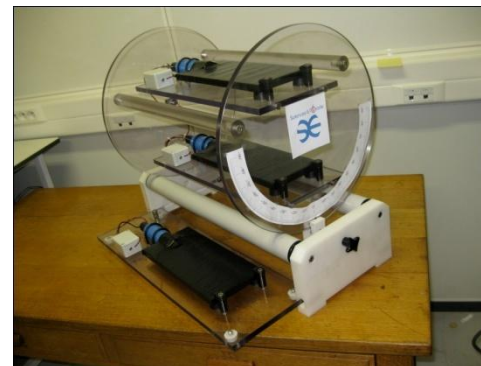
Plans d'équipements

Sciences à l'École

- « Sciences à l'École » a développé différents d'équipements à destination des établissements scolaires :
 - ASTRO à l'École (~30) (en partenariat avec l'OBSPM)
 - COSMOS à l'École (7 bientôt 17) (en partenariat IN2P3)
 - SISMOS à l'École (50) (en partenariat avec Geosciences Azur)
 - METEO à l'École (28) (en partenariat avec Météo-France)
 - GENOME à l'École (5) (en partenariat avec l'École de l'ADN, Génoscope et INRP).



Enregistrement
du séisme au
Japon



Détecteur de
muons cosmiques



Organisation des plans d'équipements

- Basés sur un partenariat entre les instituts de recherche et « Sciences à l'École ».
- Dirigés par un comité national (chercheurs, enseignants, inspecteurs de l'Education Nationale) : décide de l'attribution du matériel et de l'évolution du plan d'équipement.
- Sélection des enseignants selon la qualité scientifique et pédagogique de leur projet.
- Support pédagogique fourni : fiches pédagogiques, site internet et forums dédiés.

Sciences à l'École



Cosmos à l'École

en collaboration avec l'IN2P3, le CPPM et le CERN



Sciences à l'École

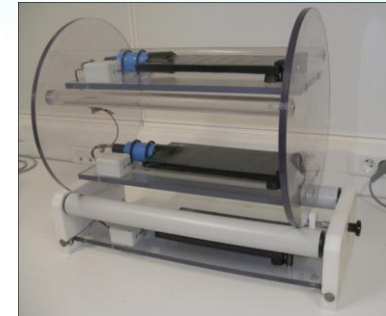


<http://www.sciencesalecole.org>



Le Cosmo détecteur

- 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 scintillateur sont fournis : durée de vie du muon et effet Cerenkov
- Expériences réalisables :
 - mesure de la distribution angulaire des muons
 - mesure de la durée de vie des muons
 - mise en évidence simple de la radioactivité de certains produits (KOH,...)
 - mise en évidence de la direction des muons à partir de l'effet Cerenkov
 - étude des gerbes de particules
 - études de l'absorption des particules par la matière





Sciences à l'École

Pédagogie

- **Formation des enseignants : tous les enseignants sélectionnés ont suivis 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 (disponible sur www.sciencesalecole.org) :** description de l'utilisation du détecteur, exemples d'activités, forum dédié.
- **Suivi de l'utilisation du détecteur : bilan des enseignants permettant une constante évolution du matériel pédagogique**

Pédagogie

- **Cadres d'utilisation du cosmo détecteur :**
 - **Classe de seconde : MPS (thème Science et vision du monde)**
 - **Classe de première S : TPE**
 - **Classe de terminale S : nouveaux programmes**
 - **De manière générale : AST, club scientifique.**



Sciences à l'École



Exemple de réalisations



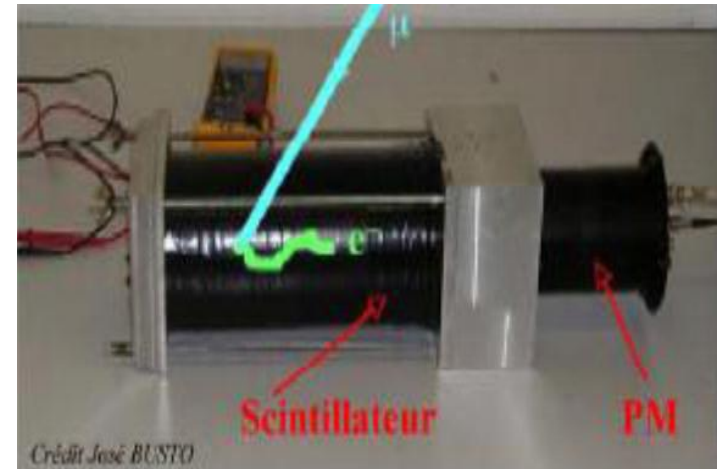
Temps de vie du muon

Basé sur le travail de A. Droguet Lycée St Joseph Le Havre
Prix aux Olympiades de Physique 2010

http://www.odpf.org/anterieures/xviii/gr-22/pdf/memoire_22.pdf

Principe

- Utilisation d'un scintillateur plastique particulier
- Idée de mesure : start par le muon et stop par l'électron
- Vue la géométrie du détecteur, mesures en coïncidence difficiles pour éliminer le bruit de fond : utilisation d'un seuil élevé.



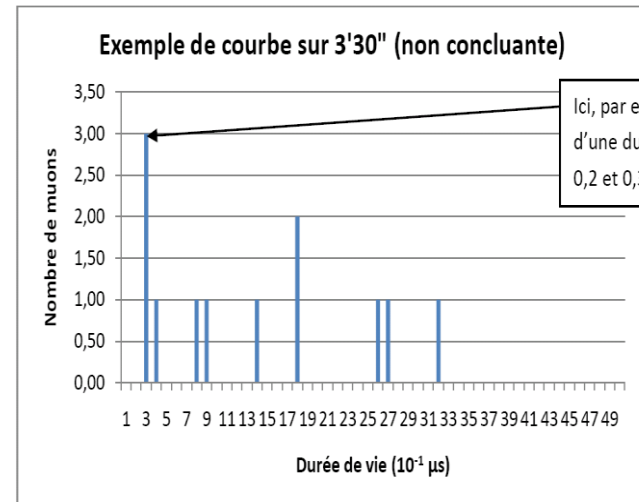
Allure mesures

- Question du traitement des données grâce à Excel
- Utilisation des fonctions fréquences
- Problème de statistiques

Heure	Durée de vie		
13:19:07	4,44	13:20:46	362,96
13:19:12	1,79	13:20:57	0,22
13:19:14	0,35	13:20:59	0,23
13:19:18	291,69	13:21:15	0,84
13:19:24	74,92	13:21:37	586,24
13:19:26	2,57	13:21:38	247,74
13:19:28	0,24	13:21:44	530,84
13:19:32	608,79	13:21:49	142,64
13:19:50	2,64	13:21:52	172,97
13:19:57	106,88	13:21:54	488,9
13:20:13	1,75	13:22:10	0,25
13:20:17	0,75	13:22:23	1,33
13:20:21	34,07	13:22:33	0,23
13:20:30	0,23	13:22:37	3,12

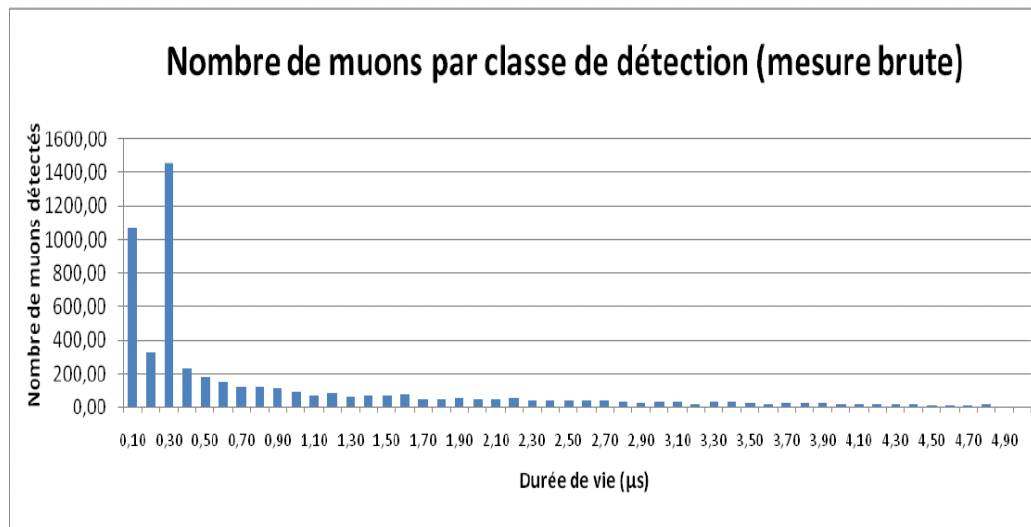


Mesure longue
(plusieurs jours)



Traitement des mesures

- Détection possible de particules autre que l'électron pour le stop (autre muon ou bruit thermique) faussant les données
- Elimination de point sans signification physique (long temps de désintégration)
- Détermination du bon temps de mesure pour éliminer les fluctuations statistiques



Interprétation

- Ajustement par une exponentielle décroissante conduit à

$$t(1/2)=1,57.10^{-6}s.$$

- Si le muon va à la vitesse c , il doit parcourir 470m. Or si le muon est créé dans la haute atmosphère, il doit parcourir 35 km pour parvenir au détecteur, soit une durée de vie équivalente à 74 demi-vies !!!
- Les élèves ont donc étudié l'interprétation avec la relativité restreinte
- Le temps s'écoule plus lentement dans le référentiel du muon et la distance jusqu'au détecteur ne représente en fait que 3 demi-vie.
- Durée de vie du muon : $\tau = \gamma * t(1/2) = 2,48.10^{-5}s$

(valeur du pdg (<http://pdg.lbl.gov/>) : $\tau = 2,2.10^{-6}s$)

Historique et quelques chiffres

- **Avril 2008** : 34 enseignants suivent le stage au CERN
- **Mars 2009** : étude des 16 candidatures pour les 7 cosmo détecteurs
- **Avril 2009** : 21 enseignants suivent le stage au CPPM sur l'utilisation du détecteur
- **Juin 2009** : 32 enseignants suivent le stage au CERN
- **Octobre 2009** : arrivée du Cosmo détecteur dans les établissements
- **Juin 2010** : bilan des enseignants lors d'une réunion au CPPM
- **Juin 2011** : appel à candidatures pour le 17 cosmo détecteurs (date limite : le 15 septembre).
- **Juin 2011** : 25 enseignants suivent le stage au CERN

Les actualités de l'opération sont disponibles sur :

<http://www.sciencesalecole.org/actualites.html>

Informations pratiques

- Prêt du cosmo détecteur pour un an et demi puis tous les ans. Prochain appel en janvier 2013 pour la rentrée 2014
- Mise en place de données calibrées mises en ligne pour l'utilisation par le plus grand nombre prévu dès 2012
- Pour des besoins de parrainages scientifiques, envoyez-moi un mail
- Pour toute question sur les projets scientifiques possibles, n'hésitez pas à envoyer un mail sur la mailing liste forum.cosmos@obspm.fr
- N'hésitez pas à aller sur notre site rubrique plan d'équipement/cosmos à l'École, celui-ci change constamment : mise en ligne du nouveau cahier pédagogique, de ressources



Bon stage à tous !

Pour toute question et renseignement : solene.thery@obspm.fr





Annexes



Les Olympiades Internationales

Sciences à l'École

- «Sciences à l'École » est chargé de la représentation française aux olympiades internationales de biologie, physique, chimie et sciences de la Terre. Une préparation est effectuée pendant l'année dans les lycées. Une sélection écrite et pratique est ensuite faite.



IPHO 09



ICHO 09



IBO 09

Concours nationaux et européens

Sciences à l'École

- Le concours national C.Génial, organisé par « Sciences à l'École », est destiné aux collégiens et lycéens. L'année dernière, 81 projets ont été soutenus et 15 projets ont participé à la finale du 15 mai 2010 à Nantes.
- Parmi les projets finalistes, certains ont été sélectionnés pour participer aux concours européens EUCYS et Science on Stage.



C. Génial 2010

Réalisations et activités didactiques

Sciences à l'École

- « Sciences à l'École » finance des ressources (DVD, cours en ligne,...) réalisées par des organismes de recherche, associations... et utilisables en classe.
- « Sciences à l'École s'occupe également des opérations « chercheurs dans les classes » et « ingénieurs dans les classes » (en partenariat avec la fondation C.Génial).