

Formation PAF académie de Créteil

25-27 janvier 2016

Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire, Orsay

Agenda, présentations, ressources pédagogiques :
http://indico.lal.in2p3.fr/e/PAF2015-2016_Creteil

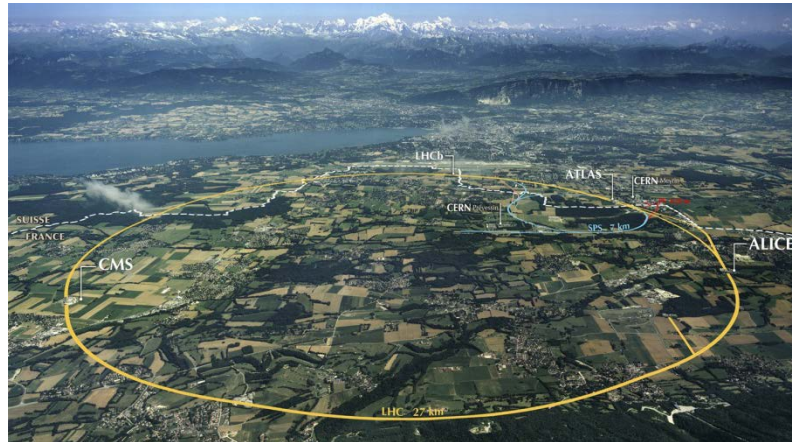


Présentation de la formation

- Organisation

- Agenda

- Informations pratiques



- Les partenaires de la formation

- Le Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire
- Le Laboratoire de Physique Théorique
- Le dispositif ministériel Sciences à l'Ecole
- Le synchrotron SOLEIL
- Le musée Sciences ACO

Composants élémentaires de la matière

	LEPTONS	QUARKS	BOSON de HIGGS
1 ^{re} famille Constituants de la matière visible	ν_e Neutrino électronique	e électron	u, d haut / bas
2 ^e famille Réplique plus massive de la 1 ^{re} famille	ν_μ Neutrino muon	μ muon	c, s charm / étrange
3 ^e famille Réplique plus massive des 1 ^{re} et 2 ^e familles	ν_τ Neutrino tau	τ tau	t, b top / bottom

INTERACTIONS FONDAMENTALES

- Interaction faible
- Interaction électromagnétique
- Interaction forte
- Gravitation

Bosons Z, W[±]
Électrique, magnétique

Photon γ
Électrique, magnétique

Gluons g
Collision des protons, des neutrons et des noyaux, énergie nucléaire

Graviton (?)
Gravité, pesanteur, système solaire, galaxies

Chaque interaction fondamentale est transmise par des **particules** qui lui sont associées

ANTIMATIÈRE
Antiproton

- Formulaire en ligne post-formation

- Exprimez-vous : ce qui vous a plu, moins plu, pas plus du tout ...
- Le lien vous sera communiqué mercredi ; merci de le remplir cette semaine, tant que la formation est fraîche dans votre esprit

Organisation

- **Nicolas Arnaud** (narnaud@lal.in2p3.fr)
Chercheur au Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire
- **Sébastien Descotes-Genon** (Sebastien.Descotes-Genon@th.u-psud.fr)
Directeur du Laboratoire de Physique Théorique
- **Claire Bonnoit-Chevalier** (claire.bonnoit@obspm.fr)
Professeur agrégé, membre de la cellule « ressources » de Sciences à l'École
- **Jean-Christophe Pelhate** (jcpelhate@gmail.com)
Professeur agrégé, membre du comité scientifique de Cosmos à l'École
- **Intervenants**
 - Physiciens et ingénieurs (informatique et mécanique) du LAL
 - Membres de la collaboration ATLAS – sur le collisionneur LHC au CERN
 - Equipe communication du synchrotron SOLEIL
 - Guides du musée Sciences ACO
 - Physicien du laboratoire IMNC – Imagerie et Modélisation en Neurobiologie et Cancérologie

Agenda : http://indico.lal.in2p3.fr/e/PAF2015-2016_Creteil

lundi 25 janvier 2016

09:00 - 09:15 Accueil 15'

09:15 - 09:30 Présentation de la formation et de ses objectifs 15'

09:30 - 11:45 Particules élémentaires et interactions

Lieu: Auditorium Lehmann

09:30 **Une brève histoire des particules** 45'

Intervenant: Dr. NICOLAS ARNAUD (LAL)

10:15 **Pause** 15'

10:30 **Le Modèle Standard des particules élémentaires** 1h15'

Intervenant: Dr. Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique)

11:45 - 12:00 Pause

12:00 - 12:40 Sciences à l'Ecole et Cosmos à l'Ecole 40'

Intervenant: Mr. Jean-Christophe Pelhate (Education Nationale)

12:40 - 14:00 Pause déjeuner

14:00 - 16:20 Le LHC : accélérateur, détecteurs et physique

14:00 **Présentation du CERN** 15'

Intervenant: Mr. LAURENT SERIN (LAL)

Documents: [60 ans du CERN](#)  [Si le LHC était à Créteil ...](#) 

14:15 **Le collisionneur LHC** 20'

Intervenant: Mr. LAURENT SERIN (LAL)

14:35 **Les détecteurs du LHC** 30'

Intervenant: Mr. LAURENT SERIN (LAL)

15:05 **Pause** 15'

15:20 **Résultats du Run 1 et perspectives pour le Run 2** 1h0'

Intervenant: Ms. Camilla Maiani (LAL Orsay)

16:20 - 16:30 Pause

16:30 - 17:15 Exemples d'applications sociétales dans le domaine du médical 45'

Intervenant: Dr. Laurent Ménard (IMNC)

Session
« infiniment petit »

Agenda : http://indico.lal.in2p3.fr/e/PAF2015-2016_Creteil

lundi 25 janvier 2016

- 09:00 - 09:15 Accueil 15'
- 09:15 - 09:30 Présentation de la formation et de ses objectifs 15'
- 09:30 - 11:45 Particules élémentaires et interactions
Lieu: Auditorium Lehmann
- 09:30 **Une brève histoire des particules** 45'
Intervenant: Dr. NICOLAS ARNAUD (LAL)
- 10:15 **Pause** 15'
- 10:30 **Le Modèle Standard des particules élémentaires** 1h15'
Intervenant: Dr. Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique)
- 11:45 - 12:00 Pause
- 12:00 - 12:40 Sciences à l'Ecole et Cosmos à l'Ecole 40'
Intervenant: Mr. Jean-Christophe Pelhate (Education Nationale)
- 12:40 - 14:00 Pause déjeuner
- 14:00 - 16:20 Le LHC : accélérateur, détecteurs et physique
- 14:00 **Présentation du CERN** 15'
Intervenant: Mr. LAURENT SERIN (LAL)
Documents: [60 ans du CERN](#)  [Si le LHC était à Créteil ...](#) 
- 14:15 **Le collisionneur LHC** 20'
Intervenant: Mr. LAURENT SERIN (LAL)
- 14:35 **Les détecteurs du LHC** 30'
Intervenant: Mr. LAURENT SERIN (LAL)
- 15:05 **Pause** 15'
- 15:20 **Résultats du Run 1 et perspectives pour le Run 2** 1h0'
Intervenant: Ms. Camilla Maiani (LAL Orsay)
- 16:20 - 16:30 Pause
- 16:30 - 17:15 Exemples d'applications sociétales dans le domaine du médical 45'
Intervenant: Dr. Laurent Ménard (IMNC)

Session
« pédagogie »
(1/3)

Agenda : http://indico.lal.in2p3.fr/e/PAF2015-2016_Creteil

lundi 25 janvier 2016

- 09:00 - 09:15 Accueil 15'
- 09:15 - 09:30 Présentation de la formation et de ses objectifs 15'
- 09:30 - 11:45 Particules élémentaires et interactions
Lieu: Auditorium Lehmann
- 09:30 **Une brève histoire des particules 45'**
Intervenant: Dr. NICOLAS ARNAUD (LAL)
- 10:15 **Pause 15'**
- 10:30 **Le Modèle Standard des particules élémentaires 1h15'**
Intervenant: Dr. Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique)
- 11:45 - 12:00 Pause
- 12:00 - 12:40 Sciences à l'Ecole et Cosmos à l'Ecole 40'
Intervenant: Mr. Jean-Christophe Pelhate (Education Nationale)
- 12:40 - 14:00 Pause déjeuner
- 14:00 - 16:20 Le LHC : accélérateur, détecteurs et physique
- 14:00 **Présentation du CERN 15'**
Intervenant: Mr. LAURENT SERIN (LAL)
Documents: [60 ans du CERN](#)  [Si le LHC était à Créteil ...](#) 
- 14:15 **Le collisionneur LHC 20'**
Intervenant: Mr. LAURENT SERIN (LAL)
- 14:35 **Les détecteurs du LHC 30'**
Intervenant: Mr. LAURENT SERIN (LAL)
- 15:05 **Pause 15'**
- 15:20 **Résultats du Run 1 et perspectives pour le Run 2 1h0'**
Intervenant: Ms. Camilla Maiani (LAL Orsay)
- 16:20 - 16:30 Pause
- 16:30 - 17:15 Exemples d'applications sociétales dans le domaine du médical 45'
Intervenant: Dr. Laurent Ménard (IMNC)

Session
« LHC »

Agenda : http://indico.lal.in2p3.fr/e/PAF2015-2016_Creteil

lundi 25 janvier 2016

- 09:00 - 09:15 Accueil 15'
- 09:15 - 09:30 Présentation de la formation et de ses objectifs 15'
- 09:30 - 11:45 Particules élémentaires et interactions
Lieu: Auditorium Lehmann
- 09:30 **Une brève histoire des particules** 45'
Intervenant: Dr. NICOLAS ARNAUD (LAL)
- 10:15 **Pause** 15'
- 10:30 **Le Modèle Standard des particules élémentaires** 1h15'
Intervenant: Dr. Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique)
- 11:45 - 12:00 Pause
- 12:00 - 12:40 Sciences à l'Ecole et Cosmos à l'Ecole 40'
Intervenant: Mr. Jean-Christophe Pelhate (Education Nationale)
- 12:40 - 14:00 Pause déjeuner
- 14:00 - 16:20 Le LHC : accélérateur, détecteurs et physique
- 14:00 **Présentation du CERN** 15'
Intervenant: Mr. LAURENT SERIN (LAL)
Documents: [60 ans du CERN](#)  [Si le LHC était à Créteil ...](#) 
- 14:15 **Le collisionneur LHC** 20'
Intervenant: Mr. LAURENT SERIN (LAL)
- 14:35 **Les détecteurs du LHC** 30'
Intervenant: Mr. LAURENT SERIN (LAL)
- 15:05 **Pause** 15'
- 15:20 **Résultats du Run 1 et perspectives pour le Run 2** 1h0'
Intervenant: Ms. Camilla Maiani (LAL Orsay)
- 16:20 - 16:30 Pause
- 16:30 - 17:15 Exemples d'applications sociétales dans le domaine du médical 45'
Intervenant: Dr. Laurent Ménard (IMNC)

Session
« applications »
(1/2)

Agenda : http://indico.lal.in2p3.fr/e/PAF2015-2016_Creteil

mardi 26 janvier 2016

09:00 - 09:15 Accueil 15'

09:15 - 12:45 Masterclasses

Lieu: Salle informatique du LAL

09:15 **Le détecteur ATLAS** 30'

09:45 **Exercice ATLAS sur ordinateur** 2h30'

Documents:  ▼

12:15 **Discussion des résultats** 30'

12:45 - 14:00 Pause déjeuner

14:00 - 17:15 Session pédagogie

Lieu: Auditorium Lehmann

14:00 **Les métiers de la recherche** 30'

14:30 **Ressources pédagogiques proposées par le CNRS/IN2P3** 45'

Intervenant: Dr. NICOLAS ARNAUD (LAL)

15:15 **Détecteurs pédagogiques de rayons cosmiques et activités pédagogiques en classe** 2h0'

Session
« pédagogie »
(2/3)

Agenda : http://indico.lal.in2p3.fr/e/PAF2015-2016_Creteil

mardi 26 janvier 2016

09:00 - 09:15 Accueil 15'

09:15 - 12:45 Masterclasses

Lieu: Salle informatique du LAL

09:15 **Le détecteur ATLAS** 30'

09:45 **Exercice ATLAS sur ordinateur** 2h30'

Documents:  ▼

12:15 **Discussion des résultats** 30'

12:45 - 14:00 Pause déjeuner

14:00 - 17:15 Session pédagogie

Lieu: Auditorium Lehmann

14:00 **Les métiers de la recherche** 30'

14:30 **Ressources pédagogiques proposées par le CNRS/IN2P3** 45'

Intervenant: Dr. NICOLAS ARNAUD (LAL)

15:15 **Détecteurs pédagogiques de rayons cosmiques et activités pédagogiques en classe** 2h0'

Session
« pédagogie »
(3/3)

mercredi 27 janvier 2016

Session
« visites »

09:00 - 09:15

Accueil 15'

09:15 - 12:00

Visites sur le campus d'Orsay

09:15 **Visite du musée Sciences ACO 1h0'**

Documents:

[Informations sur le musée Sciences ACO](#)



10:15 **Pause 15'**

10:30 **Visite de plateformes technologiques du LAL 1h30'**

Salle informatique "Virtual Data" (guide : Valérie Givaudan)

12:00 - 13:00

Bilan de la formation 1h0'

13:00 - 14:30

Pause déjeuner et transfert à SOLEIL

14:30 - 16:30

Visite du synchrotron SOLEIL

Lieu: Synchrotron SOLEIL

14:30 **Présentation du synchrotron SOLEIL 45'**

15:15 **Questions-réponses 15'**

15:30 **Visite 1h0'**

Agenda : http://indico.lal.in2p3.fr/e/PAF2015-2016_Creteil

mercredi 27 janvier 2016

09:00 - 09:15

Accueil 15'

09:15 - 12:00

Visites sur le campus d'Orsay

09:15 **Visite du musée Sciences ACO** 1h0'

Documents:

[Informations sur le musée Sciences ACO](#)



10:15 **Pause** 15'

10:30 **Visite de plateformes technologiques du LAL** 1h30'

Salle informatique "Virtual Data" (guide : Valérie Givaudan)

12:00 - 13:00

Bilan de la formation 1h0'

13:00 - 14:30

Pause déjeuner et transfert à SOLEIL

14:30 - 16:30

Visite du synchrotron SOLEIL

Lieu: Synchrotron SOLEIL

14:30 **Présentation du synchrotron SOLEIL** 45'

15:15 **Questions-réponses** 15'

15:30 **Visite** 1h0'

Session

« applications »

(2/2)

Informations pratiques

- En raison du plan Vigipirate renforcé, l'accès aux laboratoires est restreint
 - Merci de respecter les horaires et d'avoir toujours une pièce d'identité sur vous
- De lundi à mercredi matin inclus, la formation se déroule au LAL
- Mercredi après-midi, nous irons au synchrotron SOLEIL sur le plateau de Saclay
 - L'idéal serait que nous ayons assez de voitures pour un **covoiturage**
- Pour les repas de midi, nous irons en groupe au restaurant de l'Université « CESFO »
 - **Prix du repas : 5,89 €** (tarif réduit / tarif extérieur à l'Université)
 - Alternatives : la cafétéria du LAL ou ... votre lunchbox
- **Accès wifi**
 - Le **réseau LALPublic** est ouvert : s'y connecter et ouvrir un navigateur pour demander des identifiants valables une semaine (jusqu'à 2 appareils connectés)
 - Sinon : **Eduroam** pour ceux d'entre-vous qui sont enregistrés sur ce réseau
- **Passeport pour les deux infinis** : <http://www.passeport2i.fr>
 - Inscription en ligne pour recevoir (seul) un exemplaire gratuit du « Passeport »
- **Affiche des composants élémentaires de la matière**
 - **Vous pouvez repartir avec un lot de cinq affiches pour votre établissement**

Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire (LAL)

- Unité mixte du CNRS/IN2P3 et de l'Université Paris-Sud, fondée en 1956
- Domaines de recherche : physique des particules, accélérateurs de particules
physique des neutrinos, astroparticules, cosmologie
→ « Physique des deux infinis »
- Forte implication dans l'enseignement
 - Licences & Masters : plus de 40 membres du laboratoire impliqués
 - Doctorat : ~10 thèses / an
 - Très nombreux stages
→ Tous niveaux
Toutes disciplines
- Transmission des connaissances
 - Ressources pédagogiques
→ Ce stage par exemple ...
- Contact : comm@lal.in2p3.fr
Web : <http://www.lal.in2p3.fr>
Twitter : [@LALOrsay](https://twitter.com/LALOrsay)



Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire (LAL)

Les tutelles :

Unité Mixte de Recherche (UMR)

- CNRS / IN2P3 + Délégation en région (Budgets, Postes, Orientation scientifique)
- Université (Locaux, Postes, P2I)

Les financements :

- IN2P3
- ANR, FCS
- Equipex, Labex, Idex
- Europe, Régions
- ...

L'enseignement :

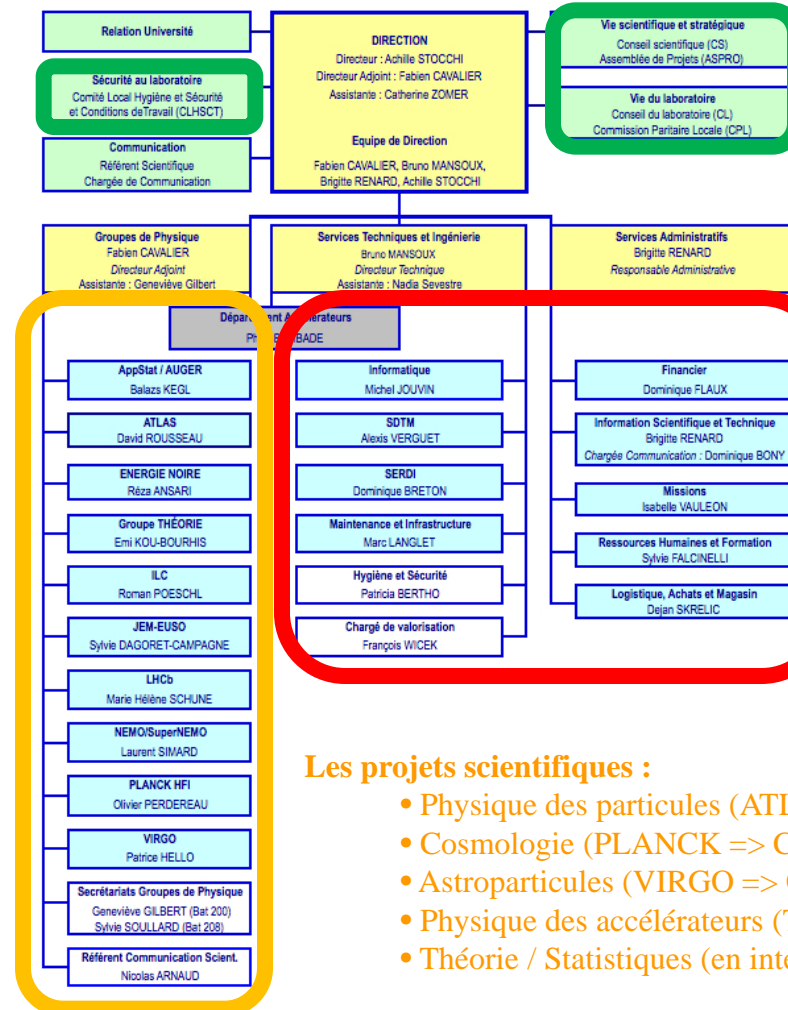
- Masters
- Magisters
- Ecoles d'ingénieur

- **Equipex** : projets financés par le grand emprunt => ThomX
- **Labex** : Instrument du programme Investissement d'avenir (47 G€) => P2IO
- **Idex** : Pôles pluridisciplinaires nationaux => Campus Paris-Saclay

298 Agents au LAL (10/2014) :

- 116 Chercheurs dont 11 Enseignants, 14 Emérites, 32 Doctorants, 1 Post-Doc et 10 CDD.
- 182 Ingénieurs (dont certains sont physiciens) / Techniciens / Administratifs dont 165 IT, 4 ITRF et 12 CDD

LABORATOIRE DE L'ACCÉLÉRATEUR LINÉAIRE



Les instances :

- Hygiène & Sécurité (incendies, sources X, lasers, amiante, ...)
- Conseil Scientifique
- Conseil du laboratoire
- CPL

Services techniques & administratifs :

- Département Accélérateurs
- Informatique
- Mécanique
- Electronique
- Logistique
- Financier
- Missions
- Achats
- Formations

© Ronic Chiche

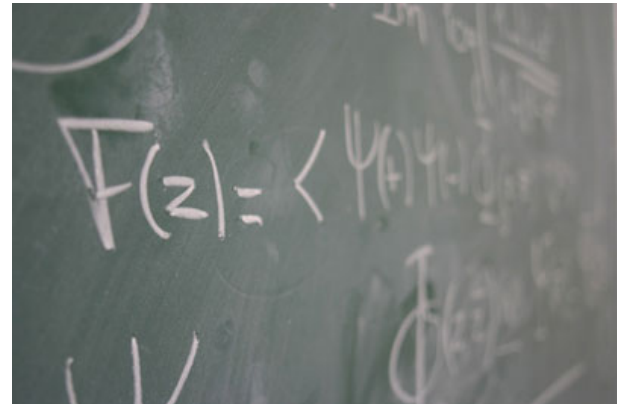
Les projets scientifiques :

- Physique des particules (ATLAS / LHC => Boson de Higgs)
- Cosmologie (PLANCK => CMB)
- Astroparticules (VIRGO => Ondes gravitationnelles)
- Physique des accélérateurs (THOMX => Source X)
- Théorie / Statistiques (en interaction avec les expériences)

Laboratoire de Physique Théorique



- Bat 210, entre LAL et RER B
- Unité mixte CNRS et Univ. Paris-Sud : ~ 60 personnes
 - ~30 scientifiques permanents
 - 2/3 chercheurs, 1/3 enseignants-chercheurs
 - ~15 non-permanents : thésards, CDD (post-docs), visiteurs, stagiaires
 - Personnel administratif et technique

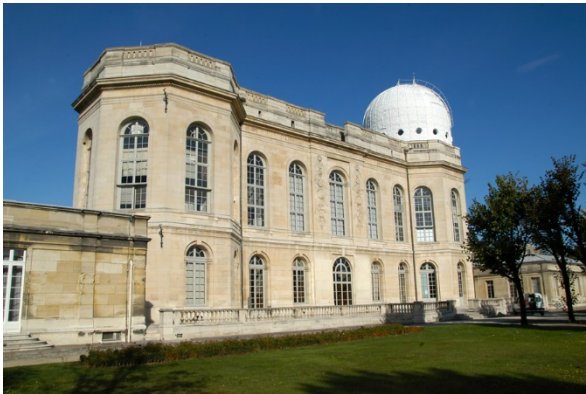


- Défis théoriques à notre compréhension de la physique
 - Physique des particules (*matière aux échelles les plus fines*)
 - Cosmologie et gravitation (*grandes structures de l'Univers*)
 - Mécanique statistique (*systèmes avec beaucoup de degrés de liberté*)
 - Physique mathématique (*structures mathématiques sous-jacentes*)

Sciences à l'École



- Dispositif ministériel hébergé à l'Observatoire de Paris
- Création en 2004 par Pierre Encrenaz et Jean-Yves Daniel
 - 5 enseignants à temps plein : physique (2), chimie (1), sciences de la vie et de la Terre (1), sciences industrielles (1)
 - 2 assistantes administratives, dont une chargée de communication



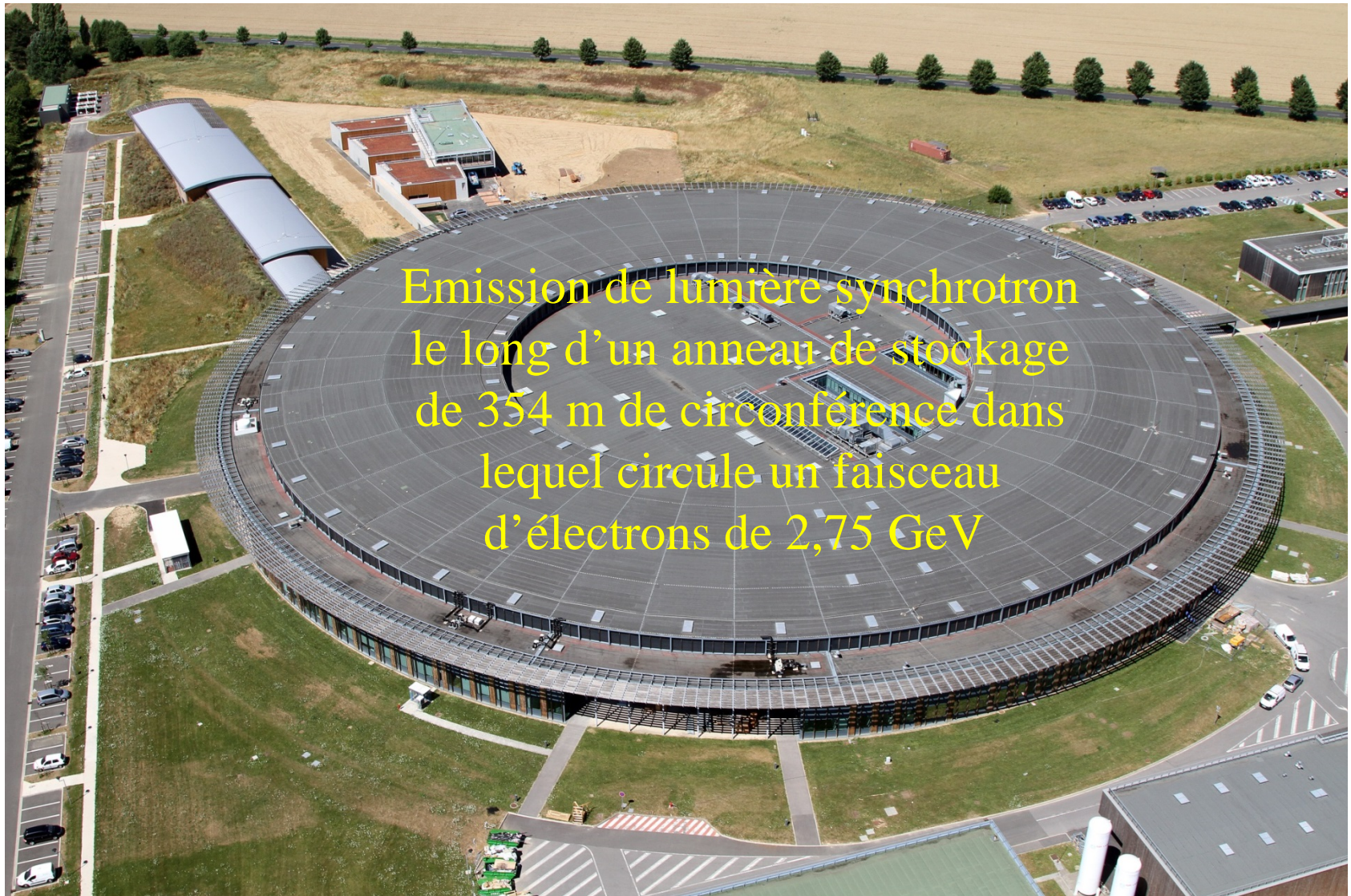
- But : soutenir et inciter des projets de culture scientifiques dans l'enseignement du second degré et contribuer ainsi au développement des vocations scientifiques chez les jeunes
 - prêt de matériel et accompagnement pédagogique
 - concours scientifiques
 - subvention de ressources didactiques

Synchrotron SOLEIL



- Site internet : <http://www.synchrotron-soleil.fr/VisitesPersonnalisees/Enseignant>

Synchrotron SOLEIL

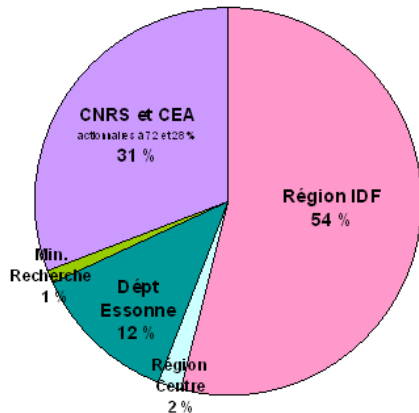


Synchrotron SOLEIL



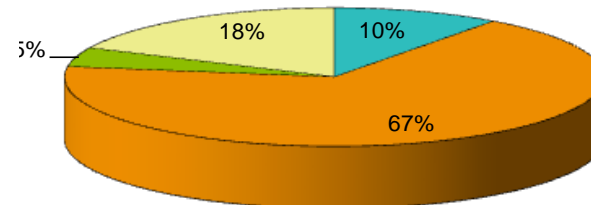
Synchrotron SOLEIL

- Centre de recherche privé, financé par des fonds public
- A disposition de la communauté scientifique
 - Accès gratuit : chercheurs
 - Accès payant : industriels
- Budget 2002-2012 : 634 millions d'euros



Contributions à l'investissement

- Budget de fonctionnement : 57 millions d'euros par an



- Accès payant
- Projets évalués par les comités de programme
- Accès rapides
- maintenance ligne, instrumentation et développement, recherche interne

Musée Sciences ACO

- Association créée en 1993
 - par un groupe de physiciens et d'ingénieurs du LAL et du LURE
- But : préserver l'Anneau de Collisions d'Orsay
 - En fonctionnement de 1965 à 1988 :
 - Collisionneur e^+e^-
 - Source de lumière synchrotron
- Aujourd'hui : musée de la lumière et de la matière
 - 2001 : ACO devient monument historique
 - 2011 : Sciences ACO reconnue d'utilité publique
 - 2013 : complexe accélérateur LAL-LURE reconnu « site historique » par la Société Européenne de Physique (EPS)
- Un double programme
 - Promouvoir l'histoire de Sciences ACO : physique + technologies/instrumentation
 - Vulgariser la situation actuelle de ces thèmes scientifiques



Musée Sciences ACO

- Deux salles principales
 - La salle « Pierre Marin » : ACO + ligne de lumière + expériences pédagogiques
 - La salle de contrôle de l'ancien accélérateur linéaire du LAL
 - Ouverte à la rentrée 2013



- Visites organisées sur demande – statut « INB » pour le moment
- Journées portes ouvertes : Journées du Patrimoine, Fête de la Science
- 1600 visiteurs en 2013 : 50% scolaires, 50% grand public
- Gros effort sur l'amélioration des visites : locaux, contenus (≡ multimédia), parcours
- Site internet : <http://www.sciencesaco.fr>

