

Cours Astroparticules de M2 version 2010 :

## Phénomènes Cosmiques de Haute Energie.

<ftp://www.cenbg.in2p3.fr/astropart/Teaching/Cours2010>

David Smith et Thierry Reposeur

Les cours ont lieu les mardi matins de 9h30 à 11h30 dans la salle 004 du bâtiment A13 , à coté de Castelaterfort.

**Cours 1** (5 janv.) : Astronomie des hautes énergies – Introduction : (Smith)

- Historique – Les rayons cosmiques
- Des questions ouvertes
- Les messagers des étoiles
  - Astro X et Astro Gamma
  - Neutrinos
  - Antimatière
  - Ondes Gravitationnelles

**Cours 2** (12 janv.): Accélération et rayonnement (Reposeur)

- Rappel de relativité restreinte
- Accélération dans les chocs (processus de Fermi)
- Rayonnements et diffusions de photons

**Cours 3** (19 janv.): Détection I (Reposeur)

- Les techniques de détection
- *Fermi* -- Astro Gamma embarquée
  - LAT (Large Area Telescope)
    - Tracker -- Création de paires
    - Calorimètre -- Interaction particule matière
    - Etalonnage au moyen des rayons cosmiques
  - GBM (Gamma Burst Monitor)

*Applications de diffusions coulombiennes...*

**Cours 4** (26 janv.): Détection II (Reposeur)

- Astro Gamma à très haute énergie
  - Les imageurs Cerenkov
  - « Milagro » -- la moitié du ciel, tout le temps
- La détection de neutrinos cosmiques
- La détection de rayons cosmiques d'ultra-haute énergie

**Cours 5** (2 fév.): Les Objets – Galactiques (Smith)

- Vie et mort des étoiles massives
- Vestiges de supernovae (SNR) et l'origine des rayons cosmiques
- Pulsars
  - Modèles d'émission Outer Gap Polar Cap
  - Les populations, le diagramme P-PDot
  - Pulsars normaux – Pulsar recyclés...
  - Courbes de lumière - datation

- Nébuleuses à vent de pulsar

**Cours 6** (9 fév.): Les Objets – Extra galactiques (Smith)

- Noyaux actifs de galaxies (AGN)
  - Accrétion – chocs - Accélération – Emission Gamma
  - Les spectres – les modèles – les phénomènes
  - Les populations – quasars, blazars, Seyferts, et le reste.
- Les sursauts gamma (GRB)
- Sonder le milieu interstellaire par  $\gamma\gamma \Rightarrow e^+e^-$
- Coupure Greisen-Zatsepin-Kuzmin (GZK)

**Cours 7** (16 fév.): Matière Noire (Smith)

- Détection aux accélérateurs
- Détections astronomiques
- Détections souterraines

Semaine du 23 février – vacances universitaires.

Semaine du 9 mars – examens.