

## Enseignement - Stages

Les enseignants-chercheurs du laboratoire interviennent dans plusieurs établissements régionaux de l'enseignement supérieur :

**Université de Caen** (*Licence, Master, Doctorat*)

**Ecole d'ingénieurs ENSICAEN**

**IUT de Caen** (*Mesures Physiques*)

**IUFM de Basse-Normandie** (*formation des enseignants de Sciences Physiques*)

Les spécialités et domaines de compétence scientifique du laboratoire permettent une forte implication de ses enseignants dans des formations nécessitant des connaissances en physique nucléaire, instrumentation nucléaire, calcul scientifique, radioprotection et imagerie médicale :

- \* Licence de Physique
  - \* DUT Mesures Physiques (Option Instrumentation Nucléaire et Radioprotection)
  - \* Licence Professionnelle Maintenance en Milieu Nucléaire au Lycée Alexis de Tocqueville Cherbourg
  - \* Licence Professionnelle AGEDDEN (Cherbourg)
  - \* Licence Professionnelle Image et Son (Traitement images, mesures & contrôles / IUT de Caen)
  - \* Master International SNEAM
  - \* Master Professionnel CEI (Contrôle de l'Environnement Industriel)
  - \* Master Recherche NAC (spécialité Noyaux, Atomes, Collisions Rech)
  - \* Master Sciences Biomédicales (UFR Médecine)
  - \* ENSICAEN : Majeure Génie et Instrumentation Nucléaire
  - \* Formation continue en Radioprotection (PCR) en secteur industrie et recherche et en secteur médical.
- Le laboratoire assure aussi une formation professionnelle par la recherche et accueille des étudiants en Doctorat (PhD).
- \* Stages d'ingénieurs (première, deuxième et troisième année)
  - \* Stages de Master 1,2
  - \* Stages de Licence Professionnelle
  - \* Stages de DUT
  - \* Stages de découverte du monde professionnel (Collèges et Lycées)

Normandie Univ, ENSICAEN, UNICAEN, CNRS/IN2P3, LPC Caen, 14000 Caen, France



## LABORATOIRE de PHYSIQUE CORPUSCULAIRE

LPC Caen  
ENSICAEN,  
6, Boulevard Maréchal Juin  
14050 CAEN CEDEX 4  
Tel : 02.31.45.25.00

Contacts communication :  
M. LOPEZ O. [lopezo@lpc.caen.in2p3.fr]  
M<sup>me</sup> GUESNON S. [guesnon@lpc.caen.in2p3.fr]



## Le laboratoire

Depuis 70 ans, le Laboratoire de Physique Corpusculaire de Caen se consacre essentiellement à la recherche fondamentale dans le domaine de la physique subatomique. Il s'agit d'étudier les propriétés des forces à l'œuvre dans les noyaux atomiques afin de comprendre les mécanismes responsables de leur formation et les lois qui les régissent. \*

Depuis les années 2000 en réponse à des demandes sociétales fortes, le laboratoire conduit aussi des recherches à caractère interdisciplinaire dans le domaine de l'aval du cycle électronucléaire et dans celui du traitement du cancer (Radiothérapie, Hadronthérapie).



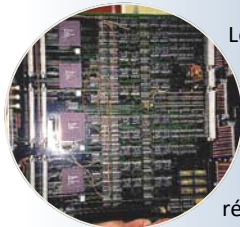
Le LPC est une unité mixte de recherche dépendant de 3 tutelles : IN2P3-CNRS (Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules - Centre National de la Recherche Scientifique), ENSI-CAEN (Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Caen) et UCBN (Université de Caen Basse-Normandie).

Situé sur le Campus 2 de l'Université de Caen (Campus Côte de Nacre), le laboratoire compte actuellement, un effectif de 84 personnes (13 chercheurs, 18 enseignants-chercheurs, 36 ingénieurs, techniciens et administratifs et 17 doctorants, post-doctorants et chercheurs associés).

\* Selon la théorie du big-bang, modèle de la genèse de l'Univers, la matière s'est structurée progressivement à partir d'un gaz primitif de particules élémentaires. La connaissance de l'infiniment petit est de ce fait indispensable pour comprendre le monde de l'infiniment grand et son histoire : premiers instants de l'Univers, formation et propriétés des étoiles et des galaxies, constituants de l'Univers (matière noire, énergie noire...).

## Le développement

### Instrumentation, microélectronique et électronique d'acquisition



Le laboratoire réalise la plupart des détecteurs ainsi que l'électronique associés aux expériences de physique. Son expertise dans le domaine concerne l'électronique analogique, le traitement numérique du signal, l'acquisition temps réel de données multiparamétriques et la microélectronique.

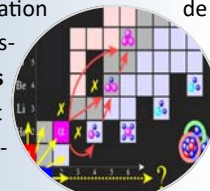
Le bureau d'étude mécanique réalise des structures pour les détecteurs, supports, moteurs, chambres à vide, ... devant résister aux fortes contraintes imposées par les expériences (chaleur, vide, refroidissement, légèreté). La conception des dispositifs s'effectue à l'aide de logiciels permettant une représentation réaliste des équipements à mettre en place.



## La recherche fondamentale

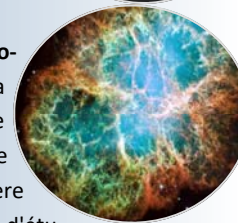
### Noyaux loin de la stabilité

Les **noyaux exotiques**, par opposition aux noyaux stables observables sur terre, sont des noyaux de très faible durée de vie. L'étude de leurs propriétés apporte des informations cruciales permettant l'élaboration de modèles de **structure nucléaire** avec lesquels il est possible de mieux comprendre la **formation des éléments dans l'univers**. Les physiciens du laboratoire étudient plus particulièrement les noyaux légers riches en neutrons.



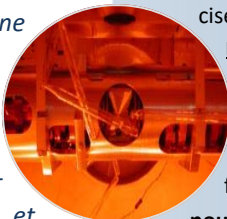
### Equation d'état de la matière nucléaire

Les processus violents de l'Univers, comme les **explosions de supernovae**, font appel aux propriétés de la matière nucléaire dans des conditions extrêmes de pression et de température. La physique nucléaire se propose ainsi d'établir l'équation d'état de la matière nucléaire. Les **collisions entre ions lourds** permettent d'étudier des noyaux dans de telles conditions et apportent des informations précises sur la matière nucléaire et la **thermodynamique** associée.



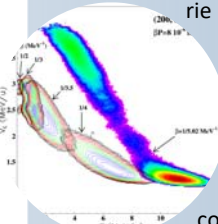
### Interactions fondamentales

Le Modèle Standard de la physique des particules permet de décrire les caractéristiques des **particules élémentaires** et les **interactions fondamentales** entre ces particules. Mettre en défaut les prédictions de ce modèle impliquerait l'existence d'une **nouvelle physique** au-delà du Modèle Standard. Dans ce cadre, des programmes expérimentaux sont menés par les équipes du laboratoire afin de mesurer le moment électrique dipolaire du neutron et sa durée de vie, d'étudier précisément la désintégration bêta nucléaire et de déterminer la masse et la nature des neutrinos.



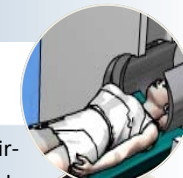
### Théorie

Les noyaux constituent aussi un objet fascinant du point de vue de la théorie : suffisamment petits pour que la résolution des équations qui les gèrent puisse être exacte ou quasi-exacte, ils sont suffisamment complexes pour présenter des phénoménologies semblables aux systèmes macroscopiques, telles que la **supraconductivité** ou les **transitions de phase**. Ainsi les recherches menées au laboratoire, en étroite collaboration avec la communauté internationale, contribuent à l'avancement dans la compréhension de l'infiniment petit, dans un souci constant d'**interdisciplinarité**.



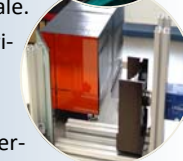
## La recherche appliquée

La diffusion des connaissances et le transfert de savoir-faire sont des missions de la recherche fondamentale. Dans ce cadre, le laboratoire mène des actions de valorisation dans deux domaines.



### Radiothérapie, dosimétrie

Le premier concerne l'**hadronthérapie**, technique permettant le traitement de cancers à partir de faisceaux d'ions, tels que les ions carbone. Dans le cadre du projet bas-normand ARCADE, des dispositifs de mesure et de contrôle de faisceaux d'ions sont développés par les ingénieurs et les chercheurs du laboratoire.



### Aval du cycle électronucléaire

Le second domaine concerne la transmutation des **déchets nucléaires** les plus radiotoxiques (loi 2006). Ces déchets pourraient être transformés en éléments beaucoup moins radiotoxiques, voire stables, dans des ensembles « hybrides » composés d'un cœur de réacteur sous-critique, offrant toute garantie de sécurité, et fonctionnant à l'aide d'une source externe de neutrons.

