

Formation PAF académie de Versailles

15-17 janvier 2018

Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire, Orsay

Agenda, présentations, ressources pédagogiques :

https://indico.lal.in2p3.fr/e/PAF2017-2018_Versailles

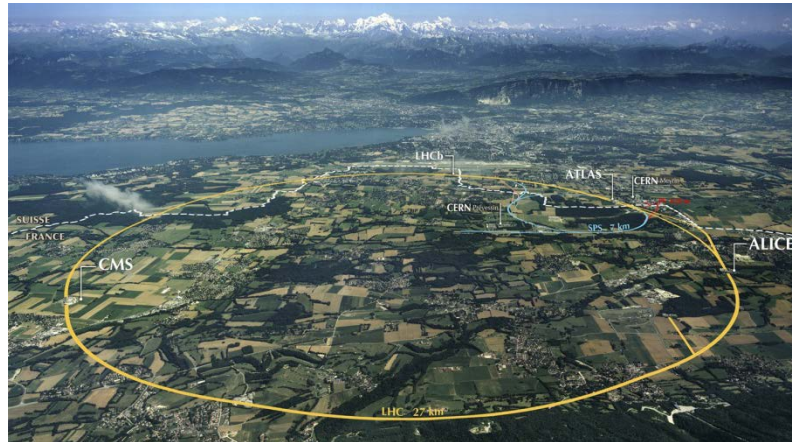


Présentation de la formation

- 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 (haut / up), d (bas / down)
2 ^e famille Réplique plus massive de la 1 ^{re} famille	ν_μ (neutrino muon)	μ (muon), c (charm / charme), s (strange / étrange)	H (boson de Higgs)
3 ^e famille Réplique plus massive des 1 ^{re} et 2 ^e familles	ν_τ (neutrino tau)	τ (tauon), t (top), b (bottom)	

INTERACTIONS FONDAMENTALES

- Interaction faible: portée 10^{-17} m
- Interaction électromagnétique: portée infinie
- Interaction forte: portée 10^{-13} m
- Gravitation: portée infinie

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
- **Roseline Descout-Renier** (Roseline.DESCOUT-RENIER@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
 - Equipe de la plateforme Supratech de l'IPNO – Institut de Physique Nucléaire d'Orsay
 - Guides du musée Sciences ACO
 - Physicien du laboratoire IMNC – Imagerie et Modélisation en Neurobiologie et Cancérologie

Agenda

09:00	→ 09:15	Accueil	🕒 15m	✎
09:15	→ 09:30	Présentation de la formation et de ses objectifs	🕒 15m	✎
09:30	→ 12:00	Particules élémentaires et Interactions		✎
09:30		Interactions et Particules Orateur: Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique)	🕒 1h	✎
10:30		Pause	🕒 15m	
10:45		Le Modèle Standard des particules élémentaires Orateur: Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique)	🕒 1h	✎
		more information 🔗 Video ▾		
11:45	→ 12:00	Pause	🕒 15m	
12:00	→ 12:40	Sciences à l'Ecole et Cosmos à l'Ecole Orateur: Roseline Descout-Rénier (Observatoire de Paris)	🕒 40m	✎
12:40	→ 14:00	Pause déjeuner	🕒 1h 20m	
14:00	→ 15:30	Exemples d'applications sociétales dans le domaine du médical Orateur: Laurent Menard (IMNC)	🕒 1h 30m	✎
15:30	→ 16:00	Pause	🕒 30m	
16:00	→ 17:30	Détecteurs pédagogiques de rayons cosmiques et activités pédagogiques en classe Orateurs: M. Jean-Christophe Pelhate (Education Nationale), Roseline Descout-Rénier (Observatoire de Paris)	🕒 1h 30m	✎

Session
« infiniment
petit »

Agenda

09:00	→ 09:15	Accueil	🕒 15m	✎
09:15	→ 09:30	Présentation de la formation et de ses objectifs	🕒 15m	✎
09:30	→ 12:00	Particules élémentaires et Interactions		✎
09:30		Interactions et Particules Orateur: Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique)	🕒 1h	✎
10:30		Pause	🕒 15m	
10:45		Le Modèle Standard des particules élémentaires Orateur: Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique) more information link Video	🕒 1h	✎
11:45	→ 12:00	Pause	🕒 15m	
12:00	→ 12:40	Sciences à l'Ecole et Cosmos à l'Ecole Orateur: Roseline Descout-Rénier (Observatoire de Paris)	🕒 40m	✎
12:40	→ 14:00	Pause déjeuner	🕒 1h 20m	
14:00	→ 15:30	Exemples d'applications sociétales dans le domaine du médical Orateur: Laurent Menard (IMNC)	🕒 1h 30m	✎
15:30	→ 16:00	Pause	🕒 30m	
16:00	→ 17:30	Détecteurs pédagogiques de rayons cosmiques et activités pédagogiques en classe Orateurs: M. Jean-Christophe Pelhate (Education Nationale), Roseline Descout-Rénier (Observatoire de Paris)	🕒 1h 30m	✎

Session « pédagogie » (1/3)

Agenda

09:00	→ 09:15	Accueil	🕒 15m	✎
09:15	→ 09:30	Présentation de la formation et de ses objectifs	🕒 15m	✎
09:30	→ 12:00	Particules élémentaires et Interactions		✎
09:30		Interactions et Particules Orateur: Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique)	🕒 1h	✎
10:30		Pause	🕒 15m	
10:45		Le Modèle Standard des particules élémentaires Orateur: Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique) more information link Video	🕒 1h	✎
11:45	→ 12:00	Pause	🕒 15m	
12:00	→ 12:40	Sciences à l'Ecole et Cosmos à l'Ecole Orateur: Roseline Descout-Rénier (Observatoire de Paris)	🕒 40m	✎
12:40	→ 14:00	Pause déjeuner	🕒 1h 20m	
14:00	→ 15:30	Exemples d'applications sociétales dans le domaine du médical Orateur: Laurent Menard (IMNC)	🕒 1h 30m	✎
15:30	→ 16:00	Pause	🕒 30m	
16:00	→ 17:30	Détecteurs pédagogiques de rayons cosmiques et activités pédagogiques en classe Orateurs: M. Jean-Christophe Pelhate (Education Nationale), Roseline Descout-Rénier (Observatoire de Paris)	🕒 1h 30m	✎


Session
« applications »
(1/2)

Agenda

09:00	→ 09:15	Accueil	🕒 15m	✎
09:15	→ 09:30	Présentation de la formation et de ses objectifs	🕒 15m	✎
09:30	→ 12:00	Particules élémentaires et Interactions		✎
09:30		Interactions et Particules Orateur: Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique)	🕒 1h	✎
10:30		Pause	🕒 15m	
10:45		Le Modèle Standard des particules élémentaires Orateur: Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique) more information link Video	🕒 1h	✎
11:45	→ 12:00	Pause	🕒 15m	
12:00	→ 12:40	Sciences à l'Ecole et Cosmos à l'Ecole Orateur: Roseline Descout-Rénier (Observatoire de Paris)	🕒 40m	✎
12:40	→ 14:00	Pause déjeuner	🕒 1h 20m	
14:00	→ 15:30	Exemples d'applications sociétales dans le domaine du médical Orateur: Laurent Menard (IMNC)	🕒 1h 30m	✎
15:30	→ 16:00	Pause	🕒 30m	
16:00	→ 17:30	Détecteurs pédagogiques de rayons cosmiques et activités pédagogiques en classe Orateurs: M. Jean-Christophe Pelhate (Education Nationale), Roseline Descout-Rénier (Observatoire de Paris)	🕒 1h 30m	✎


Session
« pédagogie »
(2/3)

Agenda

09:00	→ 09:15	Accueil	🕒 15m	🔗
09:15	→ 12:00	Le LHC: Accélérateur, détecteurs et physique		🔗
09:15		Présentation du CERN Orateur: Nicolas Arnaud (LAL)	🕒 15m	🔗
09:30		Le collisionneur LHC Orateur: Nicolas Arnaud (LAL)	🕒 20m	🔗
09:50		Les détecteurs du LHC Orateurs: David Rousseau (ATLAS), Nicolas Arnaud (LAL)	🕒 30m	🔗
10:20		Pause	🕒 20m	
10:40		Les résultats du LHC Orateur: David Rousseau (ATLAS)	🕒 1h 20m	🔗
12:00	→ 12:15	Pause	🕒 15m	
12:15	→ 13:00	Ressources pédagogiques proposées par le CNRS/IN2P3 Orateur: Nicolas Arnaud (LAL)  offrePedagogiqueN...	🕒 45m	🔗
13:00	→ 14:00	Pause déjeuner	🕒 1h	
14:00	→ 15:00	MOOC - Voyage de l'infiniment grand à l'infiniment petit Orateurs: Nicolas Arnaud (LAL), Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique)	🕒 1h	🔗
15:00	→ 15:30	Pause	🕒 30m	
15:30	→ 17:00	On a détecté les ondes gravitationnelles ! Orateur: Nicolas Arnaud (LAL)	🕒 1h 30m	🔗
17:00	→ 17:30	Les métiers de la recherche Orateur: Nicolas Arnaud (LAL) Informations 🔗	🕒 30m	🔗



Session
« LHC »

Agenda

09:00	→ 09:15	Accueil	🕒 15m	📎
09:15	→ 12:00	Le LHC: Accélérateur, détecteurs et physique		📎
09:15		Présentation du CERN Orateur: Nicolas Arnaud (LAL)	🕒 15m	📎
09:30		Le collisionneur LHC Orateur: Nicolas Arnaud (LAL)	🕒 20m	📎
09:50		Les détecteurs du LHC Orateurs: David Rousseau (ATLAS), Nicolas Arnaud (LAL)	🕒 30m	📎
10:20		Pause	🕒 20m	
10:40		Les résultats du LHC Orateur: David Rousseau (ATLAS)	🕒 1h 20m	📎
12:00	→ 12:15	Pause	🕒 15m	
12:15	→ 13:00	Ressources pédagogiques proposées par le CNRS/IN2P3 Orateur: Nicolas Arnaud (LAL)  offrePedagogiqueN...	🕒 45m	📎
13:00	→ 14:00	Pause déjeuner	🕒 1h	
14:00	→ 15:00	MOOC - Voyage de l'infiniment grand à l'infiniment petit Orateurs: Nicolas Arnaud (LAL), Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique)	🕒 1h	📎
15:00	→ 15:30	Pause	🕒 30m	
15:30	→ 17:00	On a détecté les ondes gravitationnelles ! Orateur: Nicolas Arnaud (LAL)	🕒 1h 30m	📎
17:00	→ 17:30	Les métiers de la recherche Orateur: Nicolas Arnaud (LAL) Informations 📎	🕒 30m	📎

Session
« pédagogie »
(3/3)

Agenda

09:00	→ 09:15	Accueil	🕒 15m	📄
09:15	→ 12:00	Le LHC: Accélérateur, détecteurs et physique		📄
09:15		Présentation du CERN Orateur: Nicolas Arnaud (LAL)	🕒 15m	📄
09:30		Le collisionneur LHC Orateur: Nicolas Arnaud (LAL)	🕒 20m	📄
09:50		Les détecteurs du LHC Orateurs: David Rousseau (ATLAS), Nicolas Arnaud (LAL)	🕒 30m	📄
10:20		Pause	🕒 20m	
10:40		Les résultats du LHC Orateur: David Rousseau (ATLAS)	🕒 1h 20m	📄
12:00	→ 12:15	Pause	🕒 15m	
12:15	→ 13:00	Ressources pédagogiques proposées par le CNRS/IN2P3 Orateur: Nicolas Arnaud (LAL)  offrePedagogiqueN...	🕒 45m	📄
13:00	→ 14:00	Pause déjeuner	🕒 1h	
14:00	→ 15:00	MOOC - Voyage de l'infiniment grand à l'infiniment petit Orateurs: Nicolas Arnaud (LAL), Sébastien Descotes-Genon (Laboratoire de Physique Théorique)	🕒 1h	📄
15:00	→ 15:30	Pause	🕒 30m	
15:30	→ 17:00	On a détecté les ondes gravitationnelles ! Orateur: Nicolas Arnaud (LAL)	🕒 1h 30m	📄
17:00	→ 17:30	Les métiers de la recherche Orateur: Nicolas Arnaud (LAL) Informations 	🕒 30m	📄

Session
« actualité »

Agenda

09:00 → 09:15	Accueil	🕒 15m	✎
09:15 → 12:30	Visites sur le campus d'Orsay		✎
09:15	Visite du musée Sciences ACO Informations sur le musée Sciences ACO	🕒 1h	✎
10:15	Transfert	🕒 15m	📍 LAL
10:30	Visite de Supratech Plan Plaquette	🕒 1h	📍 Bâtiment 106 (IPNO) ✎
11:30	Transfert	🕒 15m	📍 LAL
11:45	Visite de la salle Informatique Virtual Data Article sur Virtual Data	🕒 45m	✎
12:30 → 13:00	Bilan de la formation	🕒 30m	✎
13:00 → 14:30	Pause déjeuner et transfert à SOLEIL	🕒 1h 30m	
14:30 → 16:30	Visite du synchrotron SOLEIL SOLEIL		✎
14:30	Présentation du synchrotron SOLEIL	🕒 45m	✎
15:15	Questions-réponses	🕒 15m	📍 Synchrotron SOLEIL ✎
15:30	Visite	🕒 1h	📍 Synchrotron SOLEIL ✎

Session
« visites »

Agenda

09:00 → 09:15 **Accueil** ⌚ 15m ✎

09:15 → 12:30 **Visites sur le campus d'Orsay** ✎

09:15 **Visite du musée Sciences ACO** ⌚ 1h ✎
Informations sur le musée Sciences ACO 🔗

10:15 **Transfert** ⌚ 15m 📍 LAL

10:30 **Visite de Supratech** ⌚ 1h 📍 Bâtiment 106 (IPNO) ✎
Plan 📄 Plaquette 📄

11:30 **Transfert** ⌚ 15m 📍 LAL

11:45 **Visite de la salle Informatique Virtual Data** ⌚ 45m ✎
Article sur Virtual Data 🔗

12:30 → 13:00 **Bilan de la formation** ⌚ 30m ✎

13:00 → 14:30 **Pause déjeuner et transfert à SOLEIL** ⌚ 1h 30m

14:30 → 16:30 **Visite du synchrotron SOLEIL** ✎
SOLEIL 🔗

14:30 **Présentation du synchrotron SOLEIL** ⌚ 45m ✎

15:15 **Questions-réponses** ⌚ 15m 📍 Synchrotron SOLEIL ✎

15:30 **Visite** ⌚ 1h 📍 Synchrotron SOLEIL ✎

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, vous irez au synchrotron SOLEIL sur le plateau de Saclay
 - L'idéal serait que vous ayez assez de voitures pour un **covoiturage**
- Pour les repas de midi, nous irons en groupe au restaurant de l'Université « CESFO »
 - **Prix du repas : 5,95 €** (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
- ...

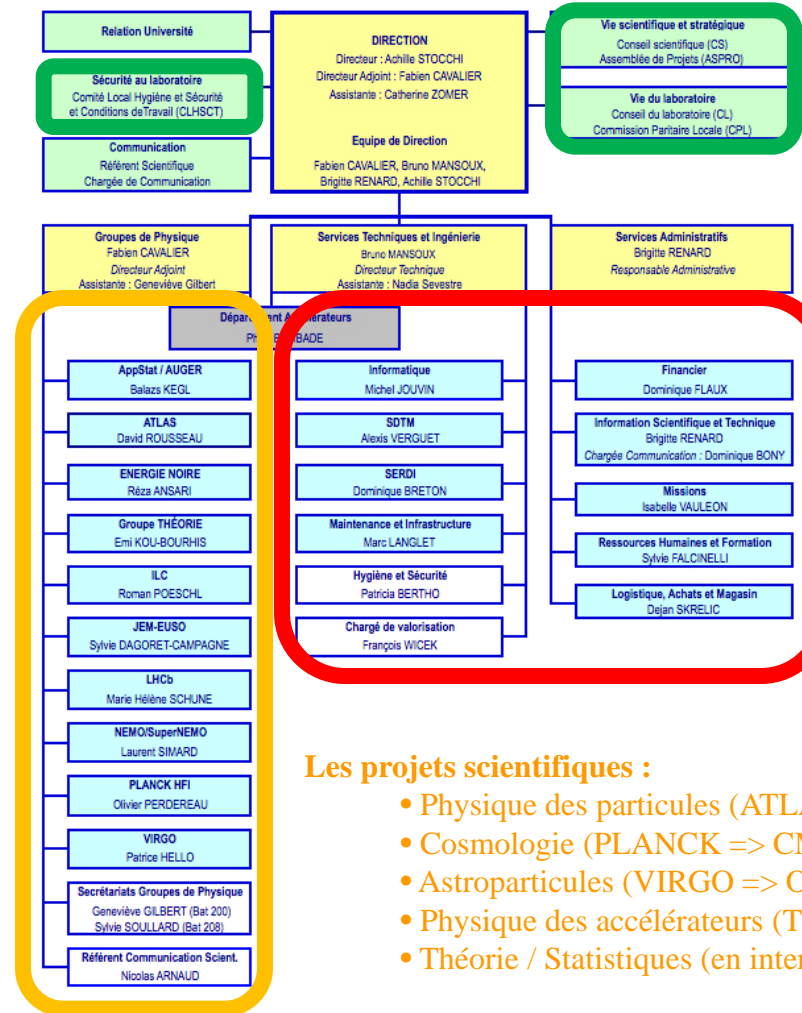
L'enseignement :

- Masters
- Magisters
- Ecoles d'ingénieur

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 :

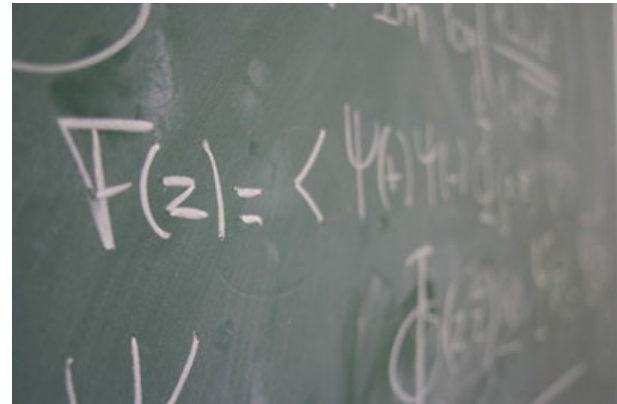
- Physique des particules (ATLAS / LHC => Boson de Higgs)
- Cosmologie (PLANCK => CMB)
- Astroparticules (VIRGO => Ondes gravitationnelles)
- Physique des accélérateurs (THOMX => Source X)
- Théorie / Statistiques (en interaction avec les expériences)

- **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

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

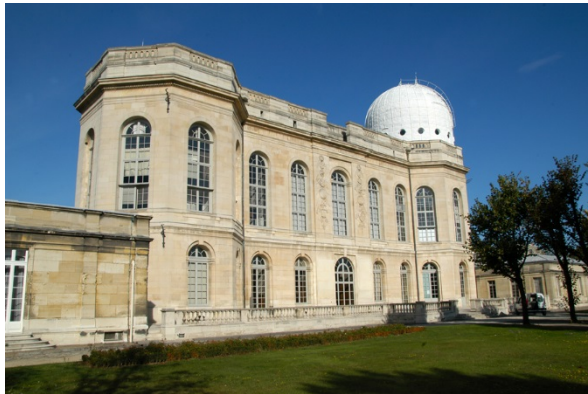


- Défis théoriques à notre compréhension de la physique
 - Physique des particules (*matière aux échelles les plus fines*)
 - Cosmologie et gravitation (*grandes structures de l'Univers*)
 - Mécanique statistique (*systèmes avec beaucoup de degrés de liberté*)
 - Physique mathématique (*structures mathématiques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



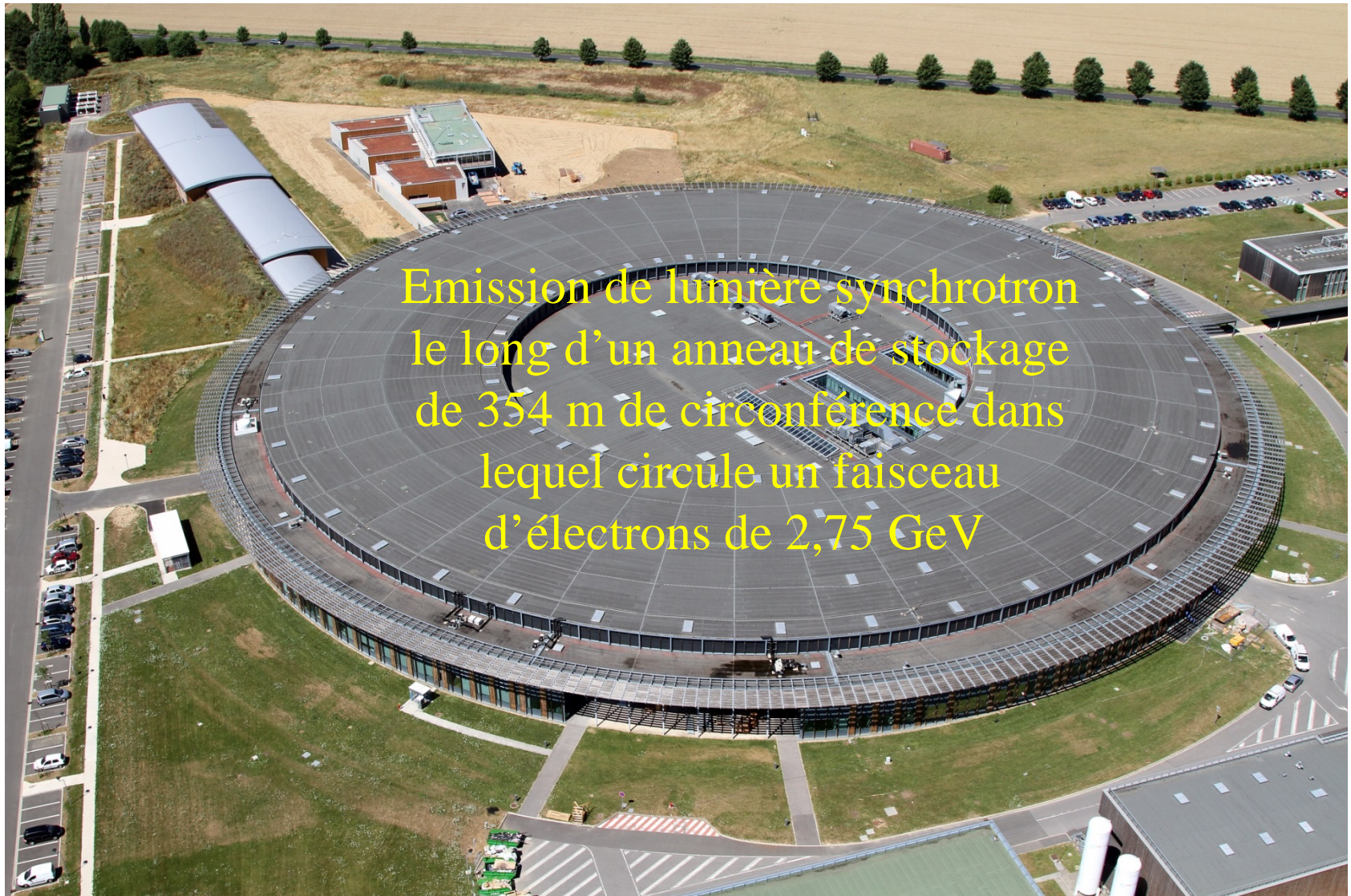
- But : soutenir et inciter des projets de culture scientifiques dans l'enseignement du second degré et contribuer ainsi au développement des vocations scientifiques chez les jeunes
 - prêt de matériel et accompagnement pédagogique
 - concours scientifiques
 - subvention de ressources didactiques

Synchrotron SOLEIL



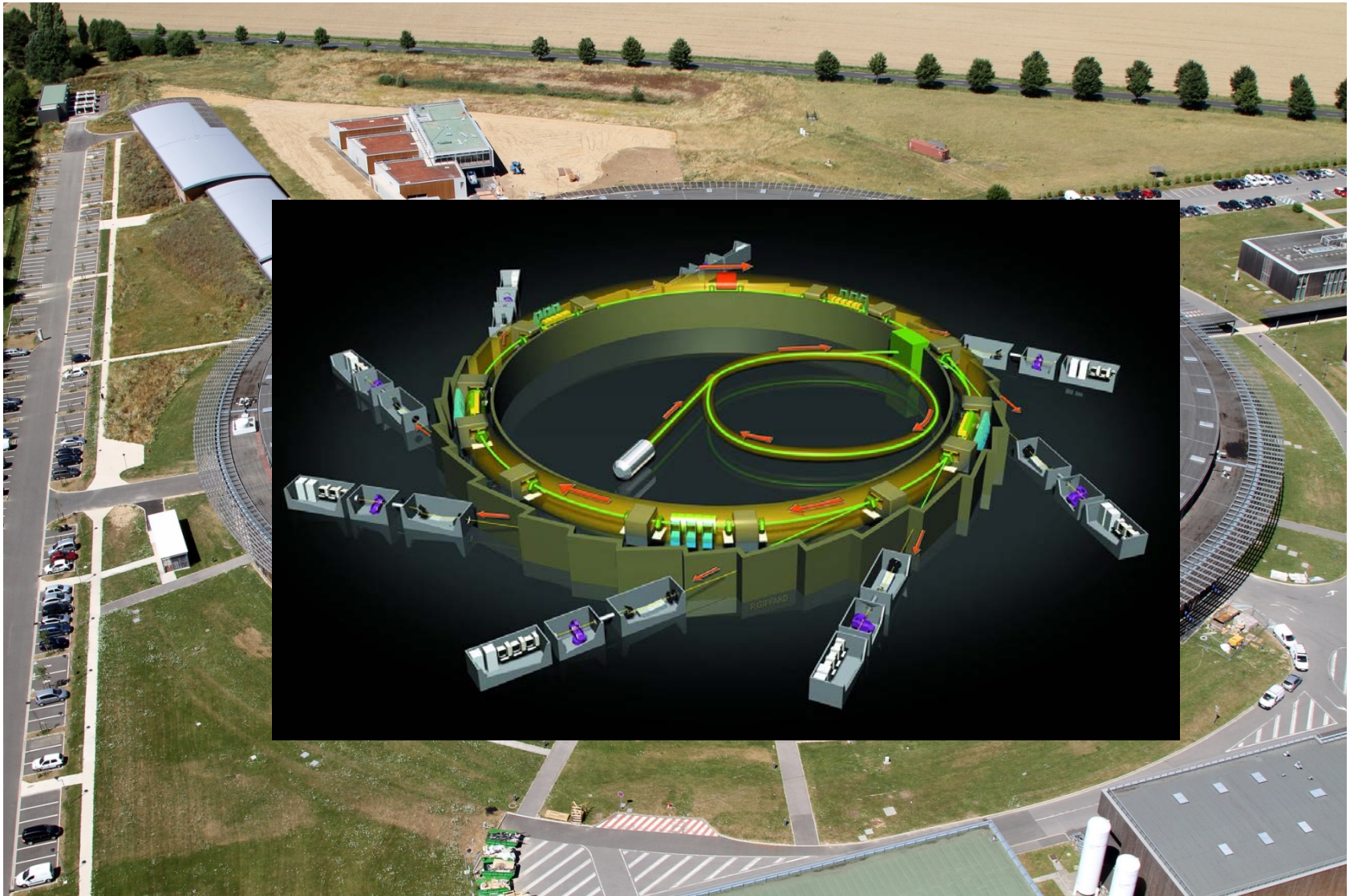
• Site internet : <http://www.synchrotron-soleil.fr/VisitesPersonnalisees/Enseignant>

Synchrotron SOLEIL



Emission de lumière synchrotron
le long d'un anneau de stockage
de 354 m de circonférence dans
lequel circule un faisceau
d'électrons de 2,75 GeV

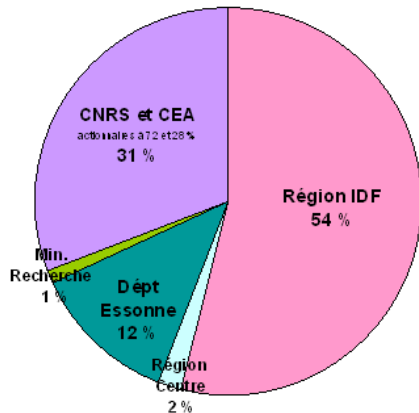
Synchrotron SOLEIL



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

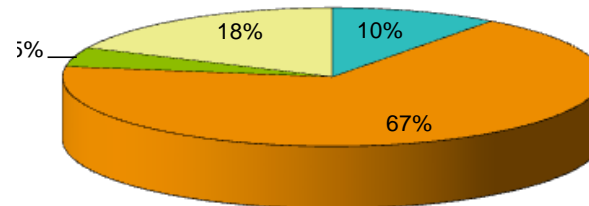
Synchrotron SOLEIL

- 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
- Plus de 2000 visiteurs par an : 50% scolaires, 50% grand public
- Gros effort sur l'amélioration des visites : locaux, contenus (≡ multimédia), parcours
- Site internet : <http://www.sciencesaco.fr>