

Sciences à l'École



Stage CERN FTP

Lundi 21 octobre 2024

CERN





Les chiffres clés

4

permanents
Cellule ressources

31

correspondants
académiques

130

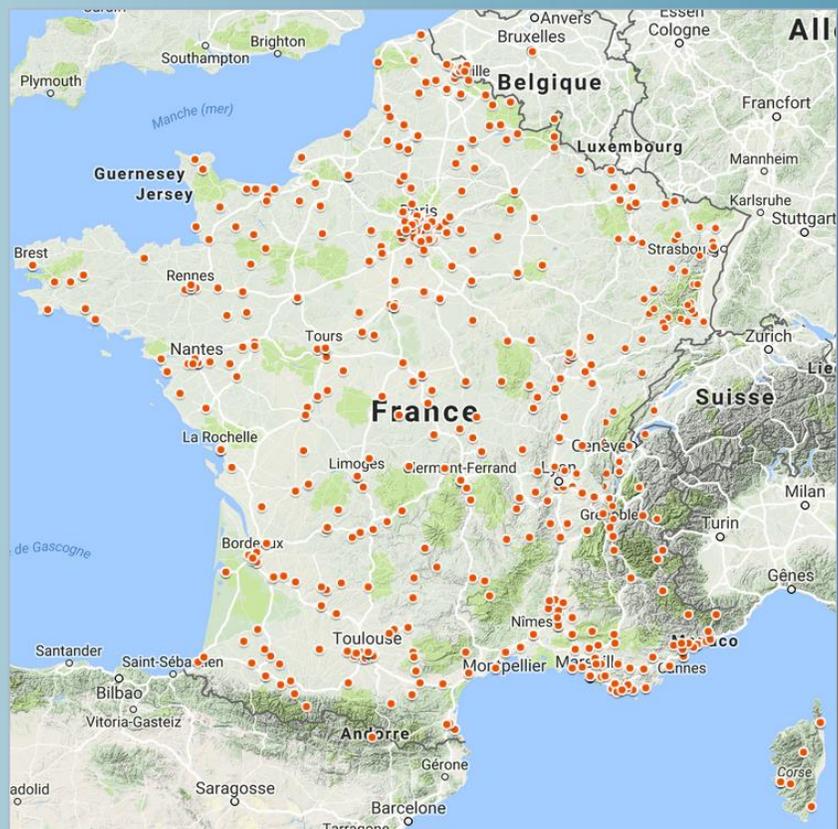
membres de comités
scientifiques

Chaque année

700 établissements scolaires concernés

Plus de **1000 enseignants du 2nd degré** mobilisés

Plus de **30 000 élèves** impliqués



Réseau d'établissements impliqués dans les actions de « Sciences à l'École » (hors Concours CGénial)



Les acteurs, soutiens et partenaires

Un dispositif ministériel

Comité de pilotage



Directoire

Président, Président d'honneur
Vice-présidente

Cellule ressources

Deux professeurs agrégés (PRAG et MAD)
Deux professeurs certifiés (MAD)
Une gestionnaire (Observatoire de Paris - PSL)

hébergé par



soutenu par



Fondation de la Maison de la Chimie

fonds
MAIF pour
l'éducation

conseillé par

**130 membres des comités
scientifiques**

Membres des corps d'inspection,
chercheurs, ingénieurs, enseignants...

visible sur

www.sciencesalecole.org



[LinkedIn](#)

[X](#)

[Facebook](#)

relayé par

31 correspondants académiques
Inspecteurs territoriaux des
disciplines scientifiques dans chaque
académie du territoire national

en partenariat avec



Et tous les
autres...



Des actions de promotion de la Culture et de l'Enseignement Scientifiques, Techniques et Industriels

Plans d'équipement



Prêt de matériel scientifique de pointe et accompagnement d'équipes pédagogiques

Concours scientifiques

Concours CGénial



Olympiades internationales de Chimie, de Géosciences et de Physique

Plans d'équipement



Prêt de matériel
scientifique de pointe



Partenariats avec des
organismes de recherche



Stage de formation
pour les enseignants



Expériences
dans les classes



Plus de 310 collèges
et lycées équipés

Près de 17 000
élèves impliqués

- Maintenance du matériel prêté
- Animation des réseaux d'établissements scolaires, inclusion d'éventuels membres associés
- Échanges de productions pédagogiques
- Accès privilégié au programme « Comptoir des Sciences » du Cercle FSER



De nombreux appels à candidatures



ASTRO : 13 lots de matériel réattribués



MÉTÉO : 10 stations réattribuées



COSMOS : 14 détecteurs réattribués



SISMOS : 6 stations attribuées

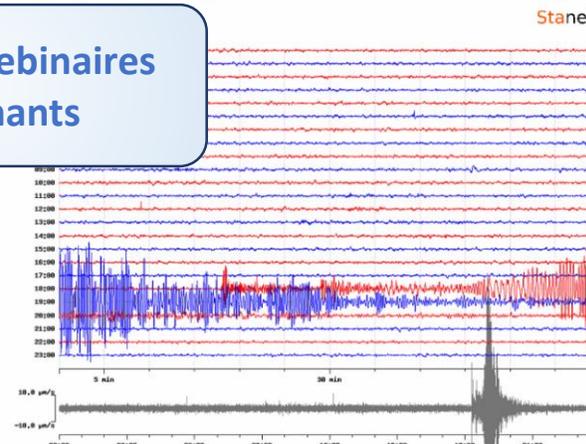
Des rencontres avec les enseignants et les élèves

Demi-journée de formation « SISMOS à l'École », 12/10/2022

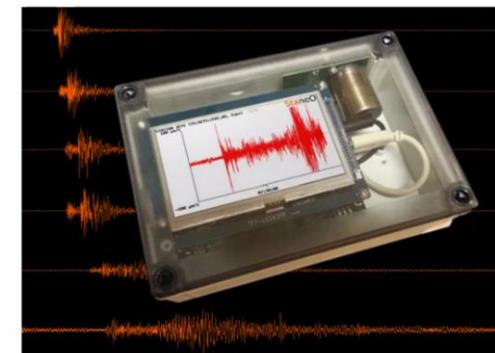
SISMOS : webinaires enseignants



EXPERTS : visioconférences avec l'IRCGN

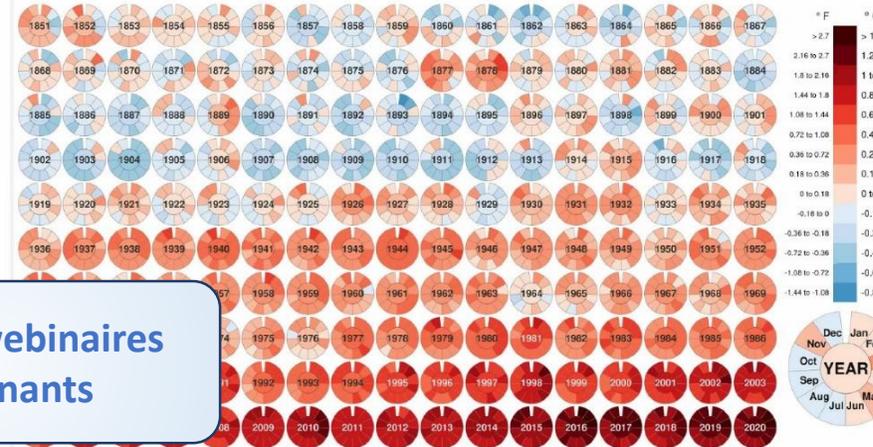


StaneO



Présentation de l'observatoire sismologique intégré VIBRATO de StaneO

Monthly global mean temperature 1851 to 2020 (compared to 1850-1900 averages)



Data: HadCRUT5 - Created by: @neirkaye

"METEO à l'Ecol..."

"METEO à l'Ecole"

Catherine Freydier

bertrand.pajot...

bertrand.pajot@gesr.gouv.fr

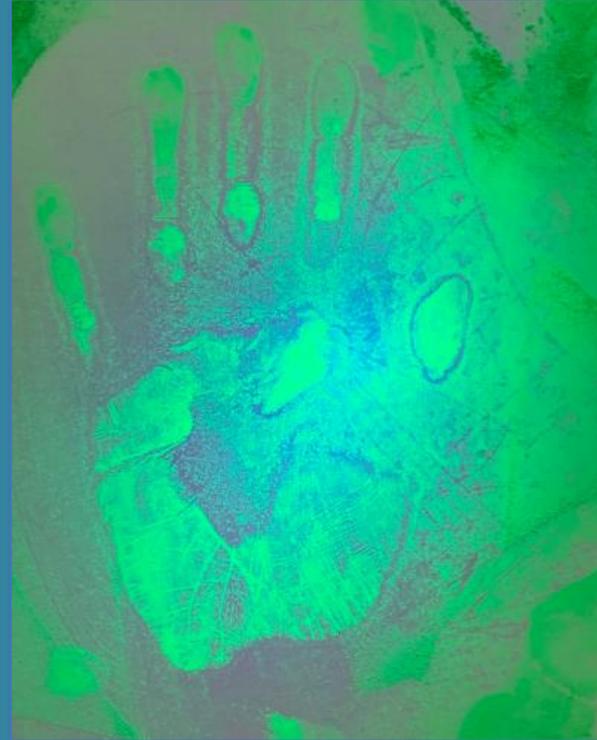
BESSIERES

BESSIERES

MÉTÉO : webinaires enseignants

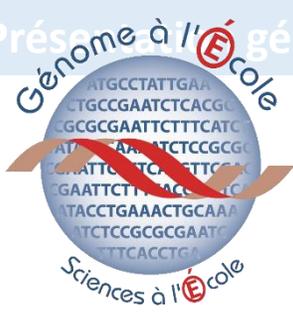


Plans d'équipement – EXPERTS à l'École



2021 - Recherche d'empreinte digitales pour les élèves du collège des deux Sarres à Lorquin (Ac. de Nancy-Metz)

2021 – Étude balistique pour les élèves du collège René Soubaigné à Mugron (Ac. de Bordeaux)



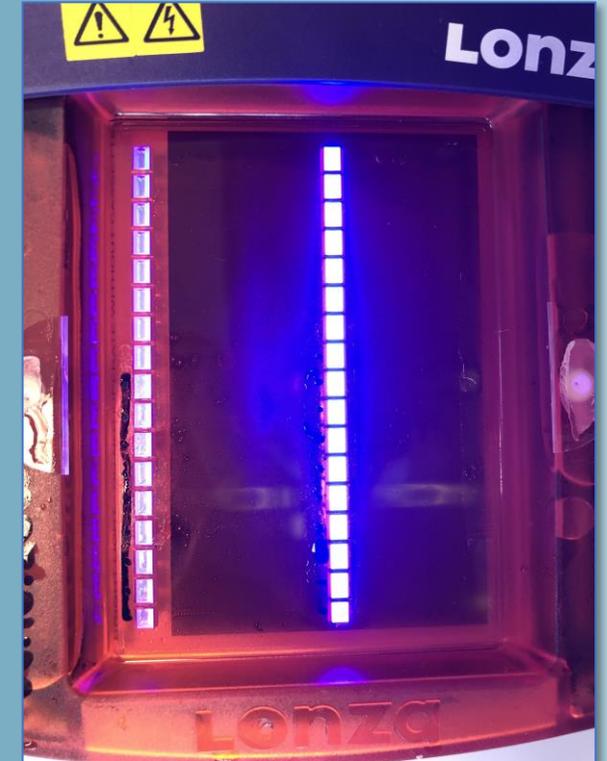
Plans d'équipement – GÉNOME à l'École



Extraction d'ADN en vue du séquençage de produits PCR – Lycée Jean Moulin à Saint-Amand-Montrond (Ac. d'Orléans-Tours)



Amplification d'ADN en chaîne par polymérase puis électrophorèse sur gel d'agarose Lycée Élixa Lemonnier à Paris





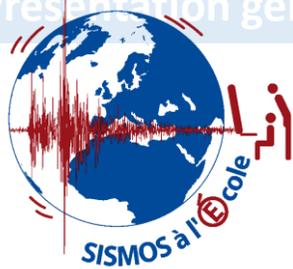
Plans d'équipement - MÉTÉO à l'École



Utilisation de la station par les élèves de Cugnaux



Création de nuages pour la fête de la science à Beaucamp-le-Vieux



Plans d'équipement - SISMOS à l'École



**Utilisation des données de la station
par les élèves de Gallardon**



**Organisation de stages de
formation pour les enseignants**



Plans d'équipement - ASTRO à l'École



23 académies

73 lycées

2600 élèves



Établissements scolaires en France et dans le monde



Plans d'équipement - ASTRO à l'École



**Le club astronomie du collège
Vincent Badie (Montarnaud)**



**Lune rousse du 21 janvier 2019
Collège Hubert Fillay (Bracieux)**



Accompagnement

- **Parrainages**

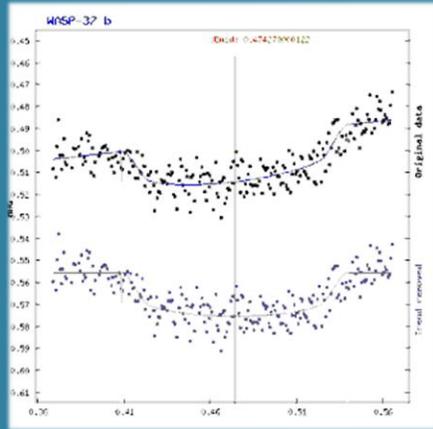
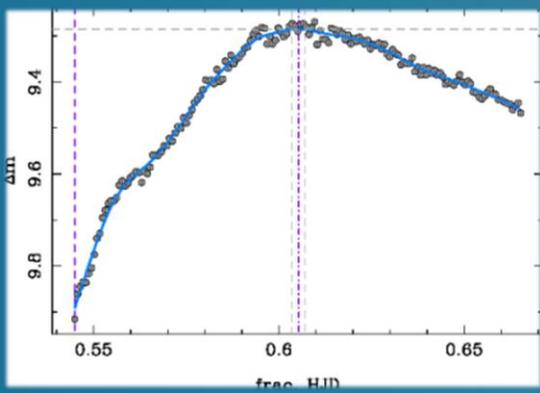
<http://parrainages.obspm.fr/>

- **Fiches pédagogiques** (proposent des activités en lien avec les programmes)

<http://www.sciencesalecole.org/pla-n-astro-a-lecole-ressources-pedagogiques-ressources-scientifiques/>

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.





ASTRO : projets pédagogiques et formation des enseignants

Ressources pédagogiques
Accompagnement pédagogique ;
Des projets labellisés
« Année de la Physique »



Concours d'images sur le thème : Les femmes en sciences.

Nébuleuse M42. Crédit : cr marine (Saint-Joseph, La...)

Formation des enseignants
Ateliers à l'université de printemps de l'EAFC de Nice ;
Formation au télescope téléopérable IRIS.

Formation continue : participation à l'université de printemps 2024 de l'École Académique de la Formation Continue (EAFC) de Nice.



Le plan au contact de la recherche
Présence d'« ASTRO à l'École » aux journées de la SF2A
Atelier : « Astronomie et éducation ».

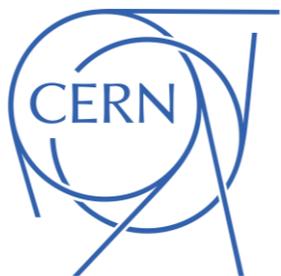




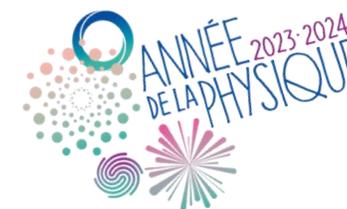
COSMOS : stages de formation pour les enseignants

Stage au CERN – FTP 2024

- Stage présentiel à l'automne 2023
 - Appel à candidatures en 2024
 - Stage 2023 renforcé dans le cadre de l'Année de la physique 2023-2024 : 43 participants (au lieu de 25).
- **Reportage sur l'édition 2024**



**NUCLÉAIRE
& PARTICULES**



Stage au GANIL – 2024

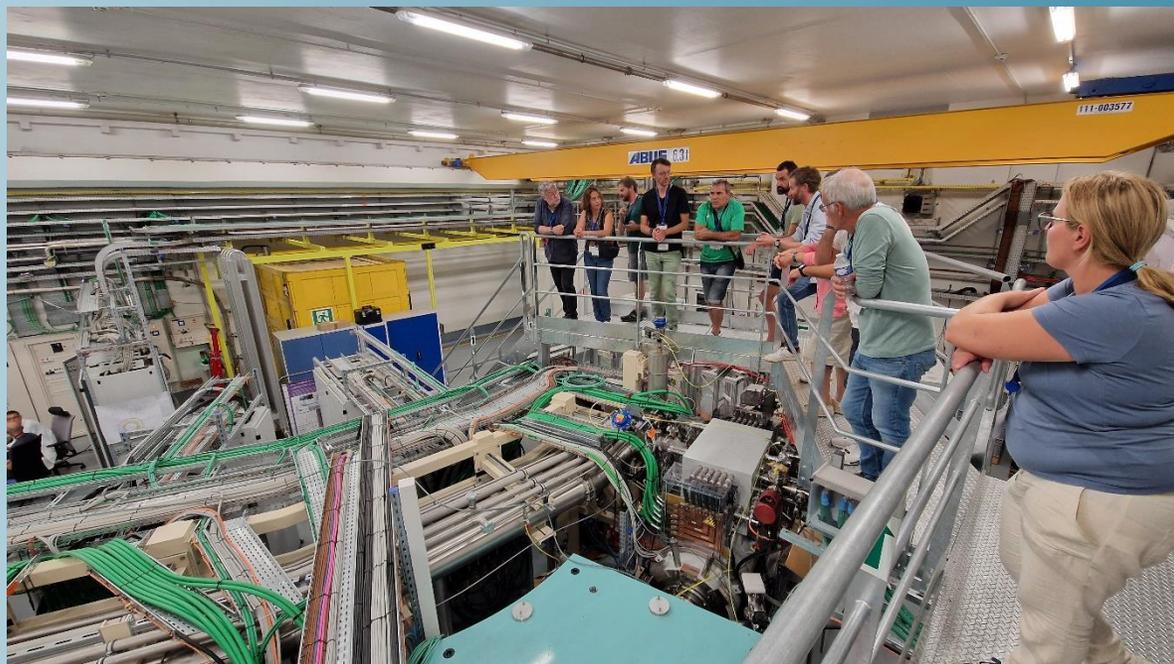
- Stage présentiel en août 2024
- Appel à candidatures en 2024
- Stage inscrit dans le cadre de l'Année de la physique 2023-2024.

Nouveauté

GANIL



« Les profs au **GANIL** »

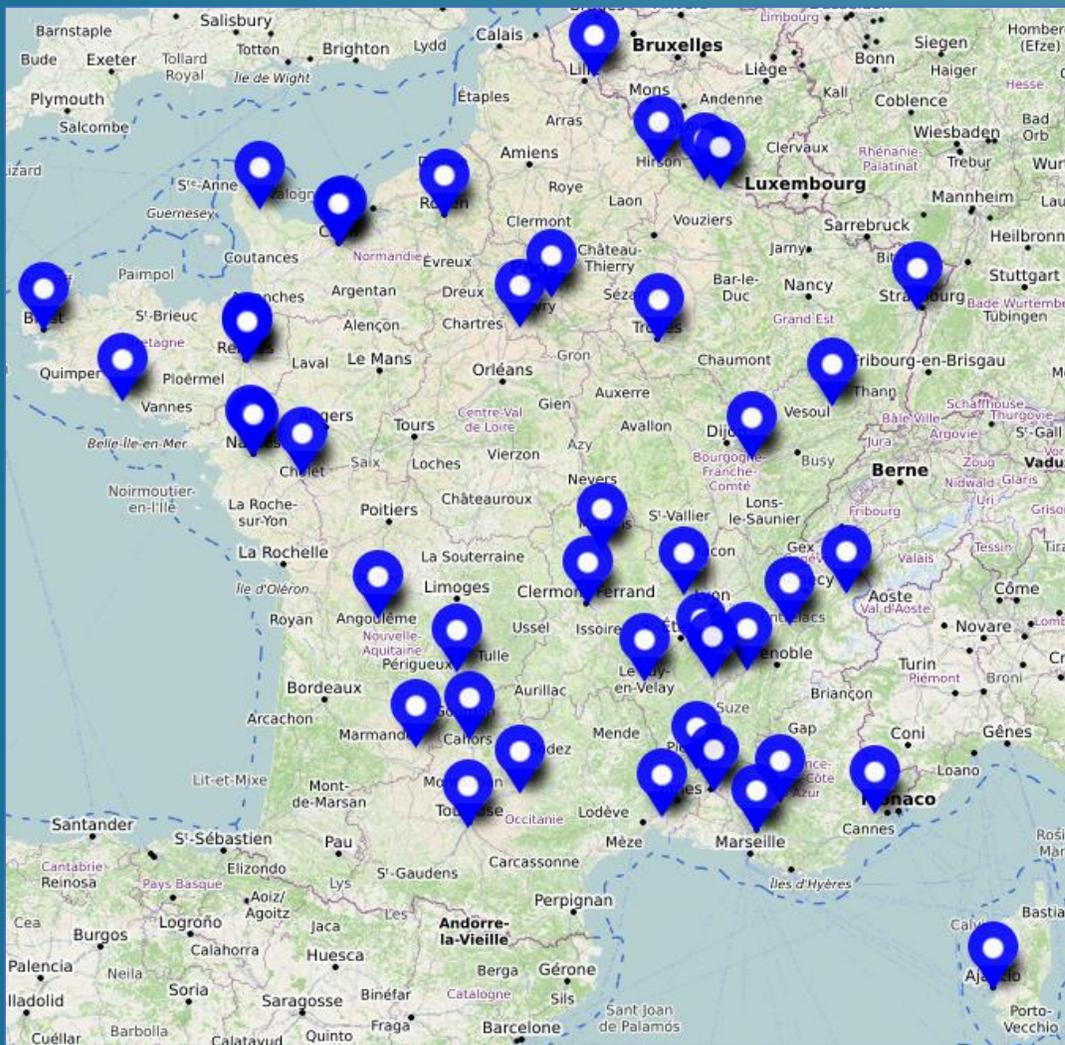




Plans d'équipement - COSMOS à l'École



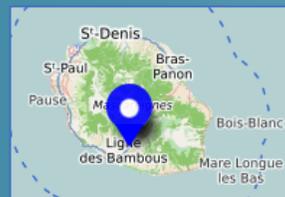
NUCLÉAIRE
& PARTICULES



23 académies

45 lycées

1700 élèves



Établissements scolaires en France

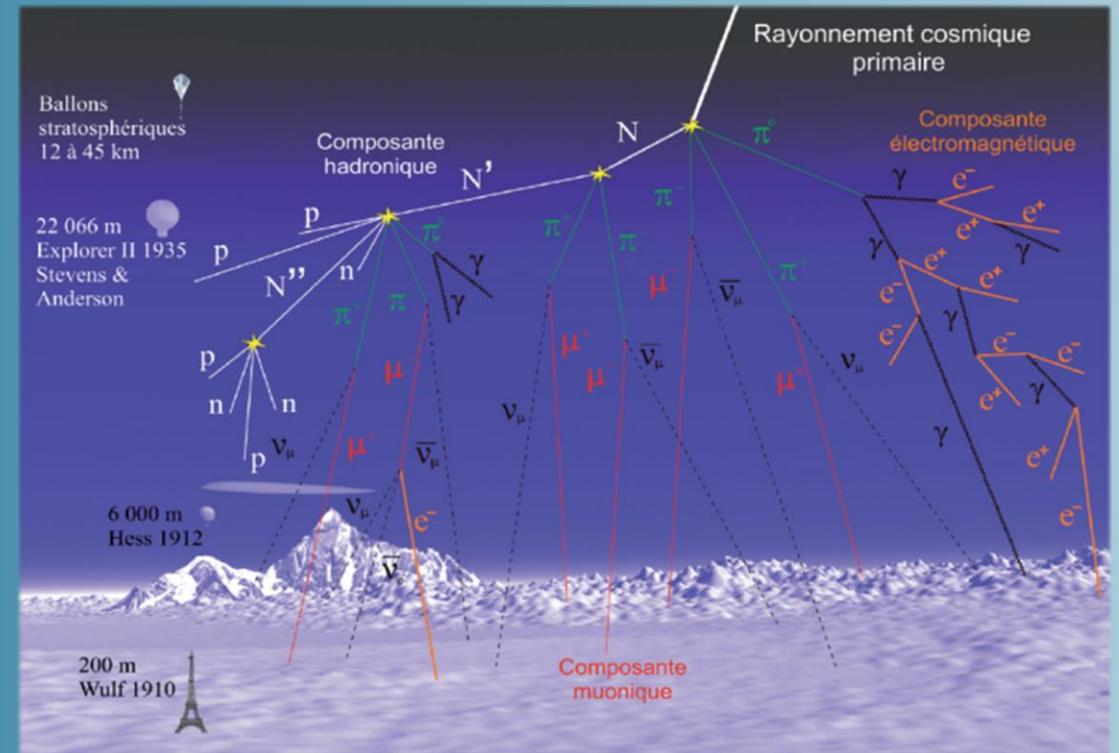
La physique de « COSMOS à l'école »

Étude de particules venant du cosmos : les rayons cosmiques

Composition du rayonnement cosmique
primaire :

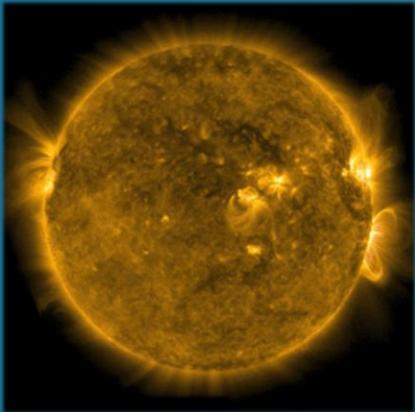
- 87% protons
- 12% noyaux atomiques
 - rayonnement ionisant
 - essentiellement de l'hélium
- 1% électrons

→ Uniquement des particules stables
(issues d'un long parcours)



Origine du rayonnement cosmique primaire

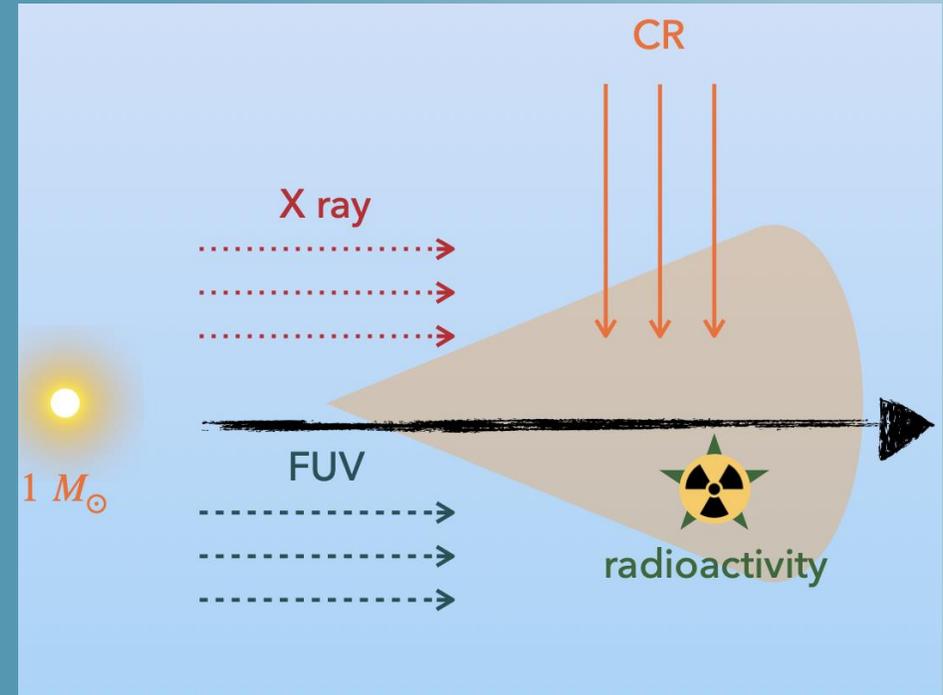
- Soleil : lié à l'activité magnétique solaire
 - Éruptions solaires
 - Protons et noyaux relativistes
 - Énergies entre 10 et 100 MeV
- Supernovae :
 - Énergies jusqu'à 1 TeV



Eruption solaire (2017 –NASA, SDO)



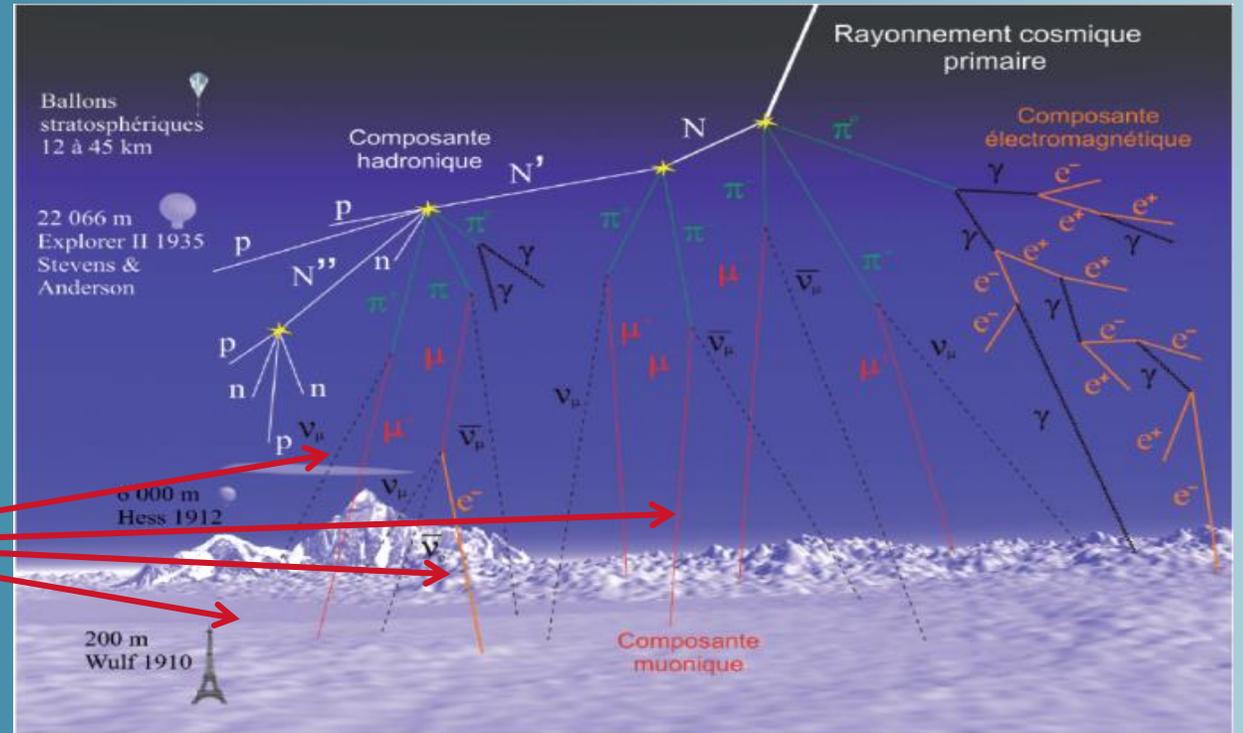
Supernova Monocerotis, observée (2004, HST)



- Élément clé en astrophysique : par exemple dans le domaine de la formation planétaire.

Au niveau du détecteur

- Le rayonnement cosmique primaire interagit avec la haute atmosphère (stratosphère, entre 10 et 50 km d'altitude)
- Création d'une gerbe cosmique
- Détection au sol de **muons** issus de cette gerbe

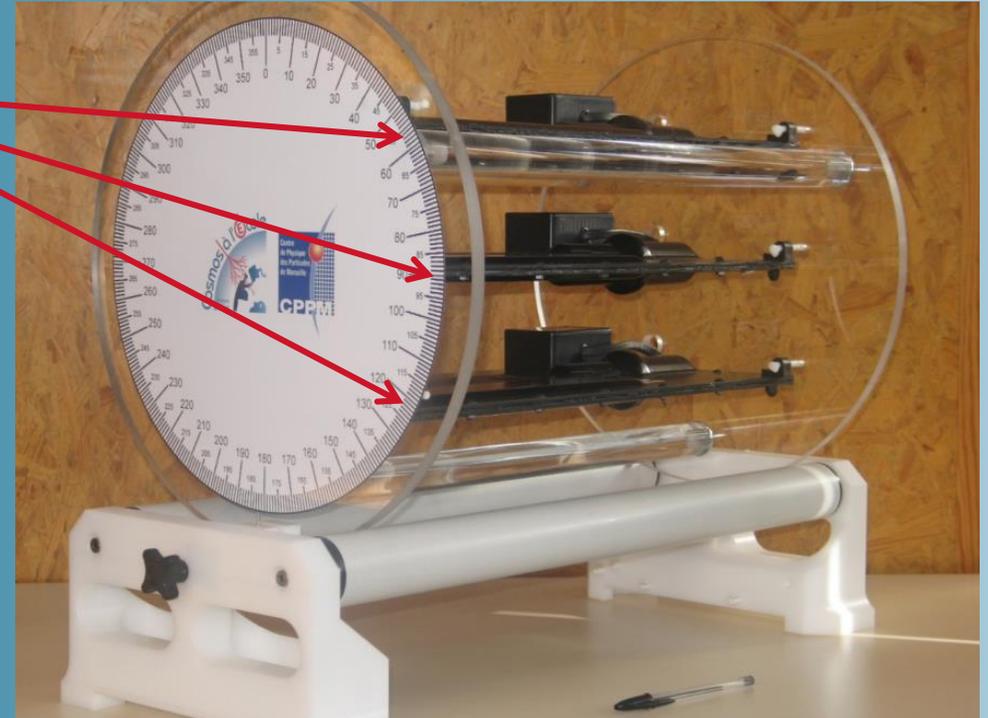


Le cosmodétecteur – « roue cosmique »

Il contient 3 plaques, chacune constituée de :

- une raquette de scintillateur, détectant le passage de muons
- Un photomultiplicateur (PM), amplifiant le signal détecté par le scintillateur

Le signal analogique en sortie de PM est ensuite numérisé et filtré (discrimination des signaux inférieurs à un seuil fixé par l'expérimentateur)



Le cosmodétecteur – « roue cosmique »

- Un programme d'acquisition des données calibrées
- Deux scintillateurs supplémentaires pour la durée de vie du muon et l'effet Cerenkov

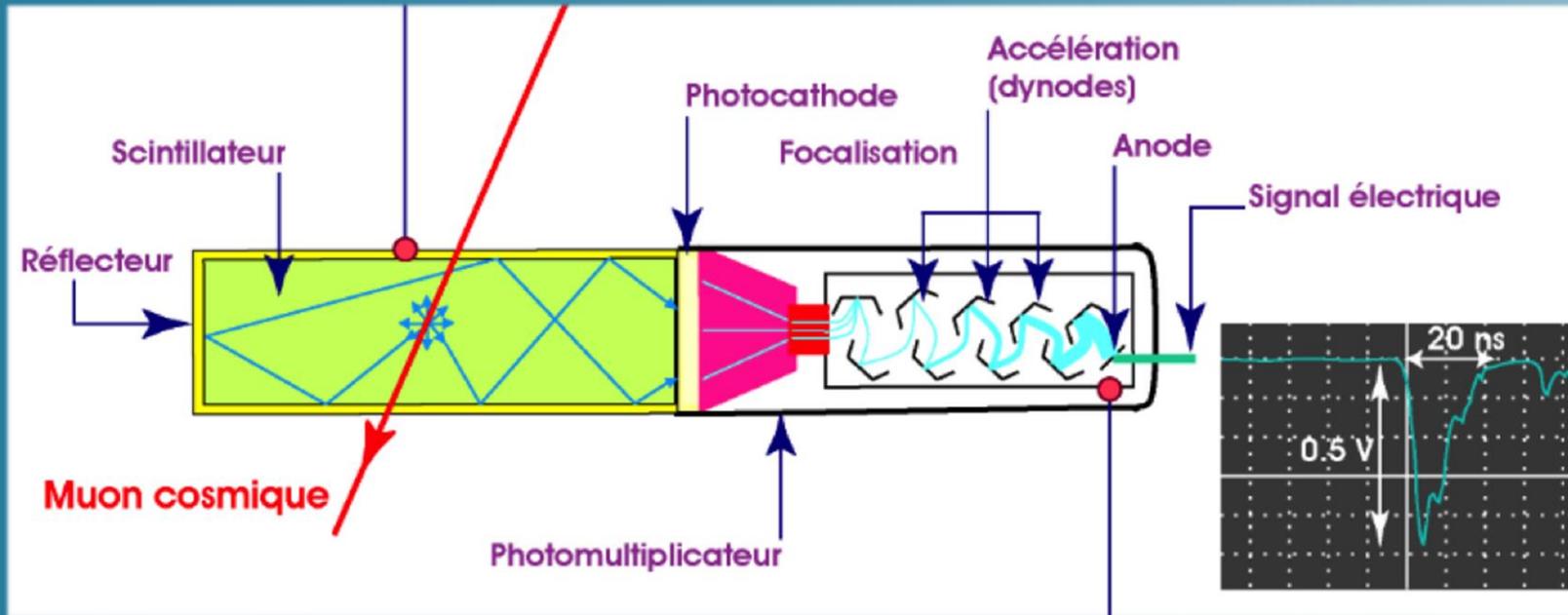


Fonctionnement du scintillateur

- En général, milieu solide transparent
 - organique (plastiques, comme ici)
 - inorganique (cristaux de NaI(Tl))
- Susceptible d'émettre des rayonnements de fluorescence et de phosphorescence (selon le type de matériau), après excitation par une particule chargée
 - Ici, un muon μ_{\pm}
 - Plus généralement, un électron ou n'importe quelle autre particule chargée
- Cas de la roue cosmique : principalement fluorescence
 - Molécules excitées par passage d'un muon (électrons π des liaisons carbone-carbone)
 - Désexcitation rapide de ces molécules par émission d'un photon \rightarrow généralement spectre large dans l'U.V.

Amplification du signal lumineux

- photons issus de la désexcitation des molécules → réfléchis vers photocathode qui les convertit en électrons



- Intensité du courant : environ 10^{-14} A
- Electrons accélérés (tension 2 kV) et multipliés à chaque dynode

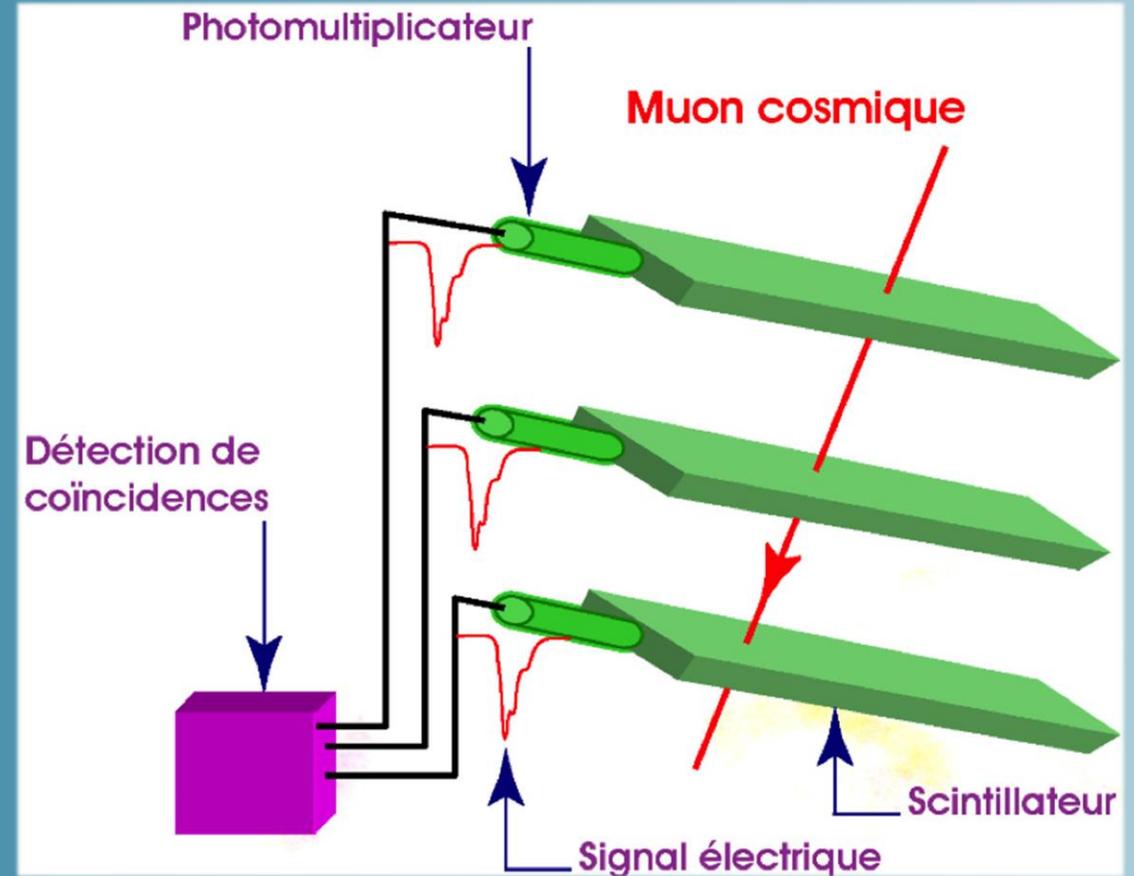
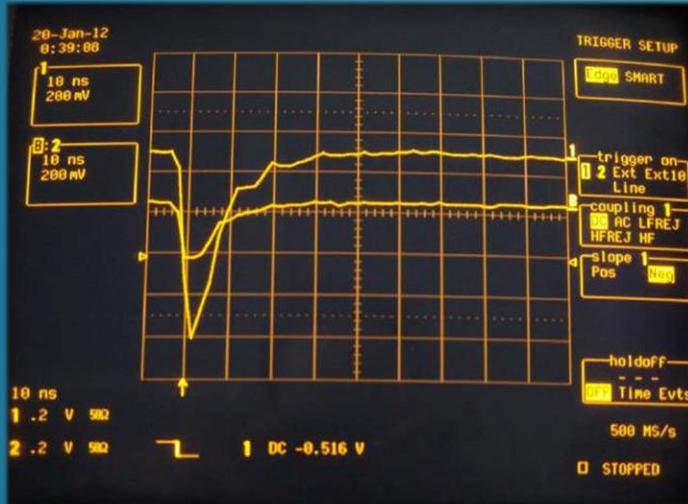
Chaîne de détection

- un scintillateur qui réagit au passage d'une particule en émettant un signal lumineux,
- un photomultiplicateur, qui transforme ce signal lumineux en impulsion électrique,
- un module « discriminateur » qui sélectionne et transforme ces impulsions en signaux calibrés standardisés,
- un module de coïncidence qui sélectionne les signaux calibrés arrivant en même temps de plusieurs sources.

Détection en coïncidence

Un muon traverse les trois scintillateurs

→ détection synchronisée sur les 3 PM, critère de discrimination des vrais événements



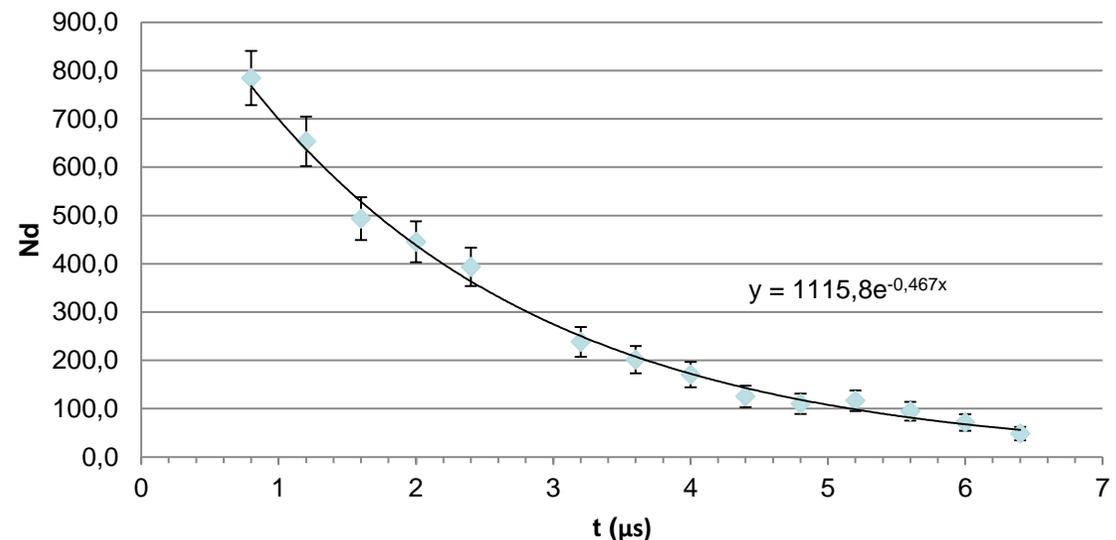
Exemple d'activités pédagogiques

durée de vie du muon

Activité développée par l'enseignant pour les élèves abondant :

- L'appareillage
- La prise de données
- Les incertitudes de mesure
- La modélisation

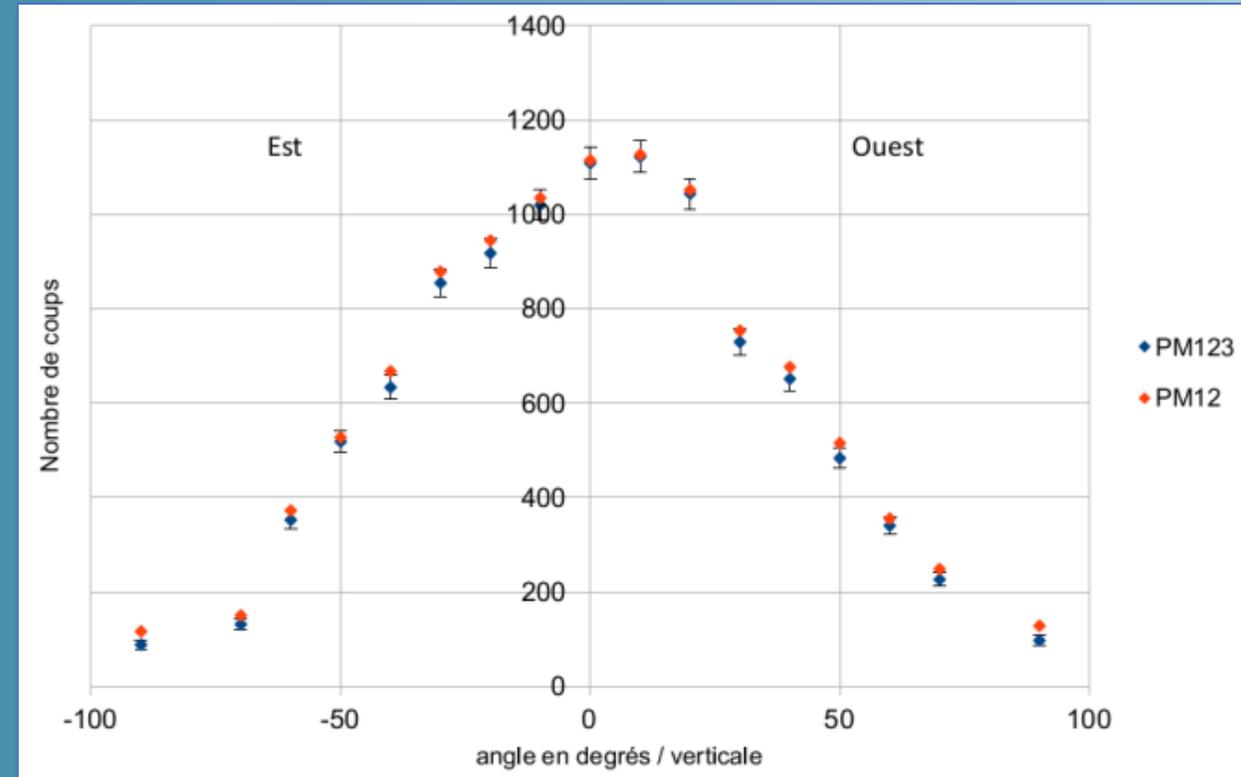
Nombre de muons désintégrés
par intervalle de temps de $0,4 \mu\text{s}$



Plans d'équipement - COSMOS à l'École



Élèves du lycée Marguerite de Valois (Angoulême) avec le cosmodétecteur



Mesure du flux de muons en fonction de leur direction
Lycée Raoul Follereau (Besançon)

Une collaboration avec d'autres projets e-PERON

- 12 détecteurs en place et en fonction au sommet du Pic du Midi de Bigorre
- Interface utilisable actuellement par les enseignants et étudiants du supérieur (exploitation de données brutes, TP de plusieurs heures)
- Pour le secondaire : nécessité de concevoir des protocoles accessibles en 1,5 ou 2h / prévoir les prétraitements

Accessible même sans cosmodétecteur
dans l'établissement



Crédit : Cyrille Baudouin
e-PERON / OCEVU

Ressources

Pour tous les enseignants

- Accès aux ressources pédagogiques de nos partenaires scientifiques et de certains enseignants du réseau :
<http://www.sciencesalecole.org/plan-cosmos-a-lecole-ressources/>
- Stage au CERN lors de la première semaine des vacances de la Toussaint : appel à candidatures sur le site web

Réattribution de cosmodétecteurs en 2024

Quelques cosmodétecteurs ne sont plus utilisés par leurs établissements.

Modalités de candidature sur notre site web :

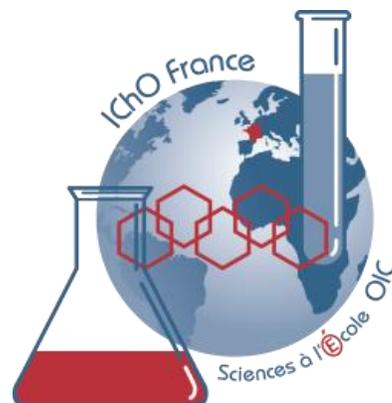
<http://www.sciencesalecole.org/reattribution-cosmodetecteurs/>

**Vous pouvez rejoindre
ce réseau !**

Concours scientifiques



Concours CGénial
Depuis 2008



IChO
Géré par SaE
depuis 2005



IESO
Depuis 2011



IPhO
Géré par SaE
depuis 2005



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE**

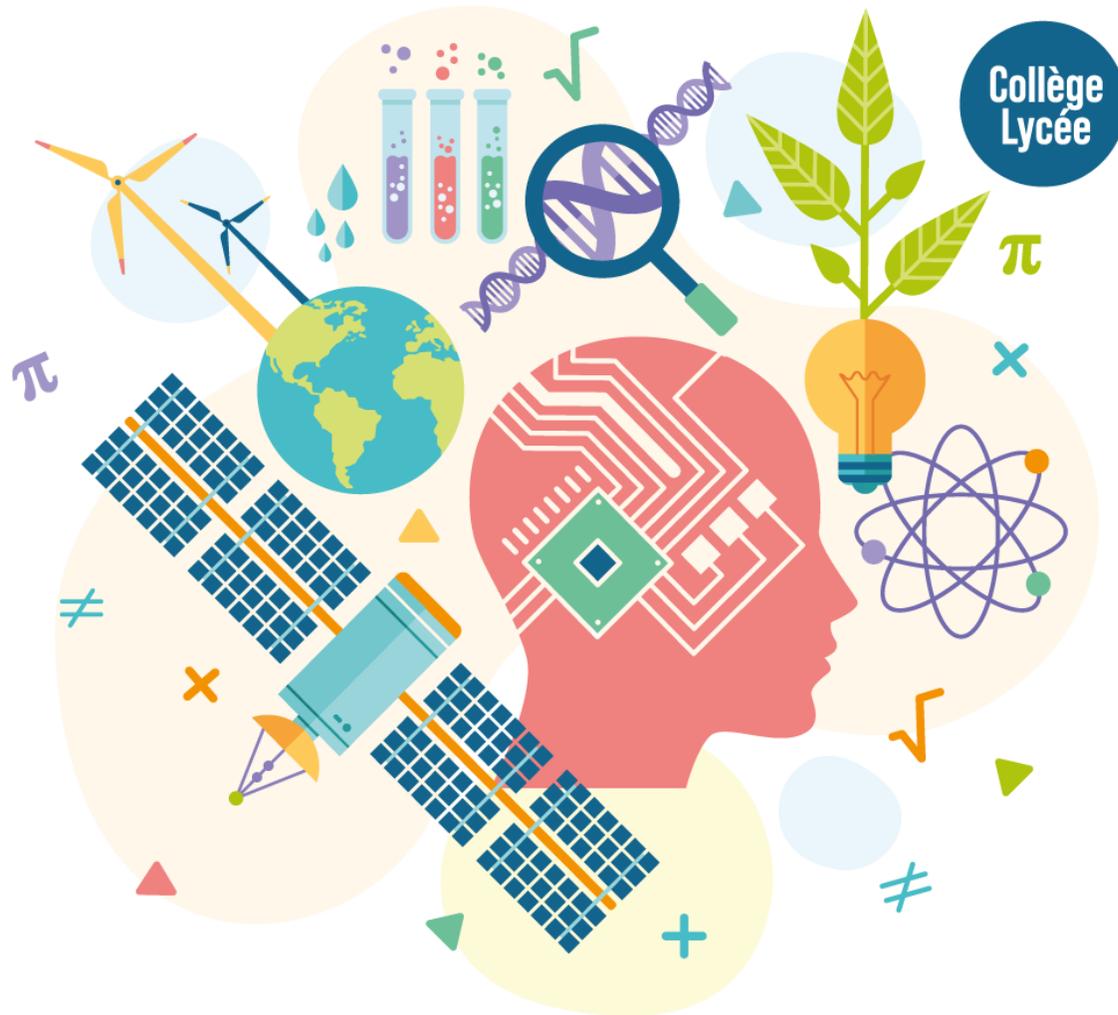
*Liberté
Égalité
Fraternité*



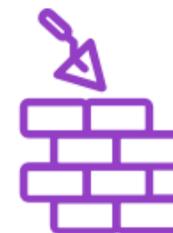
**MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

CONCOURS CGÉNIAL 2024



6 000
collégiens et
lycéens
inscrits



343
Projets
scientifiques et
technologiques



29
Académies
impliquées +
AEFE

CONCOURS Collège CGÉNIAL

229
projets
inscrits

Finales
académiques

30
projets
retenus



MUSÉE
AIR +
ESPACE
AÉROPORT PARIS - LE BOURGET

CONCOURS Lycée CGÉNIAL

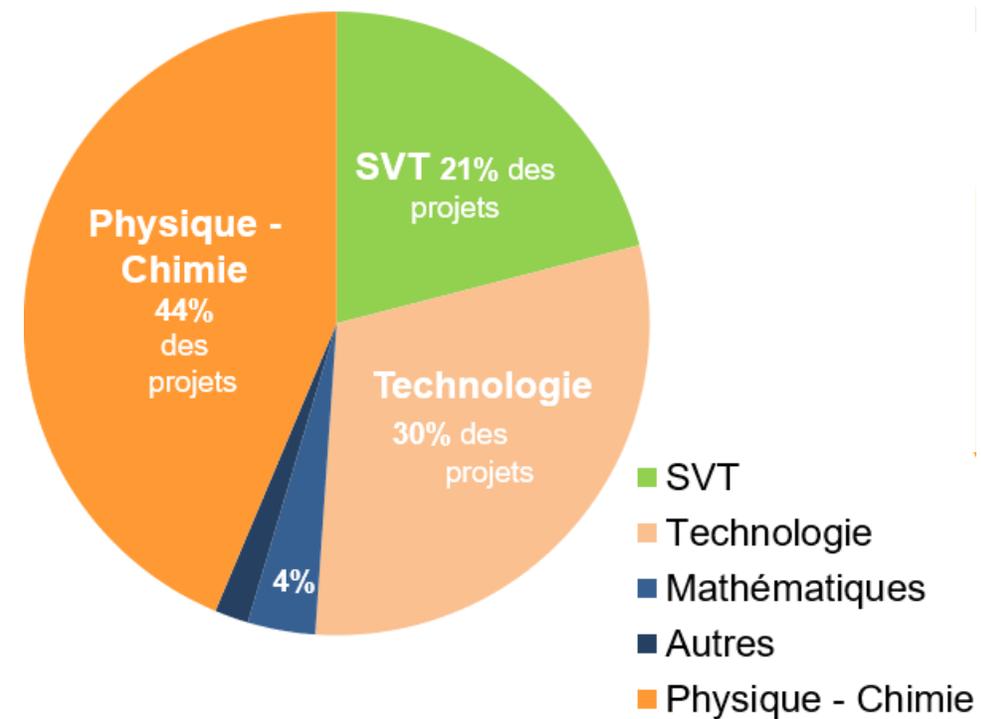
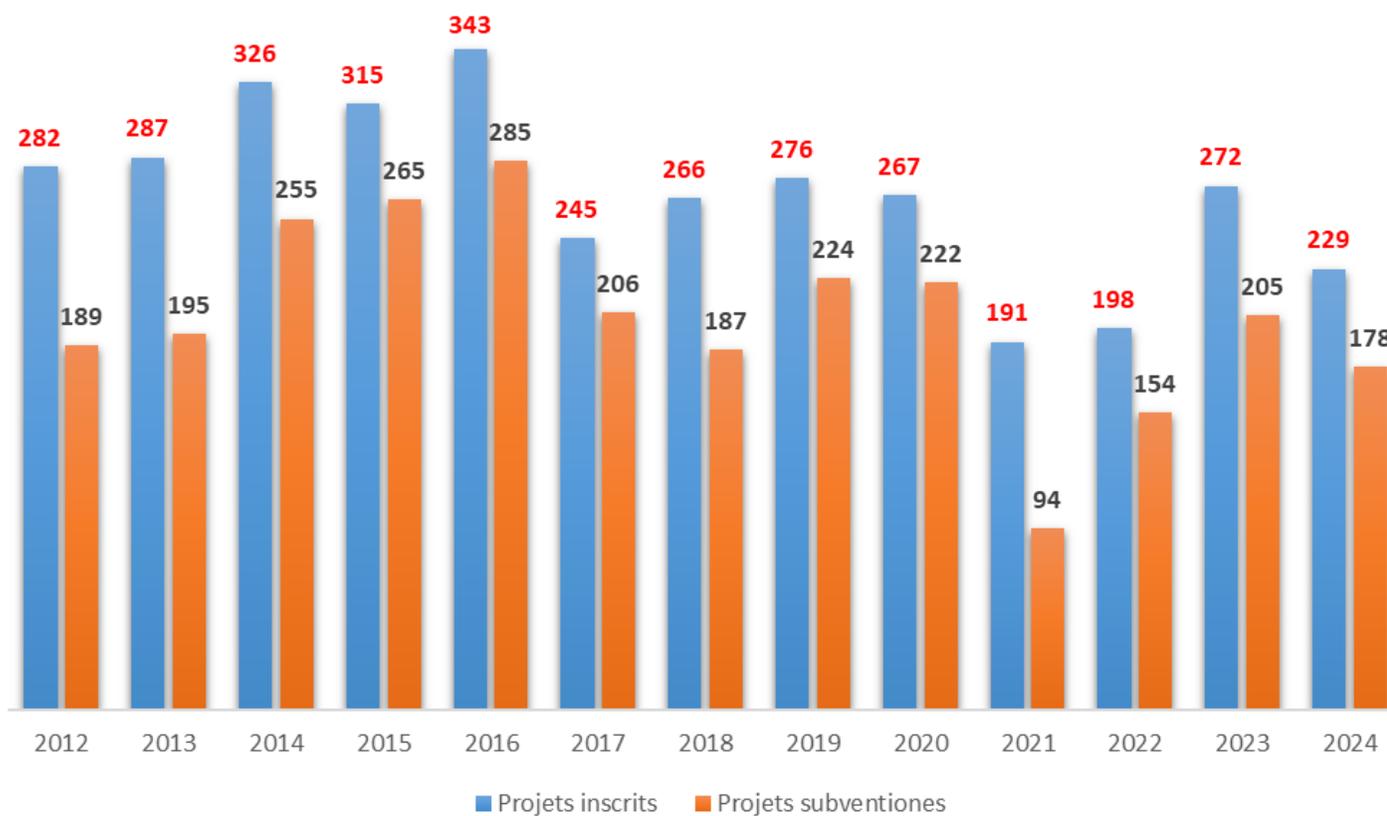
114
projets
inscrits

Sélection
nationale sur
dossier

20
projets
retenus

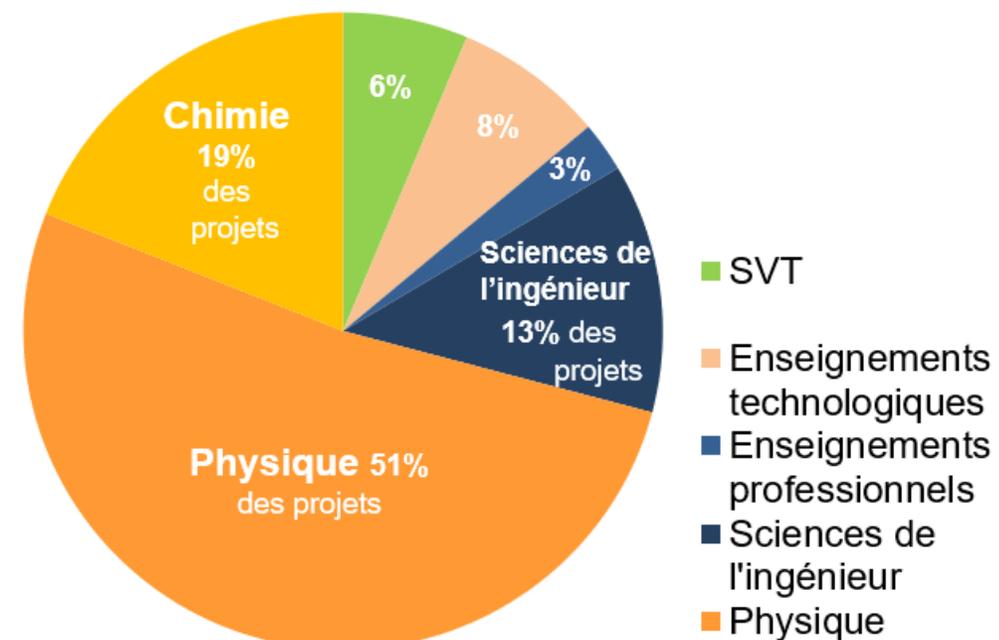
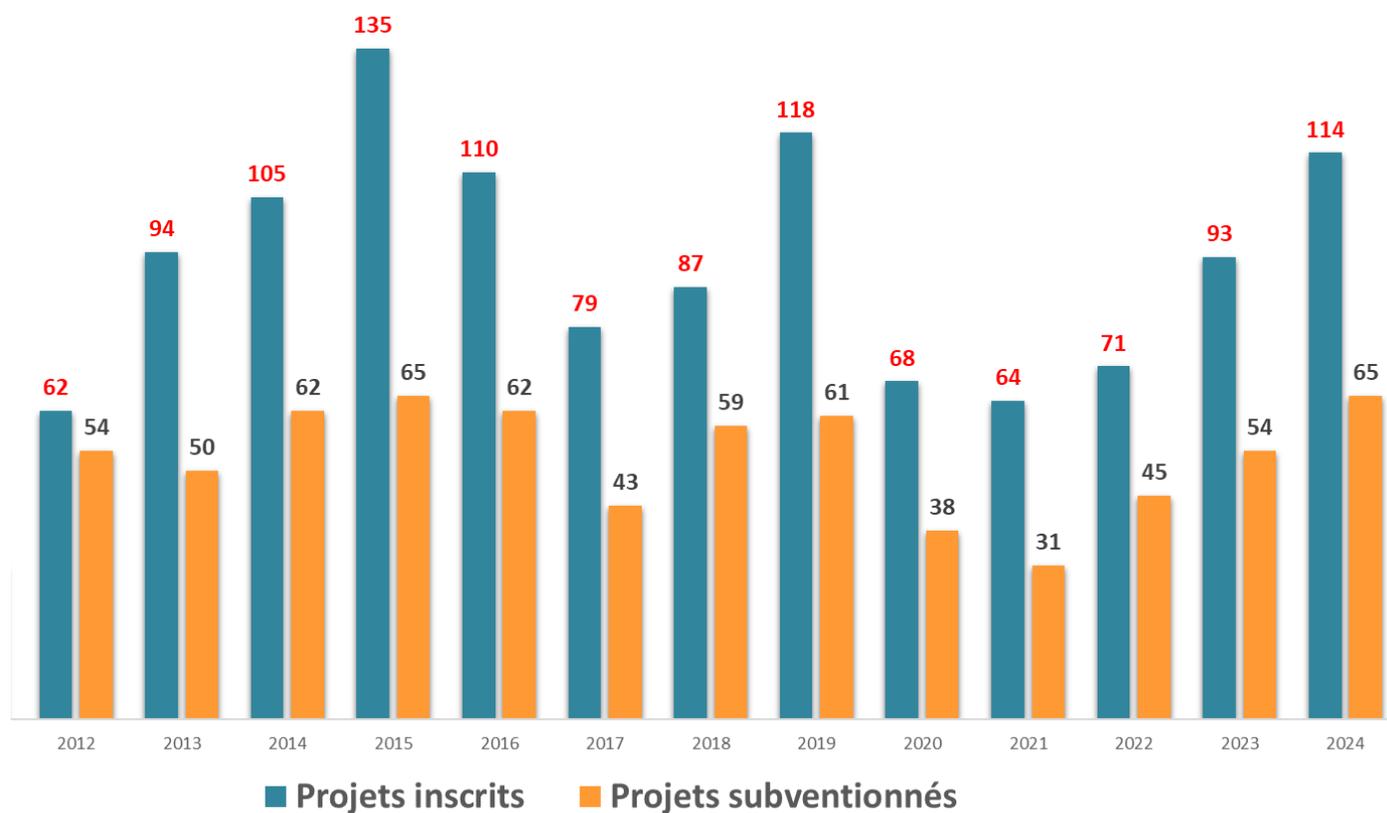


Concours CGénial - Collège





Concours CGénial - Lycée





Finale nationale 2024

MUSÉE
AIR +
ESPACE
AÉROPORT PARIS - LE BOURGET



350 participants **50** projets **29** académies + AEFE



Olympiades internationales 2023



This section summarizes the achievements of the French team in three international science olympiads in 2023:

- IPhO (International Physics Olympiad):** France Team in IPhO2023. The team received 5 medals: 3 silver and 2 bronze. A Diversity Commendation was awarded for significant gender diversity.
- IChO (International Chemistry Olympiad):** France Team in IChO2023. The team received 8 medals: 1 gold, 3 silver, and 4 bronze.
- ICSO (International Chemistry Olympiad for Schools):** France Team in ICSO2023. The team received 3 medals: 1 silver and 2 bronze, plus an Honorable Mention.



443 élèves inscrits
dont
39 % de candidates

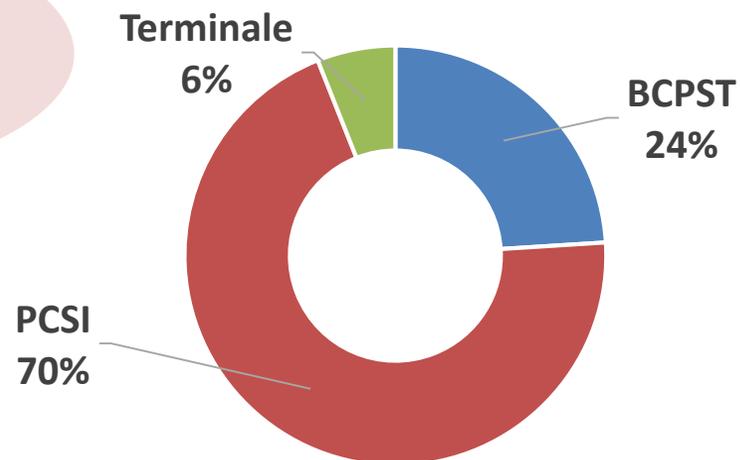


24 élèves

25 centres de préparation au
test écrit de présélection

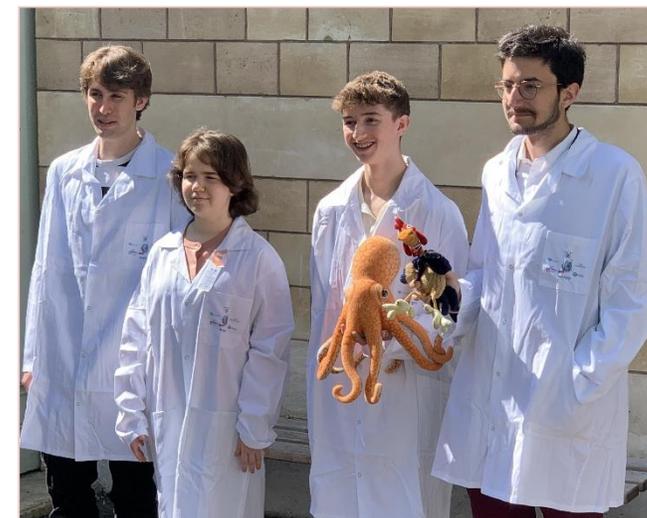
IChO 2024

Répartition des inscrits par filière

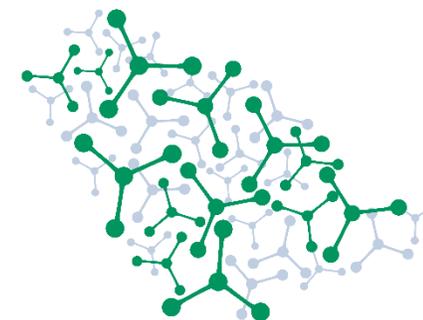


Stage de sélection à l'ENCPB

4 élèves



Préparation intensive pour la compétition
internationale du 20 au 31 juillet



56th IChO International
Chemistry Olympiad
Saudi Arabia 2024



IESO 2024

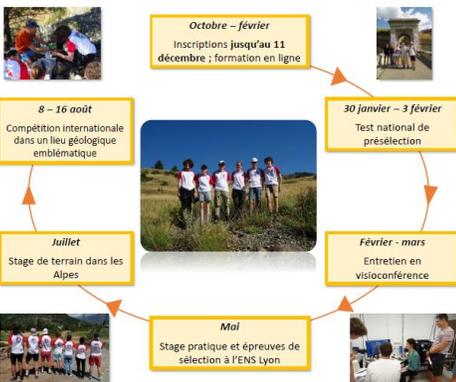


Olympiades internationales de Géosciences

Inscrivez-vous à la sélection nationale 2023-2024 !

Ouverte à tous les élèves de **première** et **terminale**

Une occasion unique de représenter la France à l'étranger, et un véritable atout pour la sélection Parcoursup !



Plus d'informations et inscription sur le site internet de « Sciences à l'École » : www.sciencesalecole.org



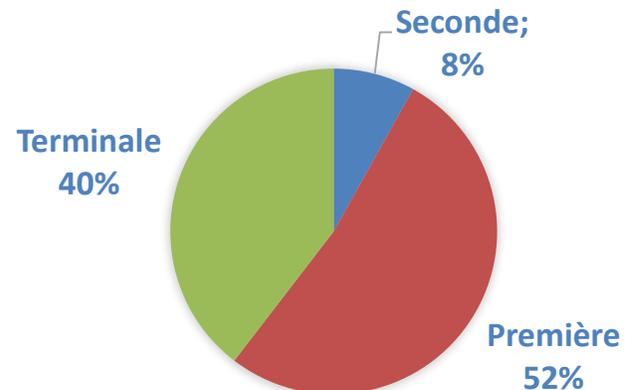
Test écrit de présélection

29 – 2 février 2024

495 élèves inscrits

49% de candidates

RÉPARTITION DES INSCRITS PAR FILIÈRE



8 élèves



Stage de sélection à l'ENS Lyon
14 – 17 mai 2024

4 élèves



Délégation française – IESO
Chine - 7 au 16 août



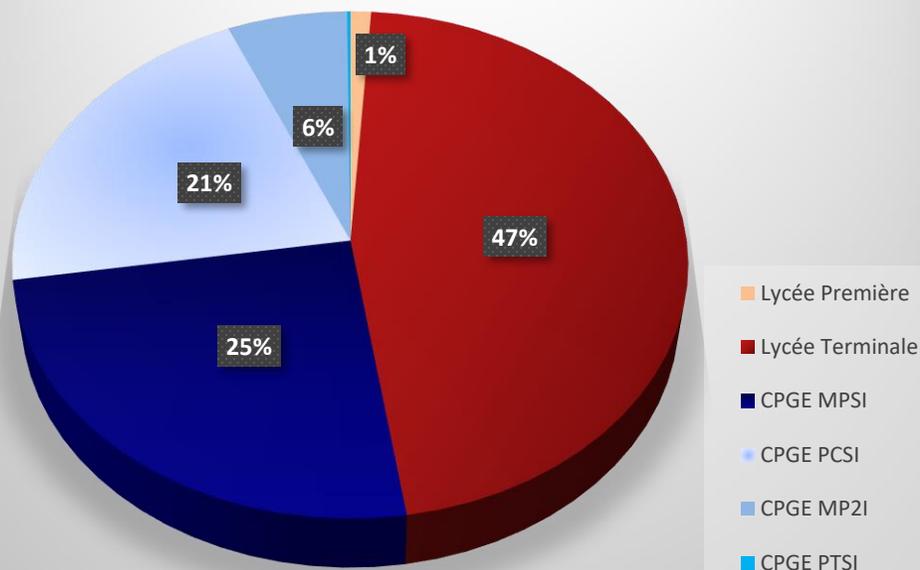
IPhO 2024

27 mars : test de présélection

36 centres
50 lycées

666 élèves préparés

Répartition des élèves



PSL

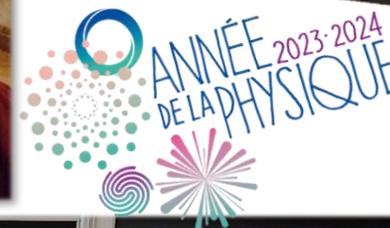
école
normale
supérieure
paris-saclay

université
PARIS-SACLAY

12 – 18 mai : stage expérimental
24 élèves



« Physique Olympique à Paris – 2024 »



Sciences à l'**É**cole



Merci de votre attention !

