

Master Physique - Parcours Physique subatomique et Cosmologie

Responsable: Laurent Derôme

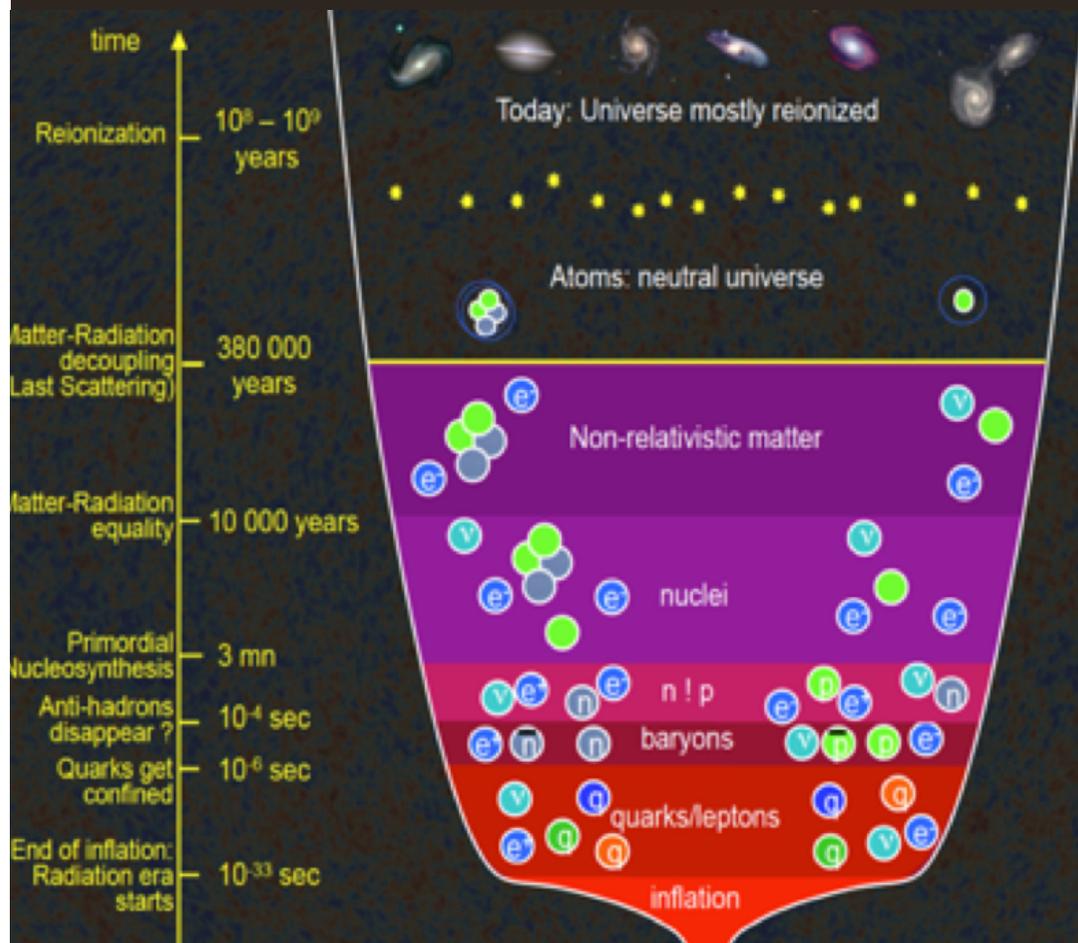
Objectif de la formation :

- Couvre la physique des particules élémentaires et des interactions fondamentales, la théorie quantique des champs et la mécanique quantique relativiste, la relativité générale et la cosmologie, les astroparticules, la physique au-delà du modèle standard.
- Prépare au métier de chercheur, théoricien ou expérimentateur, avec des connaissances théoriques, pratiques et méthodologiques exhaustives en physique fondamentale.

Formation en fort lien avec la recherche :

- Majorité des enseignements dans le laboratoire LPSC.
- Environnement recherche local/régional très riche :
 - LPSC (Grenoble), LAPP et LAPTh (Annecy), IPNL (Lyon), CERN (Genève), ...
 - Très large éventail des thématiques du domaine scientifique
- Enseignements assurés par des spécialistes venant des différents laboratoires associés au parcours PSC.
- Reconnue comme une des meilleures formations dans le domaine au niveau national.

Compréhension de l'infiniment petit et de l'infiniment grand, des constituants élémentaires et de leur interactions à l'Univers de son origine et de son évolution



SIGNAUX

Grandes structures, Y-ray

Rayons Cosmiques, ν

Ondes gravitationnelles

Matière noire

Premiers photons (CMB)

Plasma Q-G & interactions collectives

Particules & interactions élémentaires

EXPERIENCES

LSST

NIKA

EUCLID

AMS, AUGER

VIRGO

MIMAC, NEWS

PLANCK

ALICE (LHC)

nEDM (PSI)

ATLAS (LHC)



Quelques illustrations d'activités dans le domaine de recherche associé au parcours...

Physique des particules auprès des accélérateur

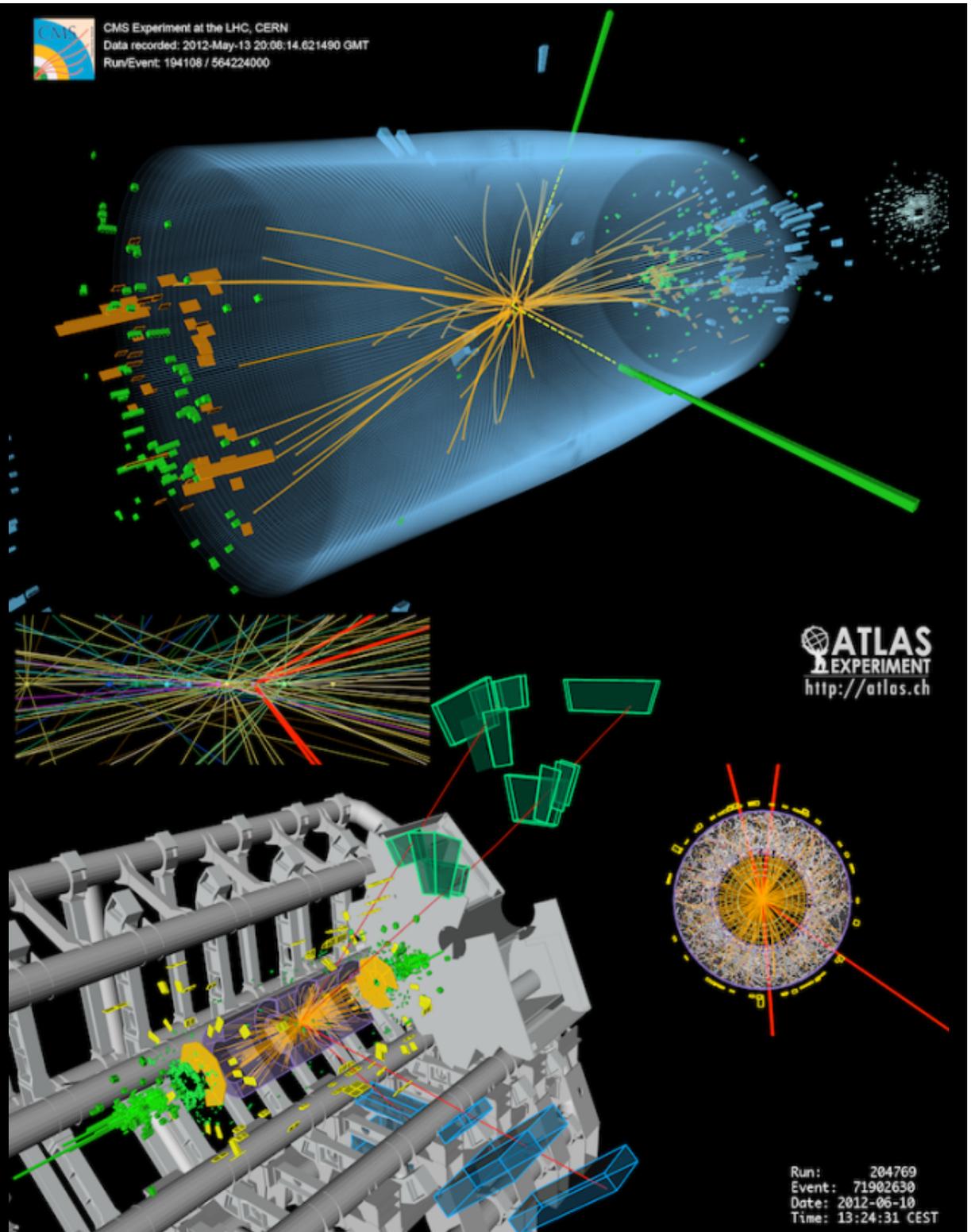


CMS Experiment at the LHC, CERN
Data recorded: 2012-May-13 20:00:14.621490 GMT
Run/Event: 194108 / 564224000

- Questions ouvertes :
 - Origine de la masse (mécanisme de Higgs)
 - Recherche de nouvelle physique.
- Méthodes :
 - Recherche de nouvelles particules (haute énergie)
 - Mesure de précisions (haute luminosité)

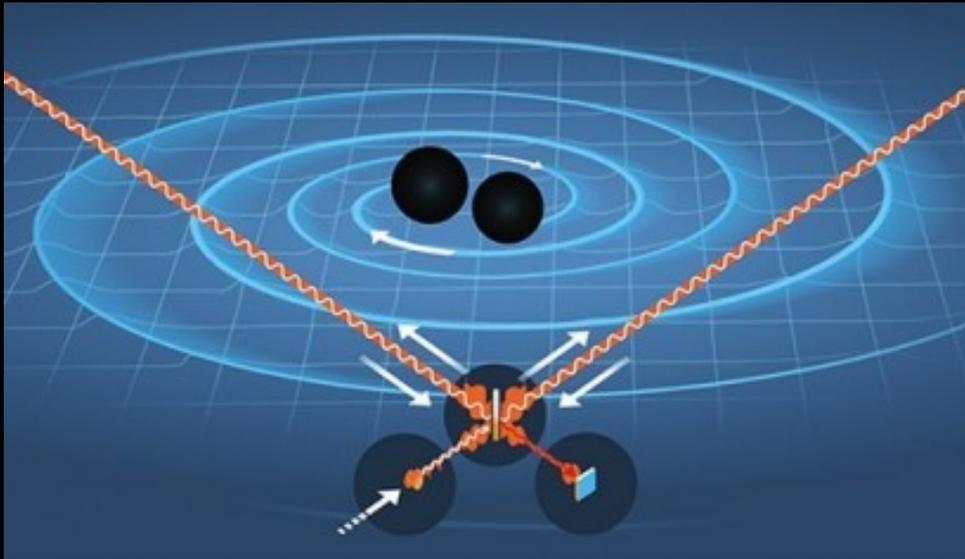
Expériences :

- ATLAS-CMS au LHC (CERN)



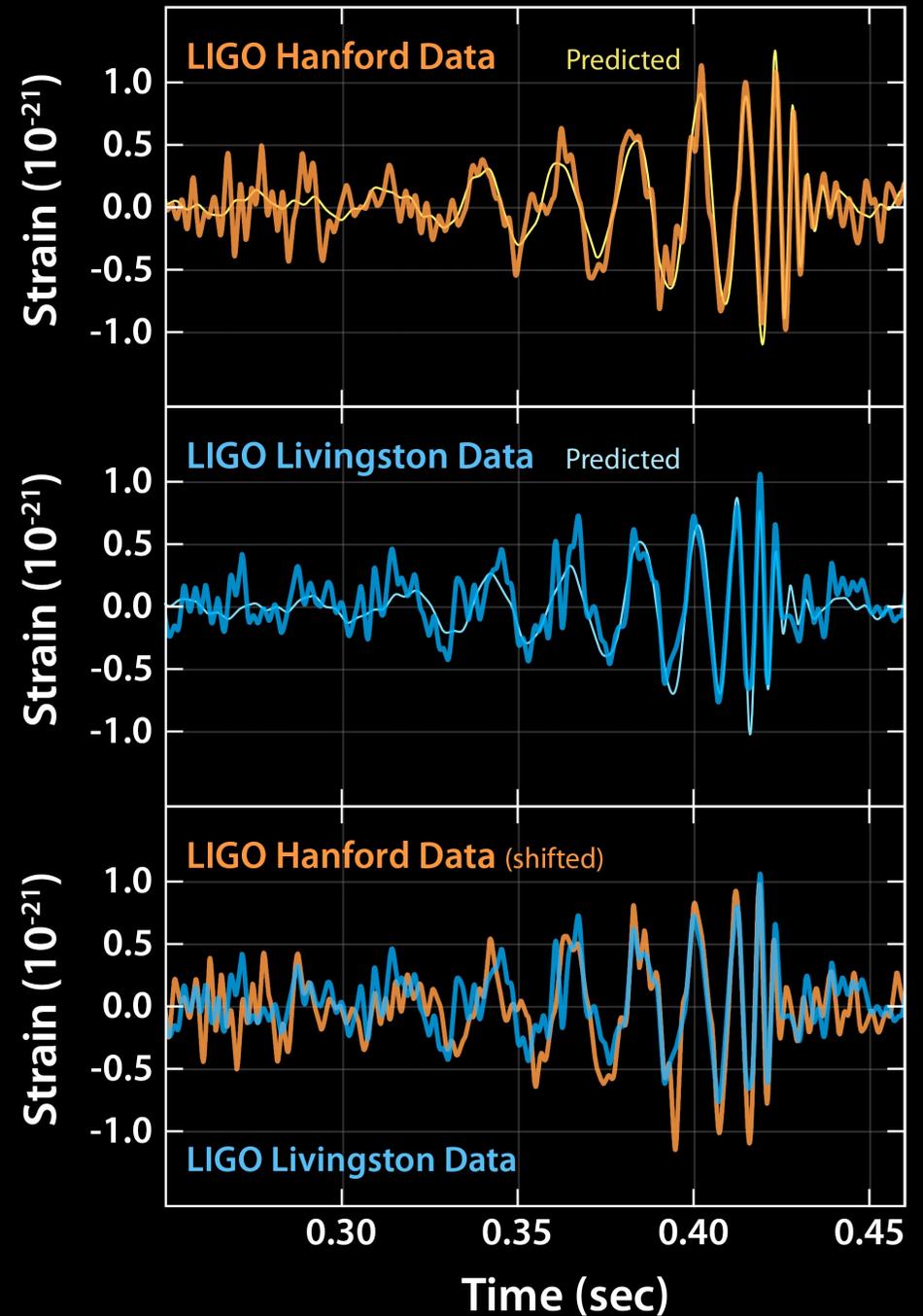
Ondes Gravitationnelles

- Nouvelle astrophysique
- Sonde cosmologique
- naissance de l'astronomie multi-messager



Expériences :

- Virgo-LIGO, LISA, ...

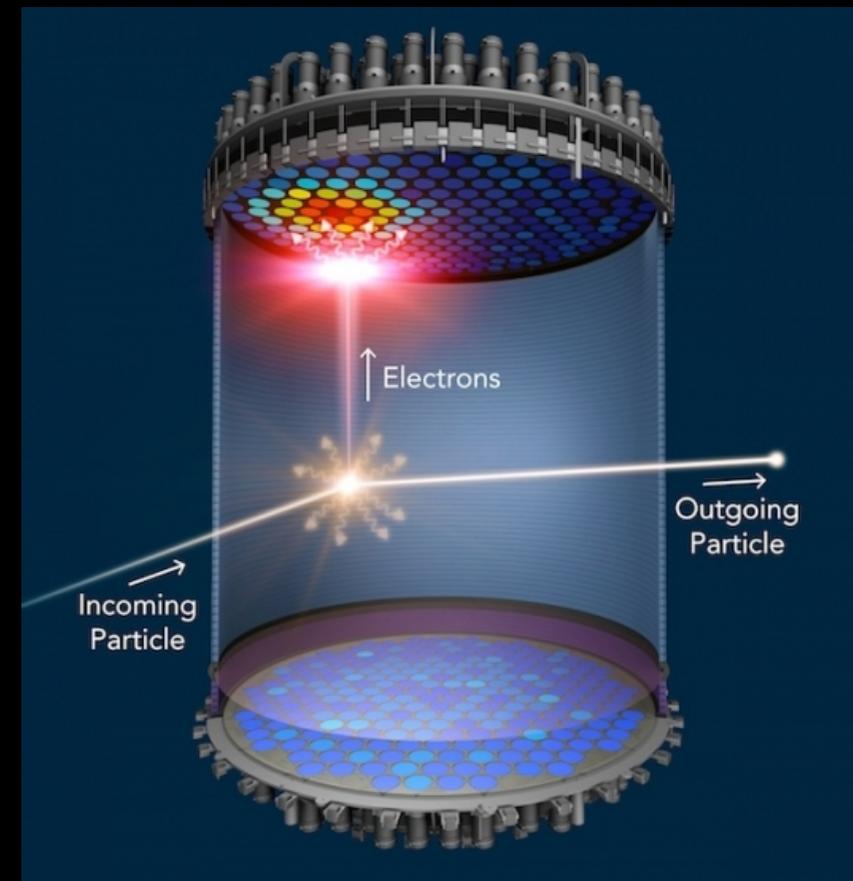
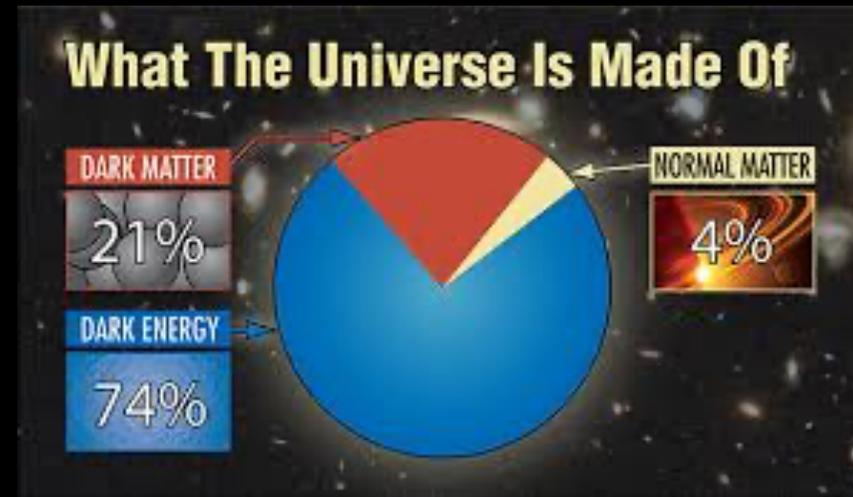


Matière noire

- Matière non observée (en dehors de son interaction gravitationnelle) à toutes les échelles dans l'univers (Galaxie, Amas, Univers)
- Quelle est la forme de cette matière (nouvelle particule, objet astrophysique, ...) ? :

Activités expérimentales associées :

- Impact sur l'évolution de l'univers (CMB, ...)
- Etude des régions denses en matière noire (forme du cœur, trainée)
- Produire la particule de matière noire sur accélérateur.
- Détection indirecte : détecter ses produits d'annihilation (AMS, HESS, CTA, ...)
- Détection directe : interaction dans détecteur (XENON, MIMAC, ...)



Symétrie Matière-Antimatière

- Violation de la symétrie CP (charge - Parité) observée en physique des particules dans le système K_0 .
- Pas suffisante pour expliquer l'asymétrie matière - antimatière dans l'univers (une des conditions de Sakharov)

Recherches associées :

- Physique des particules sur accélérateur :
 - mesure de violation de la symétrie CP dans le domaine du B_0 (LHCb au CERN)
- Physique des particule hors accélérateur :
 - Recherche du moment dipolaires neutron : indication de violation forte de la parité (expérience nEDM).
- Astroparticules :
 - Recherche d'antimatière dans le rayonnement cosmique (expérience AMS sur l'ISS)

