

WWW.PHYSICSMASTERCLASSES.ORG

INTERNATIONAL MASTERCLASSES

HANDS

ON PARTICLE

PHYSICS

La Masterclass

- ❖ Introduction à la physique des particules
- ❖ Sensibilisation aux métiers de la recherche
- ❖ Pour et avec vous
 - posez des questions !



CENTRE DE PHYSIQUE DES
PARTICULES DE MARSEILLE

CPPM

Le Centre de Physique des Particules de Marseille

Les tutelles :

- le CNRS/IN2P3
Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules



- Aix-Marseille Université



Les laboratoires de l'IN2P3 :



Le personnel : ~ 160 personnes « permanentes »

- ~40 chercheurs et enseignants-chercheurs
- ~90 ingénieurs et techniciens
- ~30 doctorants
- + 60 visiteurs étrangers
- + 30 stagiaires



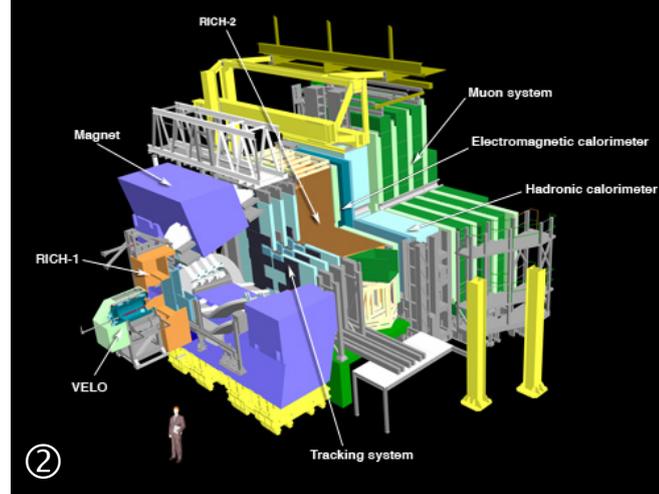
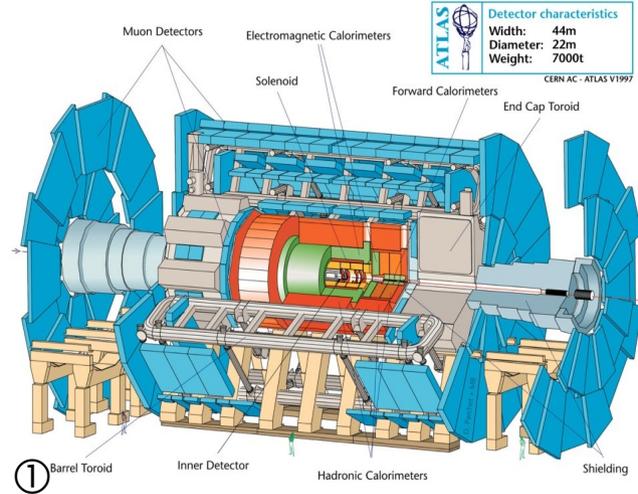
Vocation

Recherche

- fondamentale
 - **physique des particules**
étude des constituants élémentaires de la matière et de leurs interactions
 - **astroparticules**
observation des particules élémentaires dans l'Univers
 - **cosmologie observationnelle**
compréhension de la composition de l'Univers primordial et de son évolution
- expérimentale
 - participation à de grands projets internationaux
 - mise en œuvre de moyens techniques avancés en **électronique**, en **mécanique**, en **informatique** et en **instrumentation**

Interdisciplinarité & valorisation

- application des techniques développées pour la physique fondamentale à d'autres thématiques



Auprès d'accélérateurs :

- ATLAS @ LHC (Genève) p-p [7,8,13 TeV] ①
- LHCb @ LHC (Genève) p-p [7,8,13 TeV] ②

En profondeur :

- sous les montagnes : SuperNemo (Modane) ③
- fond marin : Antares, MEUST, KM3NeT, ORCA (Toulon) ④

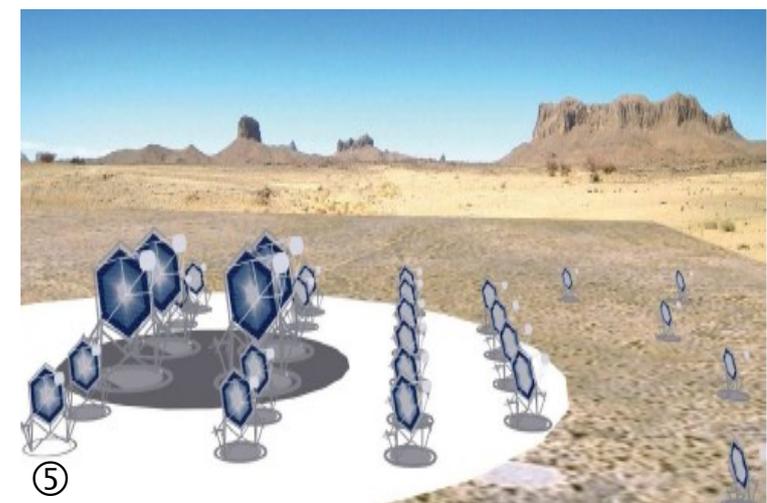
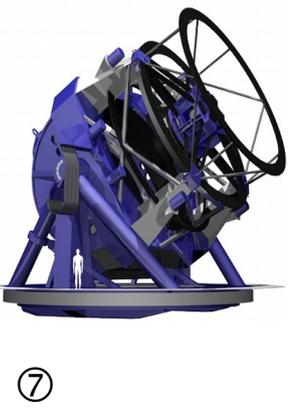
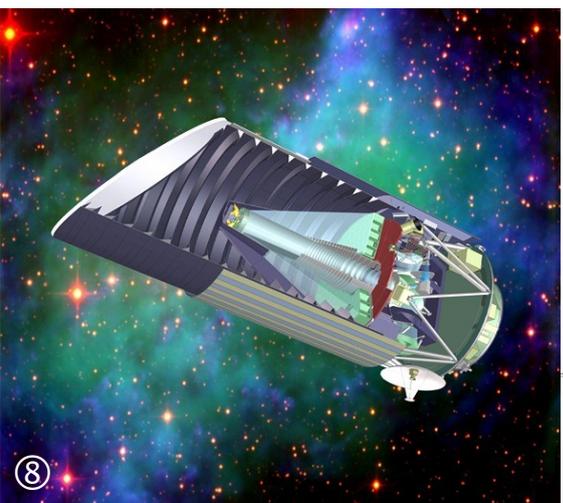
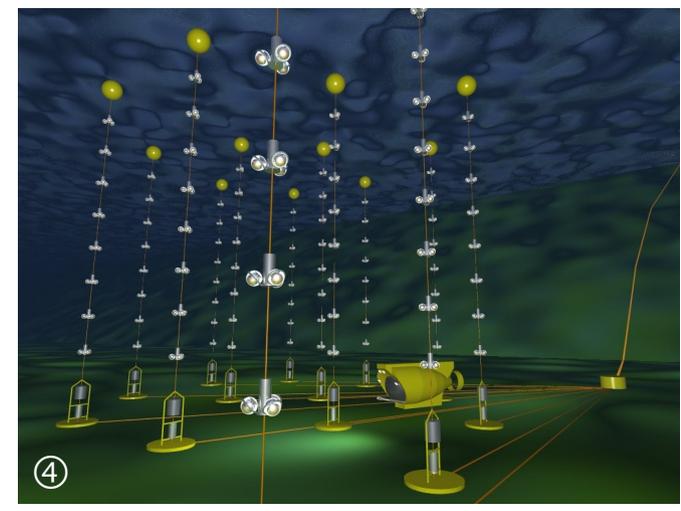
Face au ciel :

- dans le désert : CTA (Chili, Canaries) ⑤
- au sommet des montagnes : SNLS ⑥, SNFactory, BOSS, LSST ⑦
- dans l'espace : EUCLID ⑧

Etude des constituants élémentaires
Recherche de nouvelle physique

Astronomie neutrino, gamma
Approche multi-messagers

Caractérisation de l'énergie noire
Approche multi-sondes



⑧

⑦

⑥

⑤

Interdisciplinarité, applications sociétales

Application interdisciplinaire :
imagerie bio-médicale

© Camille Moirenc

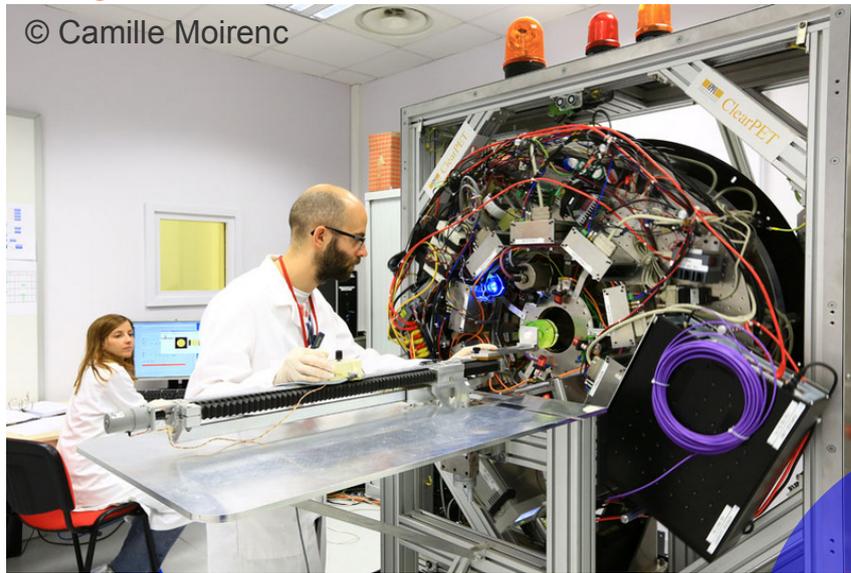
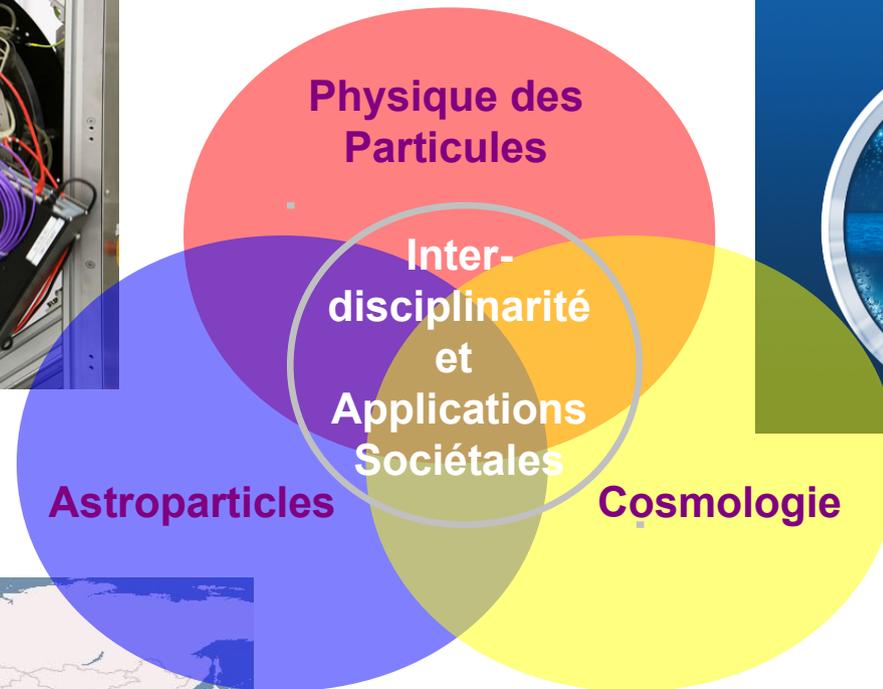
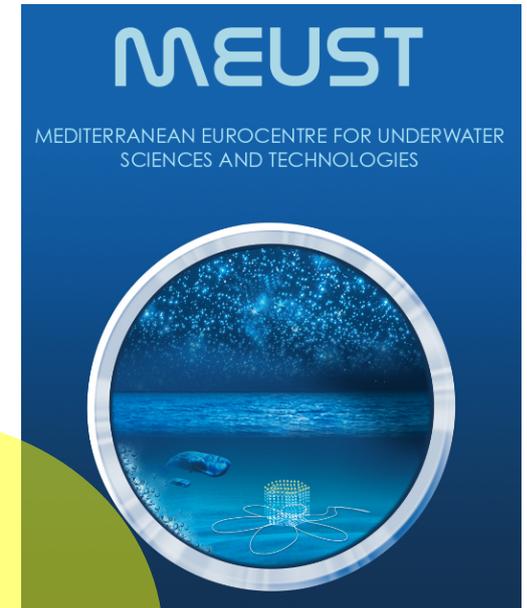
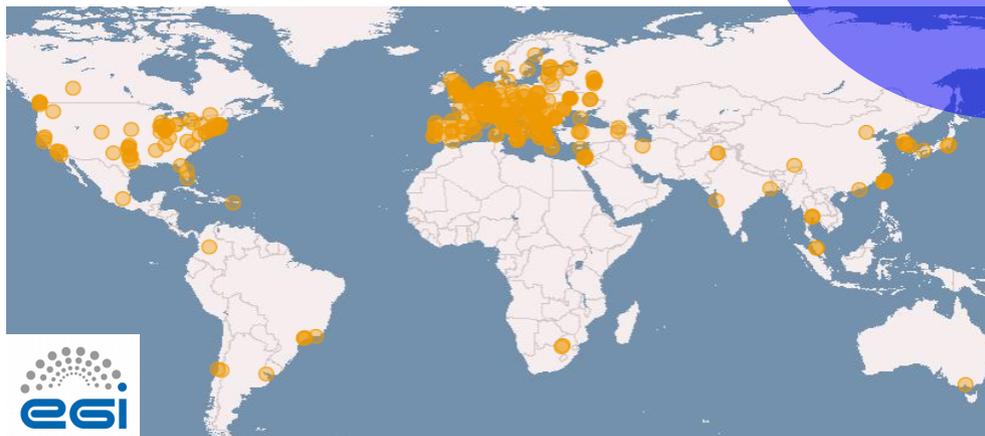


Plate-forme multi-disciplinaire :
détecteurs sous-marins



Mutualisation des ressources :
grille de calcul



• Et aussi transferts vers

- l'industrie
- le monde académique
- le grand public

Les métiers du CNRS

- Grande variété de métiers
- Compétences variées dans de nombreuses disciplines

Catégories professionnelles :

- Chercheurs
- Ingénieurs
- Techniciens

• Au CPPM :

- exemples :
 - Chercheur en physique des particules
 - Ingénieur en calcul scientifique
 - Assistant en fabrication mécanique
 - Technicien en gestion administrative

• À l'université :

- Similaire, avec également :
 - Enseignant-chercheur

Astrophysiciens
Enseignant-chercheur
Electroniciens
Informaticiens Instrumentalistes
Physiciens
Gestionnaires
Cosmologistes
Mécaniciens

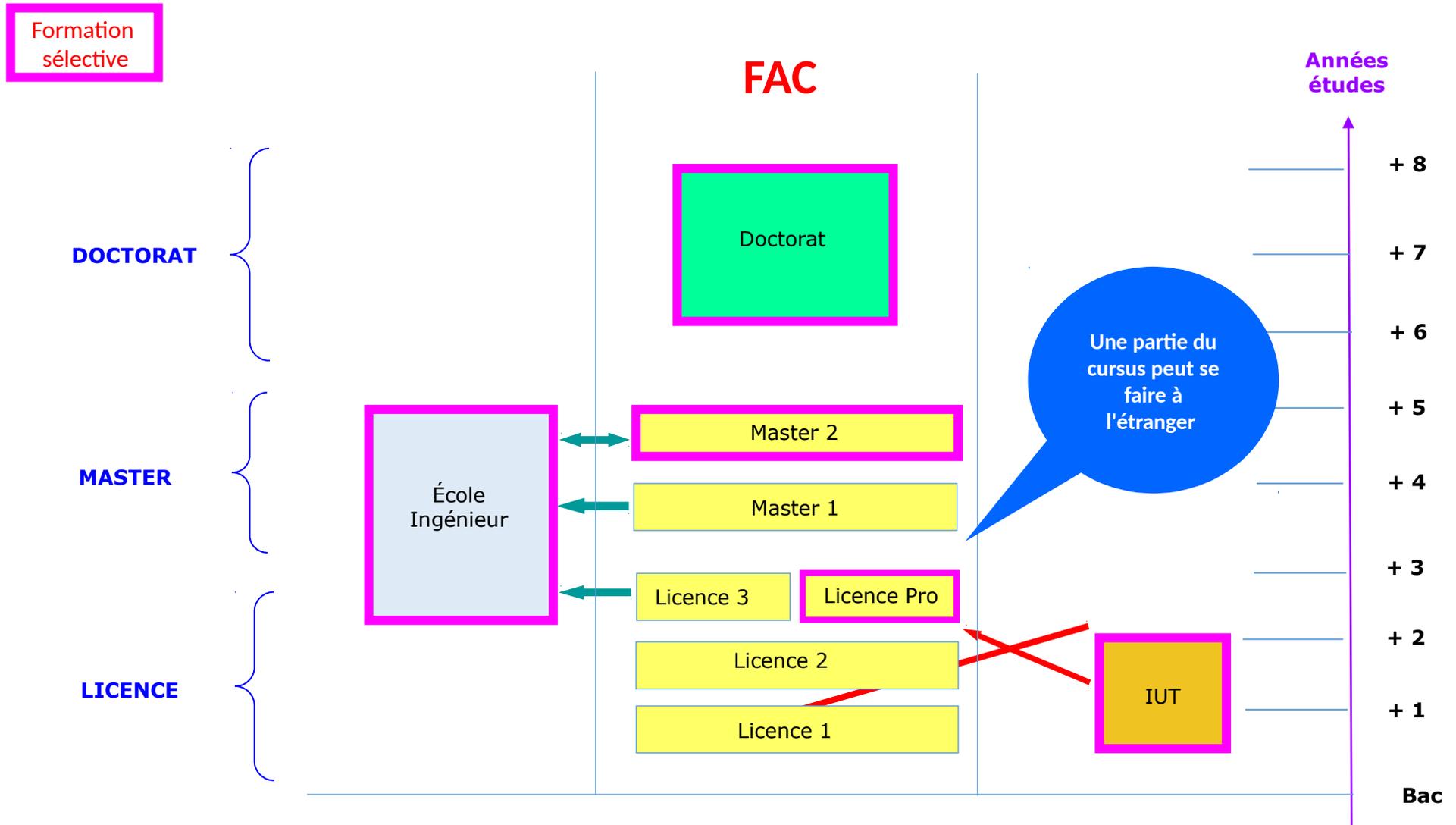
Travailler au CNRS
<http://www.cnrs.fr/fr/travailler>

CNRS : portail des métiers
<http://metiersit.dsi.cnrs.fr>

Niveaux de formation

- Adjoint(e) technique
 - BEP (diplôme niveau V)
- Technicien(ne)
 - BAC,... (diplôme niveau IV)
- Assistant(e) ingénieur
 - BTS,... (diplôme niveau III)
- Ingénieur(e) d'études
 - Licence, diplôme d'ingénieur
- Ingénieur(e) de recherche
 - Doctorat, agrégation, certains diplômes d'ingénieur
- Chargé(e) - Directeur/directrice de Recherche – Enseignant(e)-chercheur
 - Doctorat

Une grande variété : du BEP au doctorat ! Grande variété de métiers



Quelques licences

et celles
permettant
d'aller vers
la physique
des particules



Sciences de la Vie

Sciences de la Vie et de la Terre (SVT)

Physique

Chimie (physique-chimie)

Mathématiques (math-physique)

Informatique

Science pour l'Ingénieur (SPI)

Sciences et Humanités

Sciences Sanitaires et Sociales

Mécanique (L3 seulement)

Des opportunités pour découvrir les activités du CPPM

- Stages «découverte d'un environnement de travail » (collégiens et lycéens)
- TPE (Premières)
- Masterclasses (lycéens)
- TIPE (CPGE)
- Stages – enseignement supérieur (Licences, Masters)
- Stages – écoles d'ingénieurs

- Sciences à l'école (Ministère de l'éducation nationale) :
 - cosmos à l'école avec le cosmo-détecteur (roue cosmique)
- École des deux infinis (CNRS/IN2P3) : Masterclasses de physique
- Passeport des deux infinis

- Cycle de conférences du CPPM
- Villages des sciences/Fête de la science/Nuit européenne des chercheur.e.s

Aujourd'hui

Recherche

- fondamentale
 - **physique des particules**
étude des constituants élémentaires de la matière et de leurs interactions
 - **astroparticules**
observation des particules élémentaires dans l'Univers
 - **cosmologie observationnelle**
compréhension de la composition de l'Univers primordial et de son évolution
- expérimentale
 - participation à de grands projets internationaux
 - mise en œuvre de moyens techniques avancés en **électronique**, en **mécanique**, en **informatique** et en **instrumentation**

Interdisciplinarité & valorisation

- application des techniques développées pour la physique fondamentale à d'autres thématiques

Programme : matin

Introduction à la physique des particules - Amphithéâtre (09:00-12:45)

time title

09:00	Bienvenue (00h30') Déroulement de la journée. Le CPPM.
09:30	La physique des particules (01h15') Qu'est-ce qu'une particule élémentaire ? Le Modèle Standard : description actuelle des particules élémentaires et de leurs interactions Le boson de Higgs Au-delà du Modèle Standard
10:45	Pause café (00h15')
11:00	Accélérateurs et détecteurs (LHC et ATLAS) (00h45') Le CERN L'accélérateur de particules LHC Le détecteur de l'expérience ATLAS
11:45	Détecter des particules « pour de vrai » avec ATLAS (00h30') Visualisation des données d'ATLAS avec le logiciel Minerva Préparation au TP de l'après-midi

Déjeuner - CROUS (12:30-13:30)

Programme : après-midi (1/2)

Travaux dirigés - (13:30-15:30)

time title

13:30	Analyse de données (01h30') Travaux dirigés sur ordinateurs (en binôme). Analyse de données recueillies par l'expérience ATLAS. Différents types de mesures selon le jour.
15:00	Combinaison des résultats et discussion (00h20') Mise en commun des résultats trouvés par chaque binôme. Interprétation.
15:20	Préparation de la vidéo conférence (00h10') Collectivement, préparer en anglais : - la présentation des résultats de la classe, - des questions ouvertes sur la physique des particules, sur la recherche, ...

Besoin de volontaires pour prendre la parole pendant la vidéo conférence !



Café - Cafétaria (15:30-16:00)

Programme : après-midi (2/2)

Vidéo conférence - Amphithéâtre (16:00-17:00)

Connection with 2 to 4 other participating high-schools

time title

16:00	Welcome (00h10') <i>Presenter: CERN</i> Accueil par les modérateurs au CERN
16:10	Report of Measurements (00h15') Présentation par chaque classe des résultats obtenus pendant le TP (en anglais)
16:25	Combination & Discussion of Measurement (00h10') Combinaison des résultats de chaque classe et commentaires par les modérateurs au CERN
16:35	Open Discussion (00h14') Questions ouvertes sur la physique des particules posées par chaque classe (en anglais)
16:49	Quiz (00h10') Qui veut gagner des eV ?
16:59	Good Bye (00h01') Clôture de la vidéo-conférence