

WWW.PHYSICSMASTERCLASSES.ORG

INTERNATIONAL MASTERCLASSES

HANDS

ON PARTICLE

PHYSICS

Programme : matin → exposés

Description Lycée La Nativité (Aix-en-Provence) + Pierre Mendès-France (Vitrolles)
Classes de terminale

Tuesday, 17 March 2015

09:00 - 12:00

Introduction à la physique des particules

Location: CPPM (Amphithéâtre)

09:00 **Bienvenue 15'**

Déroulement de la journée.

Le CPPM.

La physique des particules.

Speaker: Mr. Julien Cogan (CPPM)

Material: **Slides** 

09:15 **Les objets de la Physiques de Particules 30'**

Qu'est qu'une particule élémentaire ?

Le Modèle Standard : la description actuelle des particules élémentaires et de leurs interactions

Speaker: Mr. Julien Cogan (CPPM)

Material: **Transparents** 

09:45 **Particulologie 30'**

Les assemblages de quarks

Speaker: Dr. Andrey Tayduganov (CPPM)

Material: **Slides** 

10:15 **Pause café 15'**

10:30 **Les mystères de l'Univers 30'**

Anti-matière, matière sombre, énergie noire, super-symétrie ... les mystères à percer

Speaker: Mr. Julien Cogan (CPPM)

Material: **Transparents** 

11:00 **L'expérience LHCb 45'**

Speaker: Dr. justine serrano (CPPM)

Material: **Slides**  **Video**  **Visite virtuelle** 

11:45 **Discussion 15'**

Speaker: Tous

Programme : après-midi (1) → TD

12:00 - 13:00	Déjeuner (Université (CROUS))	
13:00 - 15:00	Travaux dirigés	▼
	Location: Université	
13:00	Présentation du TD 25'	▼
	<ul style="list-style-type: none">- Prise en main des ordinateurs- Présentation des exercices- Prise en main de l'exercice 1	
	<i>A DISTRIBUER : 1 feuille d'instructions avec login et mot de passe par binôme</i>	
	Speaker: Morgan Martin	
13:25	Exercice 1 45'	▼
	<i>En binôme, analyse à l'aide d'un visualisateur d'événement d'un échantillon de 30 événements enregistrés par l'expérience LHCb</i>	
	<hr/>	
	Présentation 10'	▼
	<i>Prise en main du logiciel</i>	
	<i>Analyse collective de quelques événements</i>	
	<hr/>	
	Réalisation 30'	▼
	<i>Chaque binôme analyse un lot d'événements différent</i>	
	<hr/>	
	Résultats 10'	▼
	<ul style="list-style-type: none">- Mise en commun des résultats de chaque binôme- Discussion : difficultés rencontrées, observations, conclusion	
	<hr/>	
14:10	Exercice 2 50'	▼
	<hr/>	
	Présentation 10'	▼
	<i>Présentation de l'exercice 2 : principe, étapes et but de la mesure</i>	
	<hr/>	
	Réalisation 30'	▼
	<i>Chaque binôme effectue une mesure</i>	
	<hr/>	
	Résultat 15'	▼
	<i>Interprétation des résultats, discussion et conclusions</i>	
	<hr/>	

Programme : après-midi (2) → visio

15:10 - 15:40	Préparation de la visio-conférence <i>Collectivement :</i> 1) <i>Compte rendu des TDs :</i> - les exercices étaient-ils intéressants ? - difficultés rencontrées ? - interprétation des mesures 2) <i>séance de questions réponses</i> - liste de questions à poser aux physiciens présents au CERN	▼
15:40 - 16:00	Café (Cafétaria)	
16:00 - 17:00	Vidéo conférence <i>Connection with moderators at CERN and students in Clermont-Ferrand, Cagliari (Italia), Cincinnati (USA)</i> <i>A distribuer : une feuille de réponse du quizz par participant</i> <i>Masterclasses_2015_VC2</i> Material: video 	▼
16:00	Welcome 10' <i>Accueil par les modérateurs au CERN</i> Speaker: CERN	▼
16:10	Report of Measurements 20' <i>Présentation par chaque classe des résultats obtenus pendant le TP (en anglais)</i>	▼
16:35	Q&A session 20' <i>Questions to the LHCb physicists present at CERN</i>	▼
16:49	Quiz 9' <i>Qui veut gagner des eV ?</i>	▼
16:59	Good Bye 1' <i>Clôture de la vidéo-conférence</i>	▼

La Masterclass

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

En préambule :

- ❖ Le CPPM
- ❖ La physique des particules

Le 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



Le personnel : ~ 160 personnes

- ~25 chercheurs + ~10 enseignants chercheurs
- ~70 ITA (ingénieurs, techniciens, administratifs)
- 50 non permanents (visiteurs, doctorants, stagiaires)

Les laboratoires de l'IN2P3 :



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

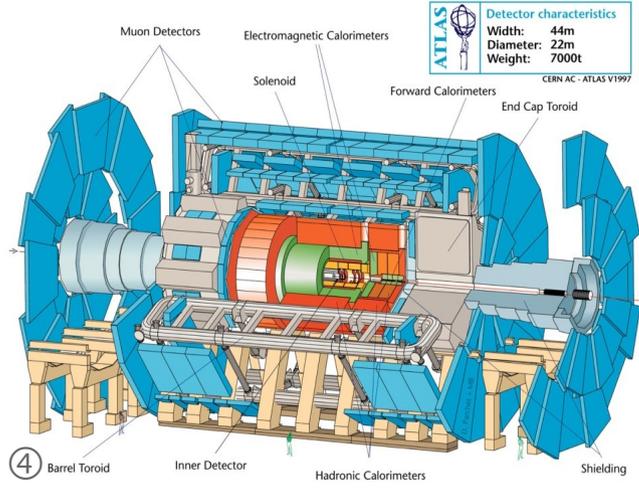
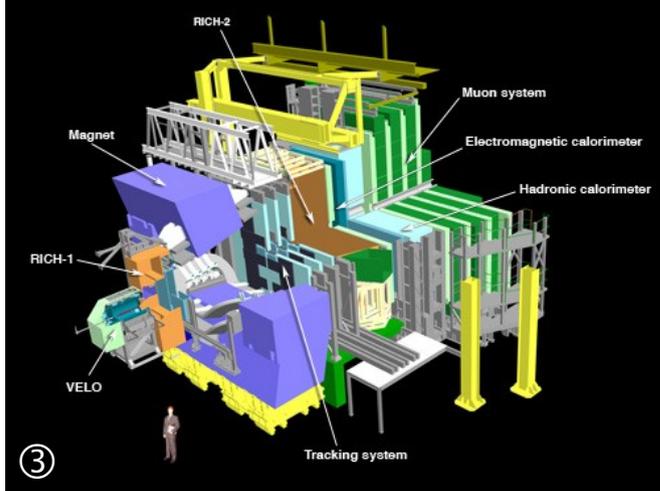
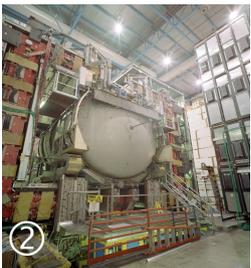
– expérimentale

- 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 :

- H1 @ HERA (Hambourg) e-p [300 GeV] ①
- D0 @ Tevatron (Chicago) p-p̄ [2 TeV] ②
- ATLAS & LHCb @ LHC (Genève) p-p [8 TeV] ③,④

En profondeur :

- sous les montagnes : SuperNemo (Modane) ⑤
- fond marin : Antares, MEUST, KM3 (Toulon) ⑥

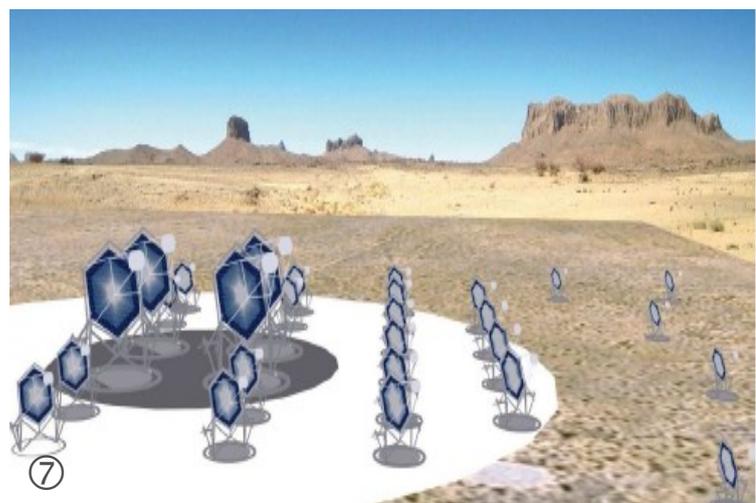
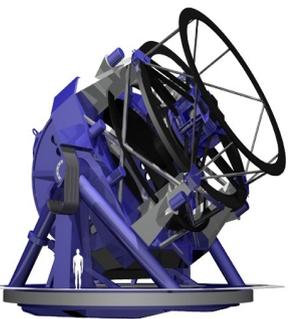
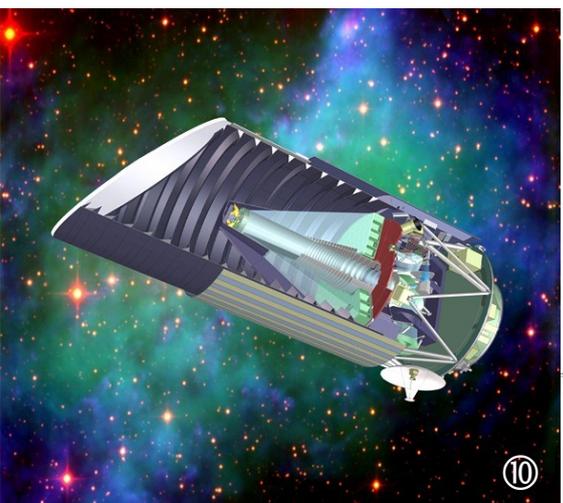
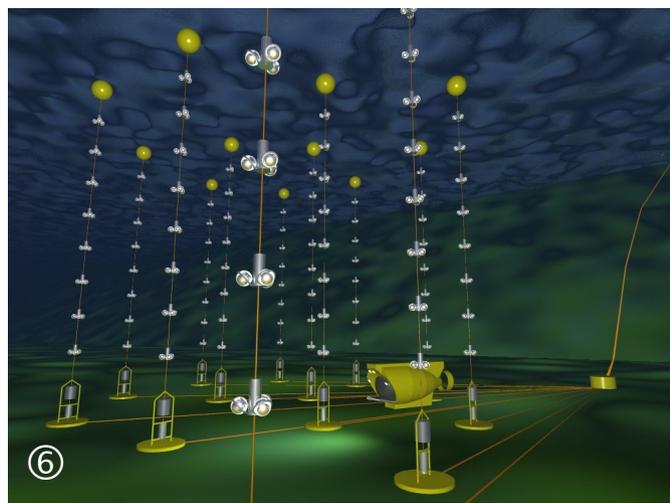
Face au ciel :

- dans le désert : CTA (Namibie) ⑦
- au sommet des montagnes : SNLS ⑧, SNFactory, BOSS, LLST ⑨
- dans l'espace : EUCLID ⑩

Etude des constituants élémentaires
Recherche de nouvelle physique

Astronomie
Approche multi-messagers

Caractérisation de l'énergie noire
Approche multi-sondes



⑩

⑨

⑧

⑦

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

La physique des particules

Voyage au coeur de la matière...



Prêts ?

Pourquoi la recherche fondamentale ?

→ comprendre notre univers pour satisfaire la **curiosité humaine**

Pourquoi les masterclasses ?

→ pour titiller **votre curiosité** : posez des questions !

A suivre :

- 09:15 **Les objets de la Physiques de Particules 30'**
*Qu'est qu'une particule élémentaire ?
Le Modèle Standard : la description actuelle des particules élémentaires et de leurs interactions*
Speaker: Mr. Julien Cogan (CPPM)
Material: **Transparents** 
- 09:45 **Particulologie 30'**
Les assemblages de quarks
Speaker: Dr. Andrey Tayduganov (CPPM)
Material: **Slides** 
- 10:15 **Pause café 15'**
- 10:30 **Les mystères de l'Univers 30'**
Anti-matière, matière sombre, énergie noire, super-symétrie ... les mystères à percer
Speaker: Mr. Julien Cogan (CPPM)
Material: **Transparents** 
- 11:00 **L'expérience LHCb 45'**
Speaker: Dr. justine serrano (CPPM)
Material: **Slides**  **Video**  **Visite virtuelle** 