

Visite de l'association IndustriElles au Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire et à Sciences ACO

14 Mars 2012

Nicolas Arnaud (narnaud@lal.in2p3.fr)

- Introduction
 - Le LAL : un grand laboratoire de recherche publique
 - Une très grande variété de métiers techniques
 - L'Anneau de Collisions d'Orsay
 - Un musée de la Matière et de la Lumière
- Une (mini-)conférence sur les accélérateurs et leurs applications
- Visite de Sciences ACO
- Quelques informations sur les métiers du LAL



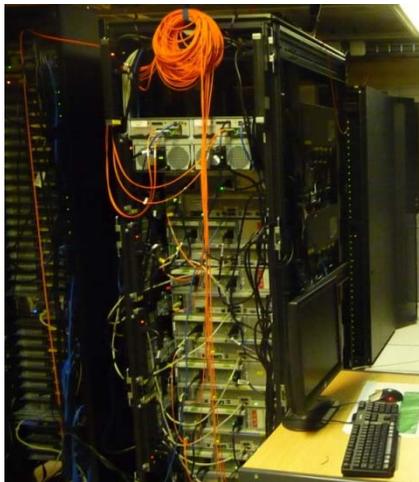
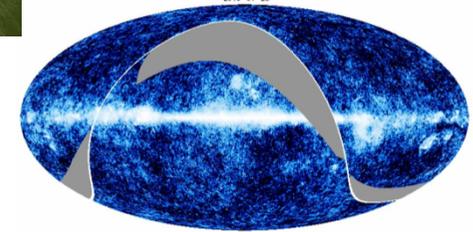
Présentation générale

- Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire (LAL) : <http://www.lal.in2p3.fr>
- Situé sur le campus de l'Université Paris Sud entre Orsay et Bures sur Yvette
- **Nom historique** : le grand accélérateur linéaire a cessé ses activités en 2004. Le LAL vient d'en construire un plus petit, PHIL, pour la R&D.

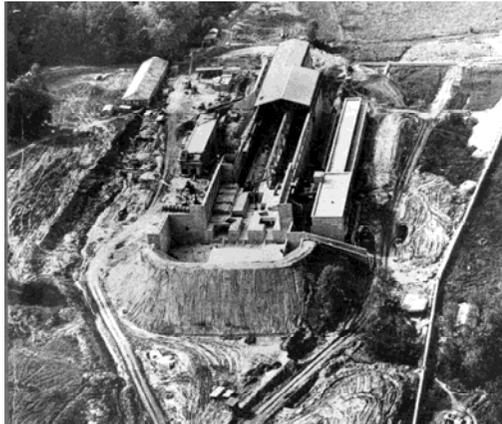


Présentation générale

- Le plus grand laboratoire de l'IN2P3/CNRS consacré à la **physique des particules** et à la **cosmologie** :
 - ~120 chercheurs (70% / 30%) répartis en une douzaine de groupes
 - ~230 ingénieurs et techniciens
 - Budget annuel hors salaires : 9 millions d'€
- Implication dans des **expériences sur plusieurs continents** : Europe, Etats-Unis, Argentine, Japon et même... dans l'espace
- **Des services techniques, un département accélérateur**



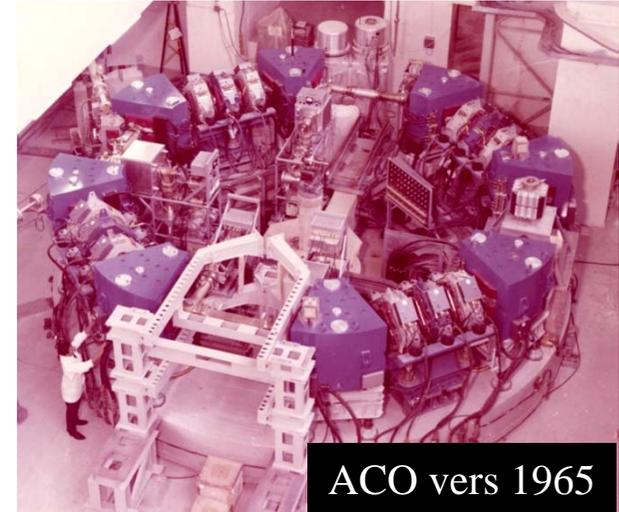
1956 – 2010 : survol de l'histoire du LAL



Chantier du LAL fin 1957



ADA au LAL en 1962 :
premier collisionneur e^+e^-



ACO vers 1965



DCI (Dispositif de Collisions
dans l'Igloo), années 1970



Le site du LAL en 1981

ACO aujourd'hui : un musée
& un monument historique



Le domaine de recherche du LAL

- Au LAL, on étudie les **constituants de la matière** : les **particules élémentaires**
 - Combien sont-elles ?
 - Quelles sont leurs propriétés ?
 - Quelles sont les forces qui les gouvernent ?
- Ce monde, « **l'infiniment petit** », a des liens étroits avec celui de « **l'infiniment grand** », c'est-à-dire l'étude de l'Univers.
- Au LAL des groupes s'intéressent également à la composition de l'Univers et à son histoire, du Big-bang jusqu'à nos jours.
- On observe aussi des particules en provenance de l'espace !
- Ces études demandent d'importantes ressources techniques & informatiques.

Composants élémentaires de la matière

Il existe des PARTICULES ASSOCIÉES aux interactions fondamentales permettant leur propagation.

	1 ^{re} famille	2 ^e famille	3 ^e famille
LEPTONS	e électron masse 0,511 MeV	μ muon masse 105,7 MeV	τ tauon masse 1,777 MeV
	ν _e neutrino électronique masse 0	ν _μ neutrino muonique masse 0	ν _τ neutrino tauique masse 0
QUARKS	u up masse 2,3 MeV	c charm masse 1,275 MeV	t top masse 173,1 MeV
	d down masse 4,18 MeV	s strange masse 93,8 MeV	b bottom masse 4,18 MeV

Les interactions fondamentales

- Gravitation**
Attraction universelle, pesanteur, galaxies.
GRAVITON?
- Interaction faible**
Désintégrations radioactives.
Z⁰, W⁺, W⁻
- Interaction électromagnétique**
Électricité, magnétisme, couleur de l'atome et du cristal, chimie.
PHOTON
- Interaction forte**
Collisions des protons et des neutrons.
GLUON

LEPTONS
Particules insensibles à l'interaction forte.

QUARKS
S'assemblent en triplets de 2/3 de charge électrique pour former les constituants particulaires des hadrons.

APPLIQUÉES
A chaque particule correspond une antiparticule de même masse opposée à son charge électrique et son nombre baryonique.

<http://quarks.lal.in2p3.fr/afficheComposants/index.html>

Le LAL en chiffres

Laboratoire fondé en 1956

124 Chercheurs
49 Chercheurs CNRS
11 Enseignants-Chercheurs
12 Chercheurs émérites
32 Thésards
20 Post-doctorants

Personnel
57 Ingénieurs de Recherche
26 Ingénieurs d'Études
65 Techniciens
35 Assistants Ingénieurs
43 CDD

350 Agents
200 Formations suivies par an

Moyens
18 000 m² de surface au total,
7 000 m² de halls, ateliers et salles blanches,
3 plateformes technologiques
Auditorium de 250 places
Photoinjecteur à 6 MeV
3 000 Factures traitées par an
Budget annuel 7,5 M€
Chiffre d'affaire magasins : 240 k€
Soutien de base du CNRS 1,5 M€
Marchés industriels 15 M€
2 700 processeurs informatiques, 600 TB de stockage
Une bibliothèque riche de 12 500 titres : 7 000 livres,
3 500 rapports, 2 000 thèses

50 Séminaires organisés
160 Publications
160 Interventions en conférence

Une année de recherche au LAL
2 000 Missions en France et à l'étranger
10 Thèses et 2 HDR
5 Conférences, écoles ou journées thématiques

Organisation
1 Département Accélérateur
14 Groupes de physique
1 Pôle interlaboratoires de microélectronique
30 Projets scientifiques
1 Service administratif
5 Services techniques

200 Scolaires et visiteurs accueillis
70 Stages de Licence et Master par an
Sciences ACO

Transmission du savoir
1 Salle dédiée à l'enseignement informatique
40 Agents impliqués dans l'enseignement
Revue Élémentaire - Passeport pour les deux infinis
Salle de Musée

Musée Sciences ACO

- L'Anneau de Collisions d'Orsay
 - Un collisionneur avec une très riche histoire scientifique
 - En fonctionnement de 1962 à 1988
 - Parfaitement préservé par une équipe de passionnés
 - Inscrit à l'inventaire supplémentaire des Monuments Historiques
 - Maintenant un musée de la Matière et de la Lumière
- Pas d'équivalent au monde !
[à ma connaissance ...]
- Une occasion unique de visiter un « mini-LHC »

