

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 !

#LHCIMC



@physicsIMC



@InternationalParticlePhysicsMasterclasses



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



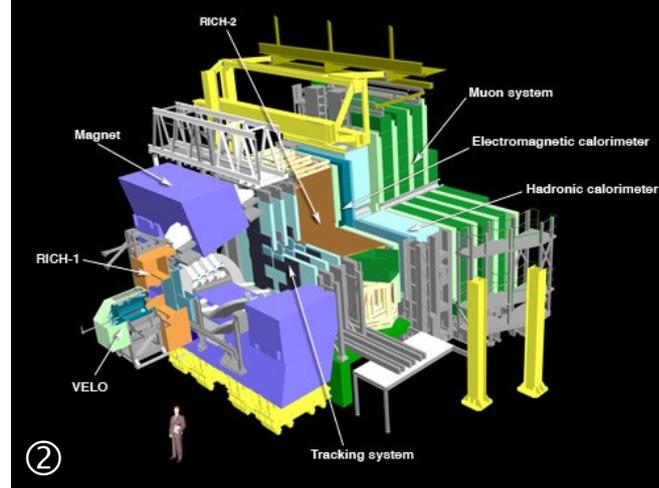
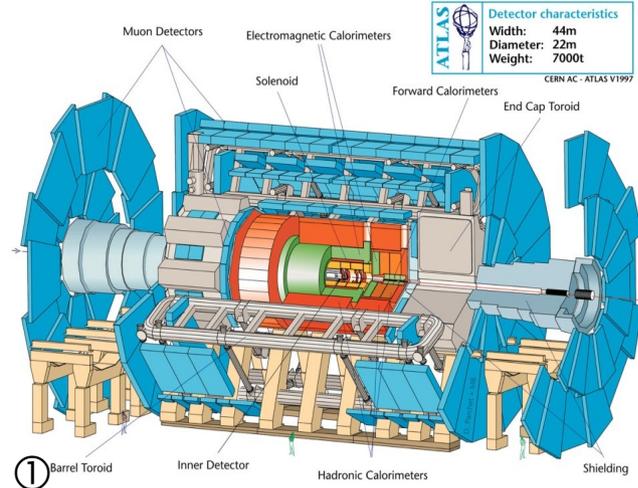
Vocation

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

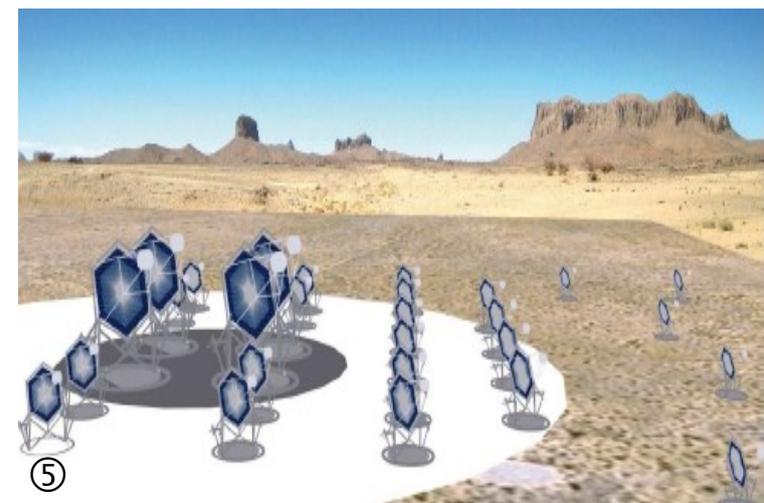
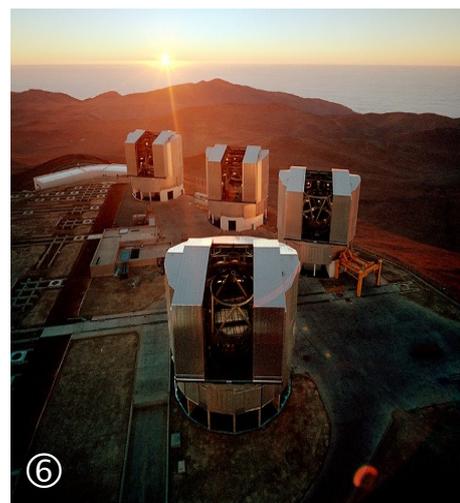
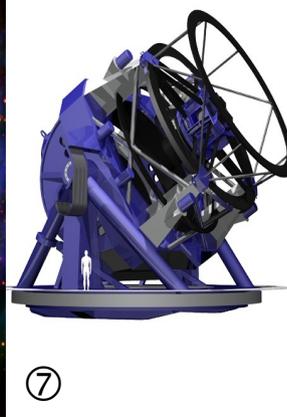
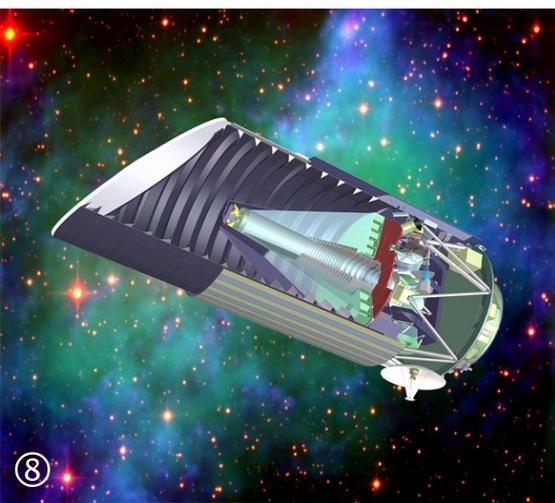
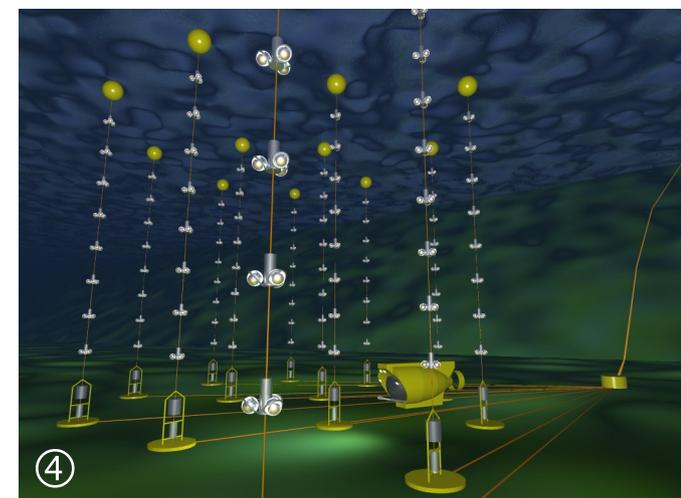
Face au ciel :

- 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

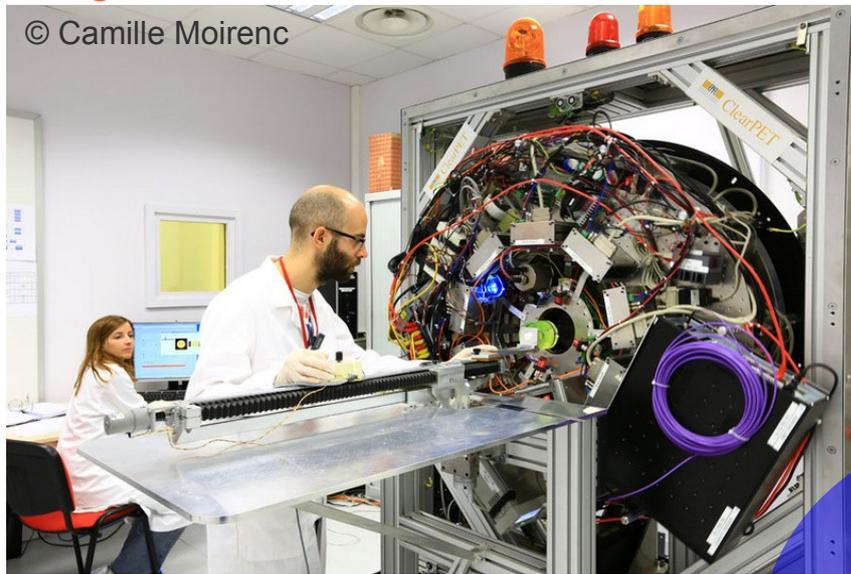
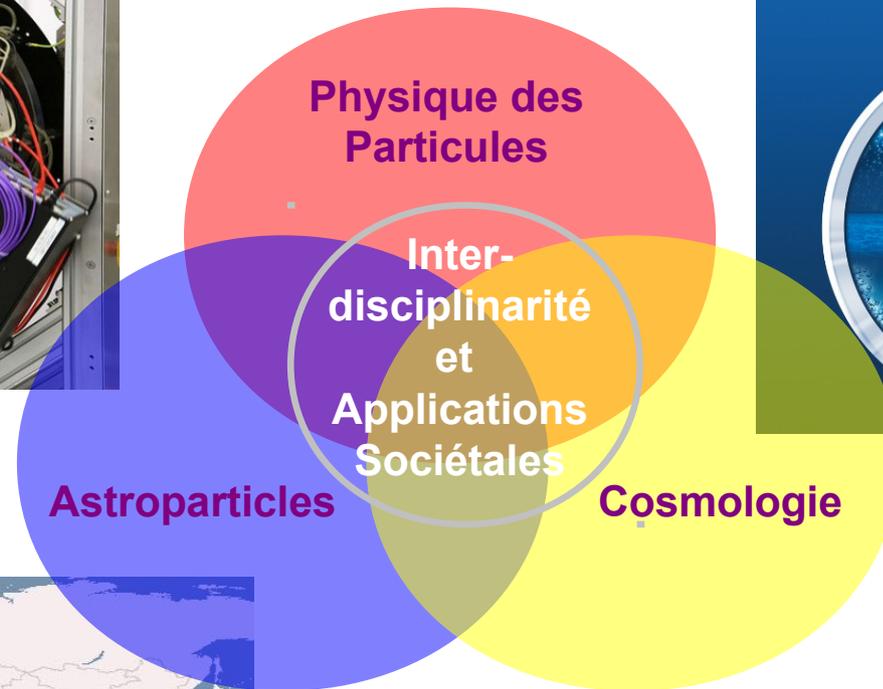
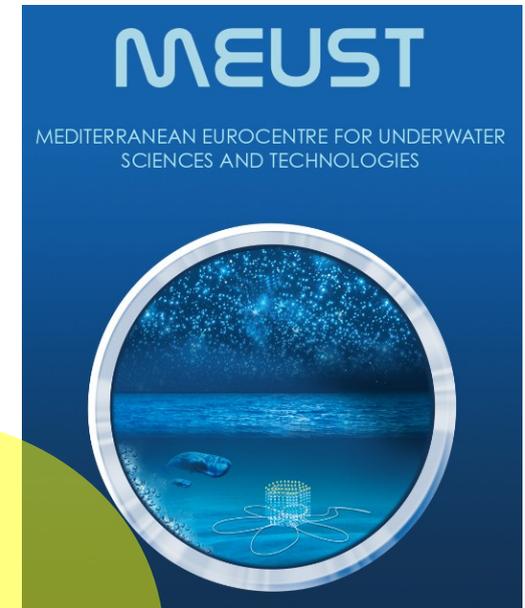
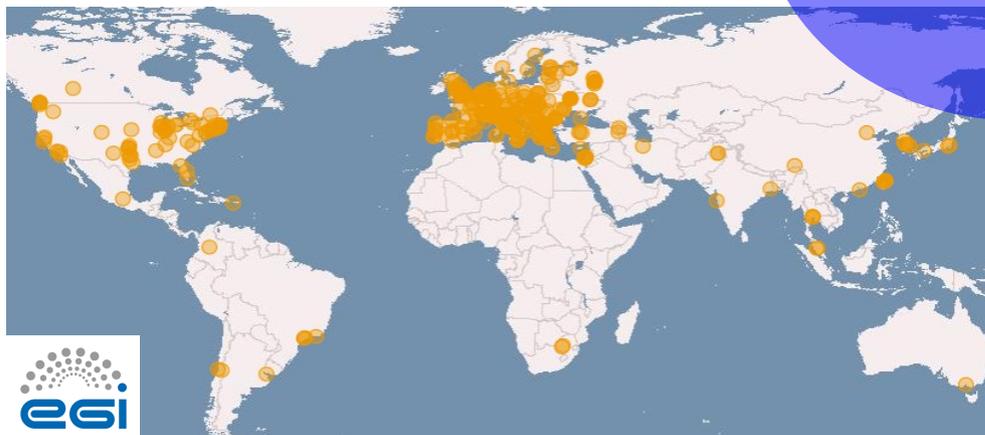


Plate-forme multi-disciplinaire :
détecteurs sous-marins



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
Electronicien
Informaticiens Instrumentalistes
Physiciens
Gestionnaires
Cosmologistes
Mécaniciens

Travailler au CNRS



<http://carrieres.cnrs.fr/fr>

CNRS : portail des métiers

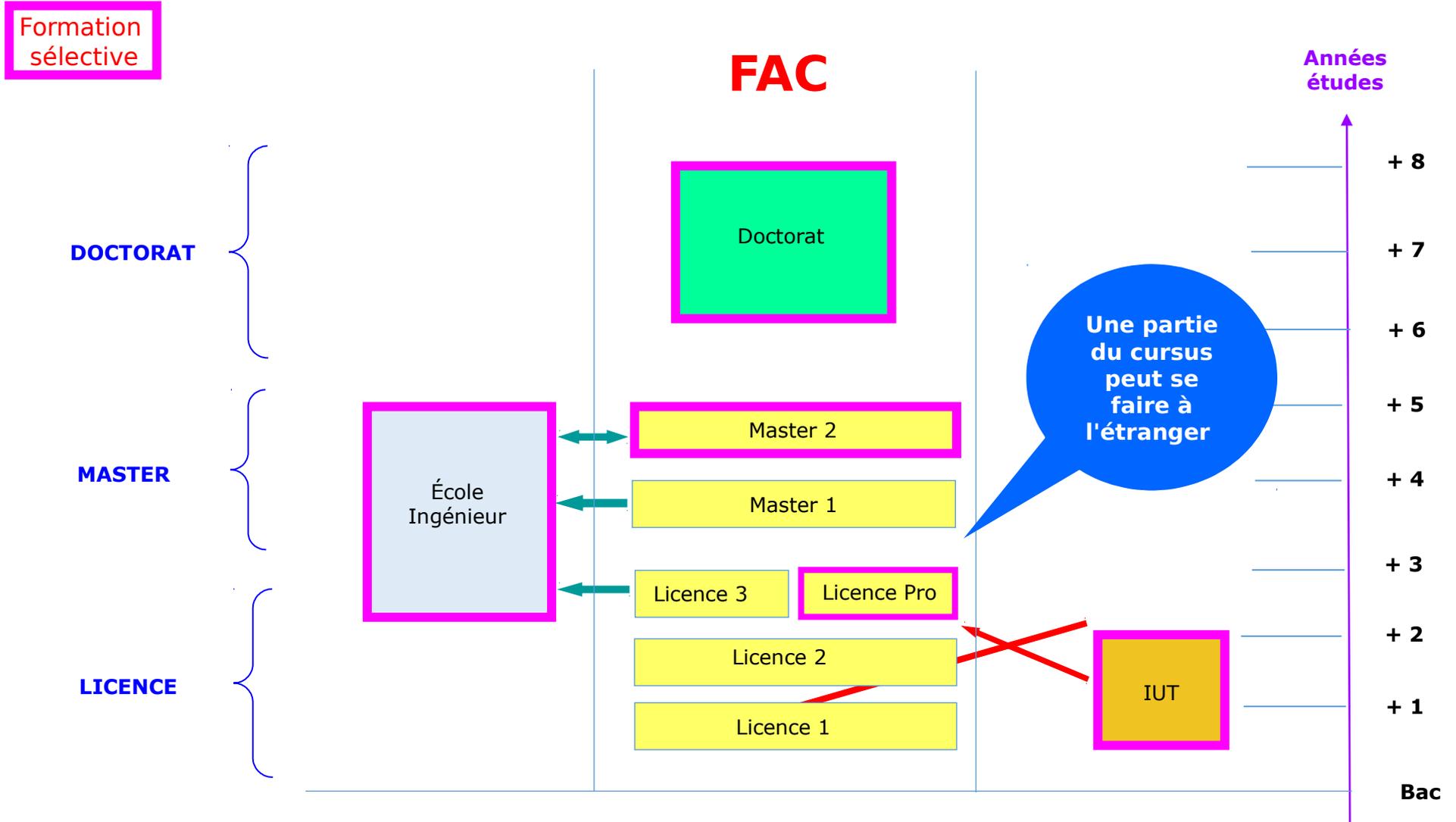


<http://metiersit.dsi.cnrs.fr>

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



<http://sciences.univ-amu.fr/>

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 (9:00-12:30)

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 !

In English!

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