

Fédération de Recherches Interactions Fondamentales

FRIF (FR2687)

LABORATOIRE DE PHYSIQUE NUCLÉAIRE ET HAUTES ÉNERGIES
DES UNIVERSITÉS PIERRE ET MARIE CURIE ET DENIS DIDEROT
(UMR 7585)

LABORATOIRE DE PHYSIQUE THÉORIQUE
DE L'ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE
(UMR 8549)

LABORATOIRE DE PHYSIQUE THÉORIQUE ET HAUTES ÉNERGIES
DES UNIVERSITÉS PIERRE ET MARIE CURIE ET DENIS DIDEROT
(UMR 7589)

**Rapport scientifique 2005-2007, perspectives 2007-2008
et projet 2009-2012**

Septembre 2007

PRÉAMBULE

La Fédération de Recherches Interactions Fondamentales (FRIF) a été créée le 1er Janvier 2005 pour une période de quatre ans. Elle est constituée des trois laboratoires LPNHE (Laboratoire de Physique Nucléaire et Hautes Energies, dir. P. Debu), LPT-ENS (Laboratoire de Physique Théorique de l'Ecole Normale Supérieure, dir. B. Julia) et LPTHE (Laboratoire de Physique Théorique et Hautes Energies, dir. O. Babelon). Ses activités portent sur la physique expérimentale des particules et astroparticules et la physique théorique. Une association avec la Chaire "Particules élémentaires, gravitation et cosmologie" du Collège de France (G. Veneziano) vient compléter cette fédération, dont le but est d'accroître les échanges entre les laboratoires et d'en animer la vie scientifique, en organisant des séminaires communs, des visites de chercheurs étrangers, des cours de niveau (post)doctoral et des ateliers de recherche. Certaines de ces activités sont menées en partenariat avec d'autres laboratoires extérieurs à la fédération, en particulier avec le laboratoire APC (AstroParticule et Cosmologie).

Deux ans et demi après la création de cette fédération, il est possible de faire un premier bilan de son action et de réfléchir aux inflexions à lui apporter.

Ce rapport retrace d'abord les idées directrices qui ont conduit à la création de la FRIF et présente les laboratoires qui la constituent et ses partenaires (partie I). En II, un bilan est dressé des différentes actions menées pendant les quelques 33 mois de son existence et quelques activités déjà prévues pour la durée restante 2007-2008 de l'actuel plan quadriennal sont présentées. Ce bilan est complété par un certain nombre de tableaux placés en appendices. La partie III discute le projet de renouvellement de la fédération pour le nouveau plan quadriennal 2009-2012.

I - PRÉSENTATION de la FÉDÉRATION

I.A Introduction

I.A.1 Historique et contexte

L'idée de créer une fédération de recherches entre les trois laboratoires LPNHE, LPT-ENS et LPTHE trouve son origine dans plusieurs réflexions convergentes.

D'une part, une réflexion sur la réorganisation de la physique à l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC Paris 6) a été menée en 2002-2003 à l'occasion des opérations de désamiantage et de déménagement provisoire de certains laboratoires hors du campus de Jussieu. Elle a conduit à l'idée que la physique des "interactions fondamentales" devait et pouvait se rendre plus visible et plus attrayante en regroupant ses forces. Plus visible au sein de l'Université et au monde extérieur, plus attrayante aux yeux des étudiants et jeunes chercheurs postdoctoraux. La structure d'une fédération de recherche, "laboratoire sans murs" selon les termes en usage, a paru la plus appropriée, en permettant d'associer de manière souple plusieurs laboratoires ayant déjà une certaine pratique d'interactions ou de coopérations plus ou moins étroites. C'est le cas des deux laboratoires théoriques LPT-ENS et LPTHE, qui entretiennent depuis fort longtemps des liens forts, partageant même quelques ressources humaines (avec actuellement un chercheur ayant une affectation partagée) et menant des activités en concertation (séminaires et groupes de travail communs, collaborations entre chercheurs et publications communes, collaborations internationales au sein des mêmes contrats européens) sur des thématiques d'intérêt commun. Il était donc naturel de chercher à renforcer et doter de nouveaux moyens cette relation privilégiée et de la structurer au sein d'une fédération de recherche. La redistribution des nouveaux locaux à l'horizon 2009-2010, au moment de la réinstallation de toute la physique dans le secteur Ouest du campus de Jussieu, doit aussi permettre le rapprochement géographique des laboratoires ou de certaines équipes, condition indispensable à de réelles interactions. Pour le LPT-ENS, la possibilité d'une implantation d'une "antenne" sur le campus Jussieu s'inscrit dans cette perspective.

D'autre part, la décennie qui vient va être marquée par la mise en œuvre de très importants outils expérimentaux et observationnels dans la physique des particules et astroparticules. La moisson annoncée de résultats expérimentaux et leur exploitation va rendre plus urgente une interaction étroite entre expérimentateurs et théoriciens. La participation à la fédération, constituée autour du LPT-ENS et du LPTHE, du LPNHE dont les équipes sont présentes au LHC comme dans plusieurs programmes observationnels d'astrophysique et de cosmologie prend tout son sens dans ce contexte.

Enfin, cette démarche est confortée par une double constatation, celle d'une faible présence traditionnelle de la physique théorique dans les universités françaises, pour des raisons "historiques" variées ¹, et celle que les années qui viennent vont voir d'importants mouvements de

¹Il y a actuellement environ 300 chercheurs en section 02 de physique théorique et 200 enseignants-chercheurs théoriciens en 29ème section du CNU.

départs à la retraite de personnels enseignants dans les universités, en particulier à l'UPMC. Il paraît donc indispensable que la physique des interactions fondamentales, théorique ou expérimentale, sache montrer sa vitalité à l'université dans cette période-clé.

Pour résumer, la création de la FRIF s'inscrit donc dans une démarche générale visant à rendre la physique théorique plus visible et plus présente sur la scène universitaire, et à rendre la physique "des interactions fondamentales" plus visible à l'UPMC, plus vivante pour ses acteurs et plus attractive pour les jeunes chercheurs.

I.A.2 Thématiques scientifiques

Les thématiques où les physiciens de la FRIF ont développé une compétence reconnue seront décrites plus en détail laboratoire par laboratoire au paragraphe suivant (I.B) et dans les Annexes A, B et C. Elles incluent tout particulièrement la physique théorique et expérimentale des hautes énergies, c'est-à-dire la physique des particules mais aussi celle des astroparticules et la cosmologie. Il s'agit là de domaines où les progrès observationnels et théoriques ont été particulièrement marquants au cours des quinze dernières années : sur les neutrinos, sur la matière noire, sur l'énergie noire et la constante cosmologique et sur bien d'autres sujets encore, nos conceptions sont radicalement différentes de ce qu'elles étaient à la fin des années 80.

En physique des particules proprement dite, alors que le démarrage du LHC approche à grands pas, les sujets principaux vont être les tests du modèle standard et l'exploration de qui peut se trouver au delà. Pour extraire l'éventuelle nouvelle physique de l'énorme quantité de données engendrées au LHC, le bruit de fond devra être étudié dans le plus grand détail. Beaucoup d'activité, faisant parfois appel à des techniques très innovantes (comme celles basées sur la théorie des cordes et/ou les twisteurs), est consacrée à ces études de bruit de fond. Les signaux et le bruit de fond associés au boson de Higgs du modèle standard ou aux partenaires supersymétriques des particules du modèle standard sont un autre sujet "chaud" des travaux théoriques. Enfin, les signatures de la théorie des cordes au LHC ou à l'ILC (grandes dimensions supplémentaires, excitations de Kaluza-Klein, production de trous noirs) font aussi l'objet de recherches.

Dans le domaine de la physique des astroparticules et de la cosmologie, où l'interprétation des très nombreuses données des dix dernières années constitue un véritable défi, l'effort théorique s'est surtout attaché à développer des modèles d'inflation conventionnels ou non-conventionnels et à en déduire les conséquences observationnelles, par exemple dans la future expérience Planck. D'autres sujets intéressants concernent les sources d'ondes gravitationnelles et leur détection dans les interféromètres LIGO et VIRGO récemment mis en service. Enfin une activité théorique se poursuit sur de possibles déviations à courte distance par rapport à la loi de Newton, sur des violations du principe d'équivalence, et sur d'éventuelles variations dans l'espace-temps des constantes fondamentales, qui ne sont pas des phénomènes exclus dans les

modèles inspirés de la théorie des supercordes.

C'est évidemment dans cette vaste thématique que les échanges entre les deux composantes théoriques de la FRIF et le LPNHE prendront tout leur sens.

Les thèmes de compétence et d'intérêt commun des physiciens de la FRIF ne se limitent pas à la physique théorique et expérimentale des hautes énergies. En physique statistique, l'étude des systèmes désordonnés et sa relation avec les problèmes d'optimisation, avec les codes correcteurs d'erreur, etc ; celle des systèmes hors d'équilibre et les problèmes de vieillissement, ... sont des sujets où des contributions de premier plan ont été effectuées par des théoriciens du LPT-ENS et du LPTHE. La physique théorique de la matière condensée, même si elle a subi des pertes sévères avec des départs successifs de plusieurs brillants jeunes individus, reste un sujet activement étudié. Dans ces domaines, des collaborations et interactions peuvent être développées avec d'autres laboratoires proches, les autres laboratoires LPA et LPS de l'ENS, le laboratoire de physique théorique de la matière condensée (LPTMC, directeur B. Guillot) et le laboratoire d'informatique (avec l'application de la physique statistique à l'informatique théorique). On peut en dire autant de l'interface avec la biophysique, encore limitée en effectifs, mais appelée à se développer en interaction avec les nombreux laboratoires et équipes de Paris-Centre actifs dans ce domaine (LPS-ENS, ESPCI, Institut Curie, ...).

Enfin les deux laboratoires théoriques ont une compétence reconnue dans divers sujets de physique mathématique, que ce soit les problèmes d'intégrabilité classique et quantique, (avec ses applications aussi bien en direction de la théorie des cordes, via la relation AdS/CFT, que dans celle de la matière condensée), la théorie quantique des champs avancée, l'étude des matrices aléatoires, ou plus récemment, l'interface entre théorie des champs (conformes) et systèmes stochastiques, via l'étude de l'équation de Loewner stochastique (SLE). Dans ces sujets, les interlocuteurs naturels sont, outre les physiciens de différents sujets concernés (théorie des cordes et gravité quantique, systèmes désordonnés, phénomènes critiques, ...), des mathématiciens de l'ENS ou de l'Institut de Mathématiques de Jussieu (Paris 6 et Paris 7), actuellement implanté à Chevaleret, mais dont le retour sur le campus de Jussieu ouvre des perspectives d'interactions très intéressantes.

I.A.3 Buts de la Fédération

La fédération de recherches FRIF est une association souple entre trois laboratoires, qui préserve l'autonomie de chacun. Elle vise à renforcer les interactions et à harmoniser les politiques scientifiques –thématiques, invitations, recrutements, postdocs– mais ne prétend pas se substituer à la direction scientifique de chaque laboratoire ni lui dicter sa politique scientifique.

La fédération a aussi pour but d'animer la vie scientifique dans les sujets de son ressort et d'accroître les échanges entre les trois laboratoires en organisant ou en cofinçant des

séminaires communs, des visites de chercheurs étrangers et des conférences et ateliers de recherche.

Implantée en milieu universitaire, la fédération doit aussi s'impliquer dans la transmission du savoir. Cela peut se manifester par des opérations de sensibilisation des étudiants du niveau prédoctoral à la physique qui se fait dans ses laboratoires, par l'organisation de cours de niveau doctoral ou postdoctoral, ou toute autre forme de "communication" proche de la recherche vivante. Au total, la fédération entend offrir un environnement de qualité pour les doctorants et ambitionne d'être un centre d'excellence pour la formation des jeunes chercheurs.

Toutes les activités mentionnées ci-dessus doivent être largement ouvertes sur l'extérieur, aux chercheurs jeunes ou confirmés des autres laboratoires de l'UPMC ou de la région parisienne. Cela participe de la volonté de mieux s'intégrer dans la vie de l'Université et dans celle de la communauté régionale.

I.B Laboratoires de la Fédération

Pour éviter de trop alourdir ce texte, la présentation détaillée de chaque laboratoire par son directeur a été placée en Annexe (Annexes A, B et C). Nous nous contenterons ici de quelques généralités.

Le LPNHE est un laboratoire de physique expérimentale des particules, astroparticules et cosmologie. Il conduit des expériences auprès des grands accélérateurs et observatoires du monde entier et participe à la construction de détecteurs et instruments de mesure. Avec une centaine de permanents (une cinquantaine de chercheurs et enseignants-chercheurs et une cinquantaine d'ITA ou IATOS), c'est un des plus gros laboratoires de l'UPMC.

Les deux laboratoires de physique théorique, le LPT-ENS et le LPTHE ont des profils comparables. De tailles voisines (entre 20 et 30 permanents), ils sont actifs dans des domaines variés de physique théorique, avec un certain recouvrement permettant des interactions fructueuses (théorie des cordes et intégrabilité, mécanique statistique des systèmes désordonnés, . . .), mais avec chacun des spécificités : interfaces physique-biologie et physique-informatique (pour le LPT-ENS) ; chromodynamique quantique et théorie de la matière condensée (pour le LPTHE). L'un et l'autre entendent développer une activité plus forte en physique des particules.

Les trois laboratoires sont fortement impliqués dans les tâches universitaires, l'enseignement à tous les niveaux du cursus LMD, l'encadrement (pré)-doctoral, l'animation et les tâches collectives.

Ils ont une tradition d'activités internationales : programmes de visiteurs, participations à des réseaux, à des programmes d'échange. Ils ont aussi une longue expérience dans l'organisation de conférences internationales de grande ampleur –Institut d'été de l'ENS, Strings2004– ou d'écoles d'été (Cargèse, Les Houches dont L. Cugliandolo vient de prendre la direction, . . .).

Il s'agit là d'atouts forts pour le but recherché, construire un pôle d'excellence dans la formation de jeunes chercheurs et un pôle d'activités scientifiques à forte visibilité.

I.C Partenaires de la Fédération

Dans son entreprise, la FRIF a bénéficié d'une double opportunité, avec la création de la Chaire de Gabriele Veneziano au Collège de France, "Particules élémentaires, gravitation et cosmologie", et celle du laboratoire APC (Astroparticule–Cosmologie, directeur P. Binétruy), intervenues au même moment que celle de la FRIF.

Avec la chaire au Collège de France de Gabriele Veneziano, les échanges sont naturels et potentiellement très fructueux. Les intérêts scientifiques de G. Veneziano couvrent un très large spectre, de la physique des particules et la théorie des champs à la théorie des cordes, la cosmologie, etc. Voir l'Annexe D pour plus de détails. G. Veneziano donne chaque année un cours sur un sujet différent ; il organise des séminaires dans le cadre de ce cours, dont certains ont été donnés par des physiciens de la FRIF ; il reçoit un certain nombre de visiteurs qui intéressent aussi les physiciens de la FRIF. Cette activité devrait croître encore dans les années qui viennent. Le rayonnement de la chaire dû à toute cette activité constitue un atout important pour la physique des interactions fondamentales à Paris Centre et donc pour la FRIF. L'association avec la Chaire de G. Veneziano représente un élément important dans la construction de la FRIF. Cette association prévoit la collaboration entre la Chaire et la FRIF dans l'organisation et le financement de rencontres, ateliers et conférences, la concertation en ce qui concerne les invitations, les choix de postdocs, etc. Une dotation majorée a été attribuée à la chaire de Gabriele Veneziano pour mener ces actions concertées.

Par l'implication de plusieurs équipes du LPNHE et de quelques théoriciens de ses trois laboratoires, et grâce aussi à son association avec la chaire de G. Veneziano, une part importante de l'activité de la FRIF est consacrée aux recherches observationnelles et théoriques dans les domaines de la cosmologie et de la physique des astroparticules. C'est là un domaine où le laboratoire APC de Paris 7 joue désormais un rôle majeur sur la scène française. Il est donc naturel que la FRIF et l'APC collaborent à l'organisation de manifestations scientifiques ciblées sur ces thématiques. Un financement spécifique de ces activités a été demandé conjointement au Ministère dès le printemps 2005. Cette demande a reçu un accueil favorable et les fonds ont été alloués à l'Université Paris 7 et sont gérés par le laboratoire APC pour des actions concertées avec la FRIF.

I.D Fonctionnement de la Fédération

I.D.1 Création de la Fédération

La fédération de recherches a été créée officiellement le 1er Janvier 2005 pour une période de 4 ans. Sa direction a été confiée à Jean-Bernard Zuber. D'une façon générale, et selon l'usage pour les fédérations de recherche, la FRIF ne comporte pas de chercheur qui lui soit affecté en propre. Elle bénéficie pour la gestion et l'informatique d'un soutien de l'infrastructure et du personnel du LPTHE. Le secrétariat a été assuré jusqu'à l'été 2007 par Marie-Christine Lévy, qui partageait ses fonctions entre cette fédération et le LPTHE. Le départ de Mme Lévy a conduit à une redistribution des tâches au sein du secrétariat du LPTHE, qui assure donc la

gestion administrative de la fédération. Josette Durin, attachée au LPNHE, occupe la fonction de “webmestre”.

I.D.2 Financement de la Fédération

Pour le plan quadriennal en cours (2005-2008), la FRIF a obtenu du Ministère un Plan Pluri-Formations (PPF). Le montant de ce PPF est de 50 k€ par an. Par ailleurs, le département MPPU a accordé chaque année une subvention de 10,3 k€.

Il faut encore rappeler que la dotation de la chaire du Collège de France de G. Veneziano a été majorée et qu’une subvention spécifique a été allouée au laboratoire APC, pour mener des actions en concertation avec la FRIF.

I.D.3 Comité de direction de la Fédération

Les activités de la Fédération sont pilotées par un comité composé des directeurs des trois laboratoires et de la FRIF, de G. Veneziano et de deux autres membres de chaque laboratoire. Sa composition actuelle est comme suit :

P. Astier, O. Babelon, L. Baulieu, S. Trincaz-Duvoid (qui vient de remplacer J. Chauveau), E. Cremmer, P. Debu, J. Iliopoulos, B. Julia, R. Monasson, G. Salam, G. Veneziano et J.-B. Zuber.

Le comité se réunit deux fois par an, en général début janvier et en juin, pour faire le point sur les actions en cours, examiner les demandes de financement de rencontres et invitations de longue durée et discuter de toutes les questions touchant à la vie commune des constituants de la Fédération. Le laboratoire APC peut y être représenté, selon l’ordre du jour : c’est ainsi que D. Langlois est venu siéger au conseil de juin 2007.

Le comité sera renouvelé à la fin de l’année 2007, pour permettre une rotation des participations et l’implication d’un plus grand nombre de physiciens des trois laboratoires.

I.D.4 Comité scientifique d’évaluation

Le projet de fédération déposé en 2003 prévoyait la formation d’un comité d’experts scientifiques de 6 à 8 membres comprenant au moins la moitié d’experts étrangers et chargé de visiter la FRIF au moins une fois tous les quatre ans et de rédiger un rapport. Le but de ce Comité est d’une part d’évaluer le travail accompli par la FRIF et la “valeur ajoutée” qu’elle représente ; d’autre part de conseiller le comité de direction de la fédération, son directeur et les organismes de tutelle sur la politique scientifique et les inflexions à lui donner.

Un “Visiting Committee” composé de quatre experts étrangers à la France (D. Gross, (Santa Barbara) Président, J. Cardy (Oxford), J. Silk (Oxford) et D. Treille (CERN)) et de trois représentants des instances d’évaluation françaises (G. Bélanger, section 02 du Comité National, J.-P. Gazeau (CNU 29ème section) et A. Neveu (AERES)) s’est réuni le 6 juillet 2007. Il a auditionné les directeurs de la fédération et des trois laboratoires constituant la FRIF ainsi que G. Veneziano et que D. Steer, représentant l’APC. Il a aussi recueilli les avis des représentants des différentes tutelles présents à cette réunion. Son rapport vient de nous parvenir.

II - BILAN 2005-2007 et PERSPECTIVES 2007-2008

II.A. Bilan des activités

Comme on l'a dit plus haut, avant même la création de la FRIF, les deux composantes théoriques avait déjà une tradition d'activités coorganisées : contrats européens, conférences internationales et écoles d'été. La FRIF a permis d'accroître considérablement ces activités et d'y associer le LPNHE.

II.A.1. Séminaires communs et groupes de travail

Au fil des ans, les trois laboratoires ont établi un certain nombre de séminaires communs réguliers. C'est le cas du séminaire commun LPT-ENS/LPTHE, qui a une longue histoire. Il se tient en général toutes les deux semaines et est actuellement organisé par K. Wiese (LPT-ENS). De création plus récente sont les "Rencontres Théoriciennes", dirigées par B. Pioline depuis 2002 et réunissant toutes les deux semaines la communauté de la théorie des cordes du Grand Paris pour un double séminaire ; et le "Colloque de Paris 6 Cosmologie et Astroparticules" organisé conjointement par le LPTHE (H. de Vega), le LPNHE (M. Joyce puis P. Astier) et le GRECO, équipe de théoriciens de l'IAP (P. Peter puis J.-P. Uzan), avec une rencontre mensuelle

http://supernovae.in2p3.fr/colloques_cosmoP6.html .

Enfin un séminaire commun LPNHE/LPTHE rassemble de façon plus irrégulière expérimentateurs et théoriciens de physique des particules à l'occasion de la visite de conférenciers de haut niveau.

La FRIF a encouragé et soutenu financièrement ces séminaires communs, en prenant en charge tout ou partie des frais d'invitation des conférenciers.

A un niveau plus informel, un groupe de travail commun LPNHE-LPTHE voit son activité monter en puissance et est encouragé par la FRIF : Matteo Cacciari, Gavin Salam du LPTHE et Bernard Andrieu, Bertrand Laforge (LPNHE) travaillent à mieux comprendre les aspects de QCD et leur mise en œuvre dans les générateurs Monte Carlo en ce qui concerne la recherche de nouvelles particules au LHC. Un étudiant prépare une thèse en cotutelle avec Ursula Bassler et M. Cacciari. M. Cacciari et G. Salam se sont vu proposer par le LPNHE un temps de calcul sur la "grille Île de France".

II.A.2. Ateliers et conférences

Les activités rendues possibles par la création de la FRIF en 2005 ont consisté en particulier en l'organisation et/ou le financement d'un beaucoup plus grand nombre d'ateliers et conférences. Ils étaient au nombre de 7 en 2005, de 6 en 2006, et plus de 7 ont déjà été programmés en 2007. Ces rencontres ont réuni entre 25 et plus d'une centaine de participants pour une durée variant d'un à six jours. On en trouvera la liste à l'Annexe E et plus de détails sont consultables sur le site de la FRIF :

<http://www.lpthe.jussieu.fr/fed/>

Certains de ces ateliers et conférences ont été financés en partie par l'APC, selon l'accord conclu entre l'APC et la FRIF, ou par la chaire de G. Veneziano au Collège de France : on en trouvera mention à l'Annexe E.

Le bilan de ces ateliers semble très positif en ce qui concerne aussi bien leur éventail thématique ou le nombre de participants, (parisiens, provinciaux ou étrangers), que la qualité des interventions et des échanges, si on en juge par la satisfaction apparente des participants. Un autre sujet de satisfaction réside dans la très bonne interaction entre théoriciens et expérimentateurs constatée lors de plusieurs de ces ateliers. Peut-être peut-on regretter que les membres permanents des trois laboratoires ne soient pas plus nombreux à assister aux exposés de ces ateliers quand ils ne se situent pas dans leur thème dominant, bien que des exposés introductifs destinés aux non-spécialistes et aux doctorants aient été organisés dans de nombreux cas. Un point sur lequel des progrès restent à faire est sans doute de faire une meilleure publicité à ces exposés d'introduction. A noter enfin que dans un nombre croissant de cas, la FRIF a pu aider à la mise sur pied de rencontres proposées par d'autres équipes de la communauté parisienne dont les thématiques scientifiques recouvraient les siennes.

II.A.3. Invitations

Au cours de l'année 2005, la FRIF a financé la venue de 85 visiteurs, dont 22 hors ateliers ; en 2006, les chiffres sont de 66 dont 23 hors ateliers. La plupart de ces visiteurs passent moins d'une semaine et donnent un ou plusieurs exposés à l'occasion d'un séminaire ou d'un atelier. Certains ont été des invités de plus longue durée : L. Ioffe est venu 3 semaines en 2005, H. Neuberger 4 semaines en 2006, et C. Thorn 3 semaines en 2007. Cette année, un effort particulier est fourni pour permettre à A. Dabholkar, nouvellement arrivé en France, d'amorcer un flux de visiteurs et collaborateurs.

II.A.4. Formation et information

L'idée d'organiser avec les ressources (financières et cérébrales !) de la FRIF des séries de (mini-)cours au niveau pré-doctoral s'est révélée plus difficile à mettre en œuvre que l'on avait anticipé. Cela résulte de la structuration des études au sein des Ecoles Doctorales, qui rend malaisée l'insertion de cours de format non standard et proposés à courte échéance dans les emplois du temps des cursus universitaires. Il conviendrait de travailler ce point, pour tirer meilleur profit de visiteurs de haut niveau dans les laboratoires de la FRIF.

Par contre, un projet proposé par J. Iliopoulos et soutenu par la FRIF a vu le jour en 2006. Il s'agit d'une école doctorale, destinée aux jeunes doctorants théoriciens sortant de l'année de DEA (M2), pour lesquels un complément dans des sujets de pointe (théorie des champs avancée, supersymétrie et supergravité, relativité et cosmologie, théorie des cordes, etc) est indispensable. Une série de cours sur une échelle transnationale, en collaboration avec des collègues belges et néerlandais, mais de façon ouverte à d'autres étudiants européens, a été organisée pour la première fois à l'automne 2006. Les cours ont eu lieu successivement dans chacun des trois pays mentionnés, entre mi-septembre et début décembre. Les participants semblent avoir beaucoup profité de cette initiative, qui se répète cet automne 2007 avec un léger soutien finan-

cier de la FRIF.

La FRIF a aussi couvert les frais de voyage et de séjour de deux de ses étudiants en thèse pour leur permettre d’assister au mini-atelier *Supersymmetry, supergravity, superstrings* organisé par G. Veneziano à Pise, 19 – 21 Mars 2007, dans le cadre de son cours du Collège de France.

Dans le souci d’informer les étudiants du niveau Master sur les activités scientifiques des laboratoires de la FRIF, une journée a été organisée à deux reprises entre les semestres d’automne et de printemps, sur le campus Jussieu. Après une courte présentation des trois laboratoires et de la Fédération, quatre exposés scientifiques (B. Douçot, Ph. Schwemling, P. Astier et M. Petrini en 2006, M. Cacciari, I. Nikolic, A. Bilal et M. de Naurois en 2007) sont venus donner un premier aperçu sur des sujets “chauds” du moment (voir les programmes à l’Annexe F). Une démonstration d’une chambre à brouillard, à l’achat de laquelle la FRIF a contribué, a eu lieu à la mi-journée, rendue possible par la présence et les explications de J. Chauveau. Pour plus de détails, voir les pages

http://www.lpthe.jussieu.fr/fed/Master_2006.html et

http://www.lpthe.jussieu.fr/fed/Master_2007.html

Cette journée a rencontré un bon succès auprès des étudiants en 2006, avec une cinquantaine de participants, et un succès plus modeste en 2007. Il serait bien sûr important de connaître le réel impact de cette manifestation sur les choix par les étudiants de la suite de leur cursus.

II.A.5. Colloque Pierre et Marie Curie

Au contraire des universités anglo-saxonnes, l’Université Pierre et Marie Curie n’a pas de tradition de Colloquium réunissant périodiquement tous les scientifiques confirmés, juniors ou débutants, d’une discipline donnée². Pour essayer d’établir une telle tradition, Paul Windey et J.-B. Zuber ont lancé le 1er Janvier 2007 le *Colloquium Pierre et Marie Curie*, avec le soutien résolu de Jean-Charles Pomerol, Président de l’UPMC. Le Colloquium se tient le premier lundi de chaque mois et propose un exposé sur un sujet consacré à la physique contemporaine ou à une discipline connexe. Ces exposés sont destinés à un large auditoire d’étudiants de master ou en thèse, d’enseignants et de chercheurs. Six exposés ont déjà eu lieu en 2007, et un nouveau programme est prévu à la rentrée. On trouvera à l’Annexe E ou sur la page http://www.lpthe.jussieu.fr/fed/colloq_old.html la liste des exposés passés.

L’assistance de ce Colloquium est d’un effectif important, (80 à 120 personnes), même s’il n’est pas optimal et qu’il reste à fidéliser. Il est clair que l’actuelle dispersion géographique des physiciens de l’UPMC à travers Paris et sa banlieue n’aide pas au rassemblement souhaité à l’occasion de ce Colloquium. Une tentative de susciter rencontres et discussions entre collègues autour d’un thé servi juste avant le Colloquium n’a pas encore rencontré le succès espéré.

Même si le but et la portée de ce Colloquium dépassent largement les contours de la FRIF, l’esprit qui a présidé à sa création –renforcement des contacts entre physiciens au sein du cam-

²A notre connaissance, c’est aussi le cas de la plupart des universités françaises. Par contre le Colloque du Département de Physique de l’Ecole Normale Supérieure est un modèle envié.

pus, ouverture sur l'extérieur, accroissement du rayonnement de la physique, de la visibilité et de l'attractivité de nos disciplines– procède bien du même souci.

Inversement, si la FRIF a pris l'initiative de lancer ce Colloquium, elle n'a pas la vocation ni les compétences pour en assurer seule l'organisation. Il serait bon que des avis extérieurs soient recueillis. La formule d'un petit comité de programmation bien motivé pourrait être envisagée, tandis que les tâches d'organisation et le financement pourraient être répartis par roulement. La coorganisation, en impliquant des composantes multiples de l'UPMC, permettrait aussi d'attirer un public plus nombreux.

II.A.6. Concertation

Plus difficile à quantifier mais bien réelle est la considérable amélioration de la concertation entre les laboratoires de la FRIF. Elle a permis de coorganiser plusieurs ateliers et conférences, comme on l'a vu plus haut. Elle a permis aussi de mener à bien plusieurs opérations de recrutements de haut niveau sur des postes universitaires (M. Petrini) ou CNRS (A. Dabolkhar, K.Zaremba). Elle a donné lieu à d'intenses échanges de vue sur les projets concernant les implantations futures. La cohérence de la fédération au sein de l'Université commence à être bien reconnue et semble porter ses fruits au niveau des demandes de postes.

Les trois laboratoires de la fédération font partie du GIS P2I, *Physique des deux infinis*, ce qui devrait être l'occasion d'autres concertations encore, pour un meilleur usage des ressources. La participation de la FRIF à ce GIS est en cours de discussion.

II.A.7. La physique à Paris-Centre

Comme on l'a déjà noté plus haut, l'existence de la FRIF a eu un impact extrêmement positif sur les contacts et discussions entre expérimentateurs et théoriciens de ses laboratoires. Pas moins de 6 ateliers et conférences organisés par le LPNHE ou l'un des laboratoires théoriques dans la thématique de physique des particules-astroparticules ont été l'occasion de tels échanges. Cela a été en particulier le cas de la conférence dédiée à la physique au LHC, *High Energy Physics in the LHC era*, coorganisée par les trois laboratoires de la FRIF et qui a connu un grand succès et attiré plus de 130 participants. La forme à donner à un prolongement de cette rencontre est actuellement en cours de discussion, et la tenue d'ateliers de plus petite taille et de cours concentrés pour jeunes théoriciens est envisagée. Par ailleurs on assiste à une augmentation du nombre de groupes de travail entre laboratoires ; en particulier un groupe de travail commun LPNHE-LPTHE a vu le jour et semble prometteur, comme mentionné plus haut.

On peut dire aussi que l'existence de la FRIF et du pôle de compétences et d'échanges qu'elle constitue aide à la visibilité de la physique des interactions fondamentales et à son attractivité auprès des jeunes physiciens – doctorants et postdocs. Elle a certainement joué un rôle dans le souhait de plusieurs candidats étrangers de haut niveau de rejoindre un de ses laboratoires. Dans le même ordre d'idées, un projet de contrat ANR a été déposé et accepté, après avoir été rédigé et cosigné par la FRIF (C. Kounnas et J.-B. Zuber) et E. Kiritsis (Ecole Polytechnique), venant ainsi s'ajouter à plusieurs autres contrats ANR de moindre ampleur.

II.B. Bilan financier

Le bilan financier détaillé pour les années 2005 et 2006 est donné à l'Annexe H.

II.C. Perspectives 2007-2008

II.C.1. Poursuite des actions engagées

a. Colloquium et séminaires

Le Colloquium Pierre et Marie Curie reprendra en Novembre 2007. Deux orateurs sont déjà programmés, Alain Aspect en novembre, Carlos Frenk en décembre.

Un nouveau séminaire mensuel coorganisé par l'APC, le Collège de France, le GRECO de l'IAP et la FRIF et intitulé "Biséminaire de cosmologie théorique" vient de voir le jour (1ère séance le 20 septembre). Il vient compléter sur un plan plus théorique le Colloquium Paris VI de Cosmologie et Astroparticules animé par H. de Vega et P. Astier. Il devrait rassembler une partie importante de la communauté de la région parisienne (Paris, Orsay, Saclay, IHES) travaillant dans ce sujet, et jouer donc un rôle important dans cette très active thématique.

Les autres séminaires communs continueront bien sûr d'être soutenus. Une nouvelle impulsion devra être donnée au séminaire commun LPT-ENS-LPTHE, la grande difficulté étant de persuader les uns et les autres qu'un séminaire théorique généraliste est indispensable au sein d'une communauté de théoriciens...

b. Ateliers

A court terme, d'ici la fin 2008, la FRIF a programmé un certain nombre d'activités. Outre celles de l'été 2007, indiquées à l'Annexe E, d'autres auront lieu dans les mois qui suivent :

- Automne 2007, participation à la rencontre de collaboration BaBar.
- Automne 2007–Hiver 2007-2008, à l'occasion des visites de F. Zwirner et de M. Mangano, des séries d'exposés pouvant prendre la forme de cours doctoraux devraient être organisés à l'ENS.
- Au cours de l'hiver 2007-2008, atelier *Diffusion gravitationnelle, trous noirs et paradoxe de l'information*, organisé par le Collège de France avec le soutien de la FRIF.
- Au début du printemps 2008, atelier sur les "rebonds" (*bounces*) cosmologiques (GRECO/IAP–Collège de France–FRIF–APC).
- Printemps 2008, une ou deux journées consacrées à des méthodes communes aux systèmes désordonnés et aux gaz gravitants seront organisées par L. Cugliandolo et M. Joyce.
- 23–27 juin 2008, conférence à l'ENS sur la supergravité aux grands ordres et les théorèmes de non-renormalisation (B. Julia, D. Kosower, Z. Kunszt et P. Vanhove)

et d'autres devraient se matérialiser sous peu.

II.C.2. Autres actions

A côté des ateliers et des invitations pour séminaires, il semble souhaitable d'utiliser une partie

des ressources de la FRIF à un programme d'invitations, pour des périodes de l'ordre du mois. Des appels à candidature sont lancés au sein des trois laboratoires, pour sensibiliser à ces possibilités offertes par la FRIF.

La possibilité d'organiser une journée de "brain-storming" entre théoriciens, où chaque physicien du LPT-ENS et du LPTHE expliquerait en termes simples son centre d'intérêt, a été évoquée à plusieurs reprises mais pas encore réalisée pour des raisons d'ordre logistique. Selon la suggestion de notre *Visiting committee*, elle devrait être aussi l'occasion d'une réflexion en profondeur sur les sujets que les théoriciens de la FRIF jugent les plus prometteurs et dans lesquels ils souhaitent s'investir. Ce travail d'élaboration des priorités à court et moyen termes serait très utile pour les années à venir.

II.C.3. Les partenaires de la Fédération

Les relations avec la chaire de G. Veneziano au Collège de France et avec l'APC devraient prendre plus d'ampleur, avec la présence plus importante du premier à Paris et l'installation définitive du second dans ses locaux de Paris-Tolbiac. Par ailleurs des liens entre la FRIF et d'autres partenaires sont en train de se tisser. Les échanges réguliers avec le groupe de théoriciens (GRECO) de l'IAP sont rendus difficiles par la distance entre les instituts. Le désir de relancer des activités communes vient toutefois de se matérialiser avec la mise sur pied du "Biséminaire de cosmologie théorique" mentionné ci-dessus.

III - PROJET de RENOUVELLEMENT 2009-2012

Une première constatation s'impose : toutes les raisons qui ont conduit à la création de la FRIF sont plus que jamais d'actualité.

D'abord et avant tout, le démarrage prévu pour 2008 du LHC va rendre indispensables les relations étroites des expérimentateurs et des théoriciens. La sélection des données utiles dans un bruit de fond considérable ne pourra se faire sans des outils théoriques performants. La discussion de signaux d'une éventuelle nouvelle physique nécessitera une connaissance "pointue" de la phénoménologie au delà du modèle standard. On a vu plus haut que des pas importants ont été déjà faits dans ces directions, rapprochant expérimentateurs et théoriciens de la FRIF et du Collège de France. Les recrutements de théoriciens et phénoménologues des particules sont la priorité du LPT-ENS et du LPTHE et feront l'objet de concertations entre les laboratoires de la FRIF. A terme, la FRIF devrait disposer d'un noyau actif et diversifié de théoriciens en contact étroit avec les équipes d'expérimentateurs et les phénoménologues du LPNHE.

En parallèle, dans les domaines d'astroparticules et cosmologie, les nombreuses données provenant des observatoires au sol ou embarqués devraient alimenter les réflexions des physiciens de la FRIF. Le soutien théorique pourrait venir d'une collaboration entre les forces vives de la FRIF et de plusieurs de ses partenaires.

Sur le plan théorique, l'activité dans la mouvance de la théorie des cordes, récemment renforcée par des recrutements et stimulée par les Rencontres Théoriciennes régulières, devrait continuer d'être un des points forts des laboratoires de la FRIF. En particulier, les découvertes récentes de structures intégrables dans les théories de cordes et dans les théories de jauge sont un exemple où le rapprochement des compétences du LPTHE et du LPTENS devrait permettre de conjuguer au mieux leur expertise dans ces domaines.

Enfin les problèmes de mécanique statistique et de la physique de l'état condensé, sous toutes leurs formes, enrichis et renouvelés par des apports de la théorie des champs et des probabilités, avec leurs applications variées, de la biologie au calcul quantique, devraient continuer à fleurir du haut en bas de la Montagne Sainte Geneviève et être la source d'interactions nombreuses et fructueuses entre les physiciens de la FRIF et leurs collègues des laboratoires proches.

Par ailleurs, sur le plan de la politique scientifique des établissements UPMC Paris 6 et École Normale Supérieure, on peut aussi estimer que la fédération de recherches a joué un rôle très positif. Elle a eu un rôle structurant à Paris Centre, en regroupant les différents acteurs –expérimentateurs et théoriciens– qui travaillent dans la physique des interactions fondamentales, en les rendant plus visibles au sein de leur établissement et en les incitant à une meilleure concertation sur les activités scientifiques et la politique de recrutement. Les liens qui se tissent avec l'IAP et l'éventuelle participation de la FRIF au GIS des Deux Infinis devraient élargir ce cercle à une thématique englobant aussi l'astrophysique théorique et la cosmologie. Le partenariat avec le Collège de France et l'APC fait de cet ensemble un tout très cohérent à l'échelle parisienne et bien visible de l'extérieur.

Enfin le Colloquium Pierre et Marie Curie lancé à l'initiative de la FRIF devrait devenir l'occasion d'une rencontre périodique de la communauté de physique de Paris 6 et d'au delà, et jouer ainsi un rôle fort d'animation et de rassemblement.

Ces raisons scientifiques et stratégiques nous conduisent à demander le renouvellement de la fédération de recherches FRIF pour la durée du nouveau plan quadriennal.

On peut d'ores et déjà tracer quelques directions dans lesquelles la FRIF poursuivra et développera ses actions.

III.1. Poursuite des actions engagées

a. Colloquium, séminaires et ateliers

Le Colloquium Pierre et Marie Curie devra être poursuivi et amplifié, en faisant participer davantage de collègues d'autres laboratoires de l'UPMC à sa conception et à son organisation, comme discuté plus haut au §II.A.5.

Les séminaires communs continueront bien sûr d'être soutenus, et de nouveaux ateliers et conférences seront organisés, selon les opportunités (visites de collègues étrangers) et les développements scientifiques du moment.

b. Formation des jeunes.

Les activités de sensibilisation des étudiants de Master 1 à la physique contemporaine telle qu'elle se pratique dans les laboratoires de la FRIF, et celles de formation doctorale (post M2), qui ont reçu un bon accueil des étudiants et ont fait la preuve de leur utilité, seront elles aussi poursuivies. D'une façon générale, toutes les opérations d'ouverture à la recherche de pointe destinées aux étudiants des niveaux master et doctorat seront encouragées, telles des sessions spéciales d'introduction aux conférences, la participation à des rencontres et écoles thématiques, etc.

III.2. Autres actions

Comme on l'a observé plus haut, il semble souhaitable d'affecter une partie plus importante des ressources de la FRIF à un programme d'invitations, pour des périodes de l'ordre du mois. Cela répondra à un besoin mal couvert par les moyens actuels. Ces programmes d'invitations feront l'objet d'une concertation entre les différents laboratoires, et d'appels à candidatures.

Par ailleurs, et suivant les recommandations du *Visiting Committee*, un effort particulier devra porter sur la diffusion de l'information scientifique auprès d'un large public. Le LPNHE a une expérience beaucoup plus développée en la matière que ses partenaires théoriques, mais l'expérience menée en août 2007 par I. Bena et B. Pioline à l'occasion d'une conférence sur les trous noirs montre que les théoriciens peuvent aussi converser avec un public non spécialisé et répondre à toutes les questions que suscitent certains sujets de physique contemporaine.

III.3. Contours et fonctionnement de la Fédération

Pour le prochain plan quadriennal, la priorité doit aller au renforcement des liens entre les

trois laboratoires de la FRIF et leurs partenaires, tout en préservant l'autonomie de chacun. En parallèle, de nouveaux partenariats avec d'autres équipes ou laboratoires de l'UPMC devraient se développer, suivant l'exemple du GRECO de l'IAP.

D'autres partenariats devraient permettre de développer les relations, échanges ou séminaires communs avec les laboratoires proches comme le LPTMC, les mathématiciens et informaticiens, etc. Ce dernier point sera encore plus réaliste à l'"horizon" 2009–2010, quand (selon les plans...) toute la physique et les mathématiques auront été réinstallées dans la partie Ouest du campus rénové. La proximité géographique et la plus grande cohérence dans la distribution des locaux rendront les interactions entre groupes plus fréquentes et plus aisées.

Le pilotage de la Fédération continuera d'être assuré par un Comité de direction d'une douzaine de personnes, selon le schéma décrit plus haut au § I.D.3, avec un renouvellement à mi-parcours.

III.4. Demande de locaux et de moyens

La fin des travaux ouvre une autre opportunité pour la FRIF : celle de voir s'implanter sur le campus de Jussieu des antennes de certaines de ses composantes. G. Veneziano, dont l'implication dans la vie scientifique parisienne devrait croître dans les années prochaines, pourrait y disposer de cette capacité d'accueillir ses nombreux visiteurs, collaborateurs et postdocs qui lui fait défaut dans les locaux du Collège de France. Le LPT-ENS travaille depuis la création de la FRIF sur un scénario qui verrait une de ses équipes se fixer à Jussieu. Un des scénarios les plus attrayants serait que ce soit une équipe de physiciens des particules, qui bénéficierait manifestement du voisinage du LPNHE et du LPTHE. Il en résulterait un pôle de physique théorique et expérimentale des particules de grande visibilité. Un tel projet, qui a une grande cohérence scientifique, requiert l'attribution de locaux spécifiques : dans l'immédiat, pour amorcer l'opération, une possibilité temporaire de quelques bureaux est offerte par le LPNHE, au prix de quelques aménagements intérieurs du laboratoire ; dès 2009–2010, le LPTHE devrait être en mesure de prêter deux bureaux au LPT-ENS dans ses nouveaux locaux ; à plus long terme, des locaux permettant d'accueillir les collaborateurs de G. Veneziano, une équipe du LPT-ENS et quelques visiteurs de la FRIF représenteraient une demi grande barre, au voisinage des locaux futurs du LPTHE.

En ce qui concerne le financement, une nouvelle demande de financement par PPF d'un montant de 65 k€ par an sera présentée. Cette somme représente une augmentation de 30% de la somme allouée par le Ministère dans le présent plan quadriennal. L'augmentation est justifiée par la croissance des activités de la FRIF et le démarrage de nouvelles activités avec nos partenaires. Une aide complémentaire récurrente par le CNRS pourrait prendre la forme d'un financement d'un visiteur-an, permettant d'accueillir soit un postdoc, soit un visiteur plus senior, travaillant dans une thématique d'intérêt commun aux différents laboratoires de la FRIF. La somme de 30 k€ demandée au CNRS représente 10 mois d'invitation de chercheurs.

Le LPT-ENS souhaite s'impliquer de façon beaucoup plus importante et à des niveaux variés dans l'enseignement universitaire à l'UPMC. Il espère donc des postes d'enseignants-

chercheurs dans ce but.

Enfin, le secrétariat et la gestion de la FRIF sont actuellement à la charge du LPTHE ; ces tâches sont de plus en plus lourdes et il semblerait naturel que l'UPMC fournisse le renfort d'un IATOS.

★

Annexe A : Présentation du LPNHE

Laboratoire de Physique Nucléaire et Hautes Énergies

Pascal Debu

Laboratoire de physique des particules et des hautes énergies, UMR CNRS IN2P3 - Universités Paris 6 et Paris 7, le LPNHE est constitué de 12 groupes de recherche, dont un à l'interface physique/biologie, 3 services techniques (informatique, électronique, mécanique), et 2 services support (administration, logistique). Il rassemble 29 chercheurs CNRS, 14 enseignants chercheurs Paris 6, 8 enseignants chercheurs Paris 7, 49 ingénieurs, techniciens et personnels administratifs, 16 thésards et accueille de nombreux visiteurs étrangers, post-doctorants, et stagiaires.

Le laboratoire est engagé dans plusieurs grands programmes expérimentaux, exécutés dans le cadre de collaborations internationales auprès de très grandes infrastructures de recherche du monde entier, centres d'accélérateurs de particules et observatoires. Ces programmes couvrent les grands enjeux actuels de la physique des particules, des astroparticules, et de la cosmologie:

1. origine des masses et des familles de particules, recherche du boson de Higgs, unification des interactions fondamentales, recherche de la supersymétrie, dimensions supplémentaires de l'espace-temps: thèmes abordés par les expériences CDF et D0 auprès du Tevatron à Fermilab, et par les expériences auprès du Large Hadron Collider au CERN (ATLAS au LPNHE), et enjeux d'un futur collisionneur e^+e^- pour lequel le LPNHE est engagé dans le développement de détecteurs à trace en silicium ;
2. asymétrie matière-antimatière dans l'univers: sujet principal de l'expérience Babar au Stanford Linear Accelerator Center et de LHCb en préparation ;
3. propriétés des neutrinos: participation à l'expérience Tokai To Kamiokande (T2K) au Japon ;
4. contenu énergétique de l'univers, matière noire et énergie noire: le groupe Supernovae du LPNHE joue un rôle déterminant dans Supernovae Legacy Survey (auprès du Canadian French Hawai Telescope) et Supernovae Factory ;
5. origine des rayons cosmiques de très haute énergie: rayons gamma au TeV pour l'observatoire HESS en Namibie, et rayons cosmiques d'ultra haute énergie (10^{18} eV) pour l'observatoire AUGER en Argentine.

Depuis la conception des expériences, en passant par l'étude et la réalisation des instruments de détection, la mise au point des systèmes de détection, d'acquisition et de réduction des données, la calibration et le monitoring des détecteurs pendant les longues périodes de prise de données, l'analyse et l'interprétation physique des mesures, pour enfin aboutir aux publications, c'est sur plusieurs années, parfois plus de dix ans, que s'étale le travail des équipes qui réunissent et développent des compétences extrêmement diversifiées en physique, électronique, informatique ou mécanique.

Les théoriciens du LPNHE représentent une petite composante qui enrichit la vie scientifique du laboratoire. La création récente de la Fédération de Recherche sur les Interactions Fondamentales permet un rapprochement plus fort théoriciens-expérimentateurs. C'est un enjeu important à la veille du démarrage du LHC, et avec les grands programmes en astroparticule et cosmologie au sol ou dans l'espace, en cours ou en préparation. Le LPNHE souhaite maintenir un petit groupe de théoriciens phénoménologues attachés au laboratoire et en contact étroit avec les groupes expérimentaux. La FRIF rassemblerait ainsi un spectre très large de théoriciens en physique des hautes énergies, faisant de Jussieu un site particulièrement vivant et attractif.

Au cœur de la ville et de l'université, le LPNHE se veut aussi un vecteur de la culture scientifique, d'abord auprès des stagiaires et étudiants qu'il forme, mais aussi auprès des lycéens qu'il rencontre et du grand public qu'il accueille régulièrement dans ses murs, et aujourd'hui aussi de façon virtuelle dans ses pages WEB.

Le LPNHE est intégré au sein de multiples collaborations nationales et internationales; il fait notamment partie du GIS P2I, *Physique des deux infinis*, et dans le cadre du 6ème PCRDT, de deux réseaux européens et de l'I3 Eudet. Le laboratoire est aussi ouvert au monde industriel à travers des contrats de R&D avec l'industrie, et valorise son savoir faire dans d'autres domaines, comme le développement d'un nœud de grille de calcul ou la simulation de systèmes biologiques.

Les dernières années ont été marquées par de nombreuses avancées, citons sans être exhaustifs:

- La fin de la construction du calorimètre électromagnétique de l'expérience ATLAS qui marque une transition dans la vie du groupe qui se prépare aujourd'hui à la mise en route de l'expérience et à l'analyse des données du LHC.

- Les mesures précises des propriétés du quark top (masse, production) et la recherche du boson de Higgs apportent des contraintes fortes sur les modèles théoriques. Ces études se poursuivront encore quelques années auprès du Tevatron à Fermilab avec les détecteurs D0 et CDF.

- L'étude des mésons B (désintégrations rares des B, oscillation des B_s , exploration de l'asymétrie matière-antimatière dans le système des mésons B_d) a pris le pas sur les études des désintégrations des mésons K pour tenter de mettre à jour des effets imprévus dans le Modèle Standard.

- Avec les nombreuses sources de rayons gamma détectées auprès de l'observatoire Hess en Namibie, un ensemble de quatre grands télescopes (multiplication par un facteur de plus de trois des sources qui avaient été précédemment identifiées de rayons gamma de haute énergie TeV), l'astronomie gamma de haute énergie entre dans une nouvelle ère. Mentionnons les faits saillants: forte indication du mécanisme d'accélération des rayons cosmiques par l'explosion de supernovae; limite basse sur le fond d'émission infrarouge par l'étude de blazars lointains; détection de la première source périodique au TeV; observation de la morphologie de multiples objets astrophysiques? Le prix jeune chercheur HEP-EPS a été attribué à un physicien

du laboratoire pour son travail portant notamment sur l'extraction du signal dans le bruit de fond dominant des gerbes de protons. Le prix Descartes de la recherche a été attribué à la collaboration en 2006. En parallèle, les études pour la caméra d'un cinquième très grand télescope (Hess phase 2) sont pratiquement achevées et sa réalisation a démarré.

- Le laboratoire est moteur dans le programme international d'étude des supernovae avec l'objectif scientifique principal de contraindre les paramètres cosmologiques à l'aide du diagramme de Hubble. Les observations faites auprès du CFHT avec la caméra Megacam (Supernovae Legacy Survey) offrent déjà une mesure significative de l'équation d'état de l'énergie noire. L'installation du spectromètre intégral de champ (SNIFS) sur un télescope à Hawaï est achevée et permet le démarrage d'une étude systématique des propriétés des supernovae proches (programme Supernovae Factory).

- Le déploiement de l'observatoire Pierre Auger en est maintenant aux trois quarts. La prise de données pour la physique a démarré. L'observatoire devient le lieu privilégié pour tenter d'élucider l'origine des rayons cosmiques d'ultra-haute énergie (au-delà de 10^{18} eV). Les données accumulées permettent déjà l'exclusion des anisotropies vues par les expériences précédentes, et une première mesure du spectre des rayons cosmiques.

Pour beaucoup, ces résultats annoncent ou préparent les activités des toutes prochaines années:

- tout d'abord, le démarrage du LHC est le prochain événement majeur de la discipline. Au LPNHE, mise en route d'ATLAS et de LHCb, et analyse des données, et corrélativement fonctionnement nominal de la grille de calcul Île-de France, ouverte à d'autres disciplines, poursuite de la physique du B auprès de LHCb ;

- exploitation des données à venir de D0, CDF, Hess puis Hess2, SNLS et SNIFS, Auger ;

- en même temps, des efforts et des réflexions sont déjà engagés pour préparer l'avenir plus lointain, à travers en particulier la R&D sur les trajectographes en silicium, en vue d'un détecteur auprès d'un collisionneur e^+e^- de très haute énergie. Cette R&D a déjà apporté des résultats significatifs, notamment en électronique ;

- des études préliminaires ont aussi démarré pour la mise à niveau du détecteur ATLAS, portant sur le détecteur à traces central, en vue de l'augmentation de la luminosité du LHC ;

- le groupe supernovae prépare l'avenir, par une contribution au projet Large Synoptic Survey Telescope, un projet de télescope de 8m pour couvrir un très large domaine en astrophysique et en cosmologie (supernovae, distorsions gravitationnelles, distribution des galaxies) et par la poursuite de la R&D en vue d'une expérience spatiale ;

- le LPNHE s'est engagé depuis peu dans l'expérience T2K au Japon sur les oscillations des neutrinos, avec une visée potentielle à long terme sur les expériences de la prochaine génération ;

- le groupe HESS rejoint l'effort international de design d'un futur réseau de télescopes (Cerenkov Telescopes Array) pour la poursuite et l'extension des recherches en astronomie gamma de haute énergie.

Comme on le voit, les perspectives sont nombreuses. Les orientations du laboratoire sont régulièrement débattues et évaluées par le conseil scientifique avec l'appui de la cellule de suivi des projets, et font aussi l'objet de discussions approfondies lors des réunions biennales de l'ensemble du laboratoire.

Annexe B : Présentation du LPT-ENS

Laboratoire de Physique Théorique de l'École Normale Supérieure
Bernard Julia

Préliminaire

Le LPT-ENS, une UMR CNRS (UMR 8549) associée à l'UPMC Paris 6, compte actuellement 17 chercheurs (14.5 CNRS, 1 Pr P6, 1 MdC ENS, "1/2 PAST"), 2 ITA, 13 doctorants, 5 Postdocs et accueille environ 80 visiteurs par an.

Le LPT est en pleine mutation. Il a connu de nombreux départs à la retraite ie vers le bénévolat ou l'éméritat; au 1er Octobre 2007 C. Bouchiat, E. Brézin, E. Cremmer, J. Iliopoulos (J.L.Gervais, D.Pignon et G.Toulouse) seront dans cette situation au laboratoire. Nous devons aussi anticiper le départ de N. Sourlas.

Par ailleurs nous avons deux membres détachés de longue durée respectivement à l'Université Libre de Bruxelles (F. Ferrari) et à l'Université de Stanford (A. Montanari). Deux autres membres détachés récemment n'ont quasiment aucune chance de revenir: E. Orignac (ENS de Lyon) et R. Moessner (Oxford ...) tous deux brillant en physique théorique des solides.

Enfin le LPT a essaimé particulièrement en Théorie de la matière condensée (A. Georges) et en Mécanique statistique (M. Mézard) (après A. Neveu (Montpellier)). Le nombre des recrutements a été bien inférieur à celui des départs, derniers recrutements: 2005 J.Troost et K. Wiese (CNRS), 2006 G. Semerjian (ENS). Nous espérons accueillir bientôt K. Zarembo et F. Zamponi (CNRS). En 2006 D. Bernard nous a rejoints par mutation (CNRS). Nous bénéficions de la présence à mi-temps de B. Pioline (CNRS basé au LPTHE Jussieu) et pour un tiers de temps de M. Bauer (PAST, basé au SPHT Saclay).

Nous avons enfin deux ITA CNRS (AI et T). Notre passé de Laboratoire propre du CNRS explique en partie notre faiblesse grave en enseignants-chercheurs, même si pratiquement tous les membres du laboratoire enseignent ici ou là. Les perspectives de recrutement de professeurs ou de maîtres de conférences sont encore peu claires surtout à l'UPMC. Nous sommes laboratoire de l'ENS associé à l'UPMC mais pas à l'Université Denis Diderot. On ne saurait trop insister sur l'urgence de recrutements de phénoménologues des particules en prévision des résultats du LHC qui vont arriver en 2008.

Notre plan de développement se distribue sur deux ailes et un centre. L'activité historique du laboratoire en théorie des champs et particules élémentaires est devenue l'aile droite:

I “Interactions fondamentales: particules, cordes et membranes, gravitation et cosmologie”.

C. Bachas, A. Bilal, P. Fayet, MT Jaekel*, B. Julia, C. Kounnas*, B. Pioline, J. Troost, et E. Cremmer (F. Ferrari, J.-L. Gervais, J. Iliopoulos**).**

Les astérisques mesurent l’activité phénoménologique récente. Celle-ci comprend des études de la masse du Higgs, l’analyse des signatures de la matière sombre légère en liaison avec la raie à 511 keV vue par le satellite Integral et une modification de la relativité générale pour rendre compte de l’anomalie Pioneer. Le LPT fait partie du GIS Physique des deux infinis et nous souhaitons développer nos liens avec les expériences des Hautes énergies comme avec les observations de cosmologie et des astroparticules. Les résultats plus mathématiques récents vont de la description microscopique des dualités de Seiberg et de l’entropie des trous noirs aux compactifications avec flux des supercordes et des symétries cachées (dualités) des théories de cordes à celles de la gravitation pure en passant par le signe de l’effet Casimir. Deux réseaux européens autour des supercordes s’appuient sur nous en France.

L’aile gauche étudie la Mécanique statistique avec une expertise traditionnelle sur les systèmes désordonnés:

II “ Théorie de la matière condensée et Applications de la Mécanique statistique: théorie de l’information, biophysique...” ”

Elle peut se répartir en deux sous-groupes. **IIa P. LeDoussal*, K. Wiese*** d’une part qui utilisent le groupe de renormalisation fonctionnelle aux ordres supérieurs pour le traitement de systèmes désordonnés en particulier pour calculer les corrélations du désordre (verres de spin, élasticité, repliement de l’ARN; l’astérisque ici signifie plutôt des interactions avec des numériciens). Il nous faut absolument compenser les départs d’A. Georges, d’E. Orignac et de R. Moessner pour redéployer une équipe de théorie de la matière condensée en cohérence avec le département de Physique de l’ENS mais aussi avec l’UPMC. La qualité que nous recherchons en priorité est la facilité de communication et de collaboration avec les expérimentateurs qui doit accompagner les capacités purement théoriques. C. Bachas a une connaissance certaine de l’aile gauche et collabore avec P. LeDoussal et K. Wiese sur le mouillage.

D’autre part **IIb R. Monasson, G. Semerjian, N. Sourlas et F. Zamponi (A. Montanari)** travaillent sur diverses applications de la Mécanique statistique qui vont de la théorie des codes à l’algorithmique en utilisant des concepts de la théorie des verres. Deux réseaux européens couvrent cette thématique. L’activité en biophysique (molécule unique) continue à se développer fortement avec la participation du LPT au RTRA Frontières du vivant et des liens multiples sur la “Montagne”.

Le centre est en cours d’organisation et est appelé à jouer un rôle fédérateur crucial pour la synergie du laboratoire:

III Méthodes nouvelles et systèmes solubles

M. Bauer*, D. Bernard*, V. Kazakov et K. Zarembo (à confirmer), (É. Brézin)

Le savoir faire considérable du laboratoire sur les systèmes intégrables s’applique des deux

côtés de la correspondance AdS/CFT et suggère des liens forts avec la physique des solides théorique via le modèle de Hubbard par exemple. Les chaînes de superspins ont permis des calculs exacts de dimensions anormales en théorie de Yang-Mills supersymétrique mais il ne faut pas oublier les applications non perturbatives en théorie des cordes. La théorie des matrices aléatoires et leurs applications est aussi un point chaud. Par ailleurs le programme SLE est en plein développement, il s'agit de l'application des techniques d'invariance conforme à certains processus de croissance bidimensionnels, signalons une ANR (sur les 5 du LPT à ce jour) qui associe D. Bernard et M. Bauer au mathématicien Wendelin Werner sur ce sujet. Le LPT va participer au RTRA de Mathématiques de Paris à plusieurs titres. Les chercheurs du "centre" participent à différents réseaux européens dont un avec les mathématiciens de l'ENS.

Enfin les propriétés d'invariance conforme de la turbulence bidimensionnelle qui semblent pouvoir être extraites des données expérimentales montrent la puissance de ces mêmes outils théoriques dont nous disposons. D. Bernard a commencé avec P. LeDoussal à appliquer SLE aux verres de spins bidimensionnels.

Notre physique théorique forme un tout polyvalent, encore faut-il arriver à créer les conditions de curiosité et de dialogue indispensables à une bonne dynamique de laboratoire. C'est ce que nous souhaitons faire avec le soutien compréhensif de nos tutelles.

Annexe C : Présentation du LPTHE

Laboratoire de Physique Théorique et Hautes Énergies

Olivier Babelon

Le LPTHE (Laboratoire de Physique Théorique et Hautes Énergies) est une UMR du CNRS (UMR 7589) associée aux Universités Pierre et Marie Curie Paris 6, et Denis Diderot Paris 7. Il compte 28 chercheurs (18 CNRS, 6 Paris 6, 4 Paris 7), 3,5 ITA, 1 IATOS (P7), 15 Doctorants et environ 7 Postdocs. Il accueille (hors fédération) environ 70 à 80 visiteurs par an et produit chaque année environ 70 publications sur des sujets très divers.

Ses activités s'organisent en trois thématiques

- ★ Physique mathématique (“intégrabilité”) et théorie des cordes
- ★ Physique théorique des particules, théorie des champs, cosmologie (QCD, inflation, . . .)
- ★ Mécanique statistique et théorie de la matière condensée

Le fil conducteur des recherches menées au LPTHE est la théorie quantique des champs aussi bien dans ses aspects très théoriques que ses applications.

Physique Mathématique. *O. Babelon, L. Baulieu, M. Bellon, G. Bonneau, A. Dabholkar, M. Petrini, B. Pioline, F. Smirnov, M. Talon, G. Valent, C. Viallet, P. Windey, J-B. Zuber.*

Théorie des cordes. Le groupe de théorie des cordes a été considérablement renforcé ces dernières années par le recrutement d'un Professeur UPMC (M. Petrini) en 2005 et d'un DR2 CNRS (A. Dabholkar) en 2006. Parmi les recherches menées au laboratoire en théorie des cordes, citons la description microscopique de l'entropie de Bekenstein-Hawking de certains trous noirs supersymétriques (A. Dabholkar, B. Pioline), les tests dynamiques de la dualité holographique AdS/CFT (A. Dabholkar), ou encore l'étude des configurations supersymétriques des cordes avec flux de Ramond-Ramond qui jouent un rôle central dans le contexte de la dualité entre théorie de cordes et théories de jauge (M. Petrini). Un sujet très relié est l'étude des théories topologiques et des théories de jauge supersymétriques (L. Baulieu). P. Windey étudie le théorème de l'indice des familles.

Systèmes intégrables. L'étude approfondie des théories intégrables est un des thèmes importants de l'activité du LPTHE depuis de nombreuses années. Signalons parmi les résultats obtenus le calcul des fonctions de corrélation exactes dans les chaînes de spins quantiques (F. Smirnov), la quantification des systèmes intégrables classiques par déformation des méthodes de géométrie algébrique (O. Babelon, M. Bellon, F. Smirnov, M. Talon), ou encore l'étude des systèmes dynamiques discrets et la notion d'entropie algébrique (C. Viallet). On retrouve également la notion d'intégrabilité dans l'étude des solutions exactes des équations de Yang-Mills et d'Einstein (G. Valent). Récemment une ouverture vers les applications à la combinatoire et aux modèles de matrices (J.-B. Zuber) et à la matière condensée (O. Babelon, B. Douçot) a été effectuée.

Théories Conformes. Dans la théorie des transitions de phases et la recherche de nouvelles classes d'universalité, les modèles parafermioniques sont extrêmement riches, avec des applications multiples : théorie des solides, effet Hall quantique, théorie des cordes, etc. De nouveaux points de transition de phases multicritiques ont été trouvés et décrits exactement (V. Dotsenko).

Mécanique statistique. *L. Cugliandolo, V. Dotsenko, B. Douçot, L. Faoro, M. Picco, B. Roehner, S. Teber, D. Zanchi.*

Modèles avec désordre. L'étude des modèles avec désordre constitue un sujet important pour la compréhension des systèmes existant dans la nature. Ils permettent par exemple de modéliser la présence d'impuretés dans les systèmes magnétiques. Le LPTHE a su combiner son expertise dans les théories conformes avec son expérience acquise dans les simulations numériques pour tracer une voie de recherche originale, basée sur la théorie des perturbations des théories conformes (V. Dotsenko, M. Picco). Les méthodes développées peuvent aussi être utilisées pour décrire des systèmes en présence de frustration, ou les verres de spins en basse dimension.

Systèmes à évolution lente. Le but est ici de développer une approche analytique à la dynamique lente de systèmes macroscopiques hors d'équilibre comme les verres, la rhéologie des liquides visqueux, la croissance de domaines, etc. Parmi les résultats récents, notons le développement d'une théorie des fluctuations dynamiques basée sur une invariance par rapport aux reparamétrisations temporelles (L. Cugliandolo) ou encore l'obtention d'une description détaillée de la dynamique de croissance de domaines à l'échelle mésoscopique. (L. Cugliandolo, M. Picco).

Cohérence quantique à grande échelle. Il a été proposé que les réseaux de q-bits topologiquement protégés contre la décohérence et leur réalisation expérimentale par des réseaux de jonctions Josephson permettent d'observer les phénomènes quantiques cohérents à grande échelle (B. Douçot). De plus ces réseaux simulent des modèles très intéressants, comme les théories de jauge avec des groupes de symétrie finis. On peut alors envisager de les utiliser pour réaliser quelques opérations s'apparentant au "calcul quantique". Dans cette optique, des collaborations avec deux groupes expérimentaux à Marcoussis et à Grenoble sont en cours.

Applications diverses de la physique statistique. D. Zanchi étudie les propriétés hors d'équilibre et d'association de certaines biomolécules comme les protéines et les polyphénols. L'éconophysique est une jeune discipline au centre de laquelle se retrouvent les notions de systèmes fortement corrélés et de comportement collectif. B. Roehner en est l'un des pionniers.

Physique des particules élémentaires. *K. Benakli, M. Cacciari, H. de Vega, Y. Dokshitzer, B. Machet, F. Martin, G. Salam.*

Le LPTHE est engagé depuis plusieurs années dans un programme de renforcement de son groupe de physique des particules.

Interaction forte. Le groupe de QCD (Y. Dokshitzer, M. Cacciari, G. Salam) étudie les divers aspects de l'interaction forte, allant de l'étude de la chromodynamique quantique à haute énergie à celle du plasma de quarks et de gluons dans les collisions d'ions lourds. Ses contributions sont multiples, à l'interface perturbatif/non-perturbatif comme les généralisations des méthodes de resommation des logs dominants et sous dominants, la physique des quarks lourds, les calculs de précision des sections efficaces, le développement des méthodes de la physique des jets, comme par exemple l'algorithme de reconnaissance des jets (FastJet) mille fois plus rapide que ses prédécesseurs et bien mieux adapté à l'environnement d'une complexité sans précédent du LHC (M. Cacciari, G. Salam).

Ce groupe a établi des liens réguliers avec les membres du LPNHE, avec par exemple, la création d'un groupe de travail sur l'exploitation des données au Tevatron et au LHC. Il joue aussi un rôle actif dans le réseau de physique des particules de la région parisienne, dont l'un des buts est d'accroître la reconnaissance internationale de la physique des hautes énergies parisienne.

Interactions au delà du modèle standard. Le LPTHE contribue à l'étude de la physique au delà du modèle standard dont les grands programmes expérimentaux internationaux traqueront les signatures dans les dix prochaines années. Ainsi B. Machet étudie les systèmes couplés non dégénérés $K_0, \bar{K}_0, B_0, \bar{B}_0, \dots$, les angles et matrices de mélange, la violation de CP.

K. Benakli est un spécialiste reconnu de la supersymétrie, des dimensions supplémentaires et plus généralement des implications phénoménologiques de la théorie des cordes.

Cosmologie. L'astrophysique, la cosmologie et la physique des particules sont des sujets imbriqués qui tous trois utilisent la théorie des champs, notamment à haute température et hors d'équilibre. La physique de l'univers primordial a demandé le développement de méthodes non perturbatives qui ont permis de traiter la dynamique des champs aux densités d'énergie colossales du big-bang (H. de Vega). Des méthodes analogues sont nécessaires pour comprendre la physique des systèmes autogravitants, ce qui est indispensable pour expliquer la structure de l'univers à grande échelle ainsi que celle des systèmes aux échelles plus petites comme les galaxies, les étoiles et le milieu interstellaire.

Annexe D : Chaire de Gabriele Veneziano au Collège de France

Les recherches récentes ont porté sur les trois thèmes couverts par la Chaire.

1. Particules élémentaires (avec A. Armoni, E. Onofri, M. Shifman, G.M. Shore, J. Wosiek)

Des preuves détaillées ont été données de l'équivalence dans la limite à grand N (limite planaire) de certaines théories de jauge supersymétriques et non-supersymétriques, et les conséquences phénoménologiques d'une telle équivalence pour la QCD ont été étudiées. Ces prédictions ont été vérifiées dans un certain nombre de cas.

Un curieux hamiltonien quantique supersymétrique, présentant une intéressante structure de phases et une dualité couplage faible–couplage fort, a été résolu dans la limite planaire. Ce modèle a aussi d'intéressantes relations avec des problèmes de combinatoire en mathématiques et avec des modèles de mécanique statistique (chaînes XXZ). Ces derniers travaux ont grandement bénéficié de fructueuses interactions avec les mathématiciens du Collège de France, en particulier le Professeur D. Zagier.

2. Gravitation (avec D. Amati et M. Ciafaloni)

L'étude de la diffusion transplanckienne de cordes a été poursuivie dans le but de voir des précurseurs de phénomènes de trous noirs émerger à l'approche du seuil de production. Aucune perte de cohérence quantique n'a été trouvée en dépit de la grande analogie entre l'état final prédit et celui attendu lors de l'évaporation thermique d'un trou noir.

3. Cosmologie (avec V. Bozza)

Une alternative à l'inflation "slow-roll" est fournie par les cosmologies dites de rebond, dans lesquelles, de façon générique, le temps se prolonge dans le passé d'une pseudo-singularité de big-bang en une phase de pre-bang de courbure croissante. Un des nombreux défis que posent ces scénarios est de calculer leur spectre de perturbations cosmologiques et de les confronter aux dernières données sur le fond cosmologique. On a trouvé que dans une grande classe de modèles de rebonds, il est impossible de transmettre une perturbation de pre-bang invariante d'échelle à travers le rebond. Le problème mérite davantage de travail et un atelier de la FRIF sur ce sujet va être très vraisemblablement organisé prochainement.

Annexe E : Ateliers et conférences organisés par la FRIF

Ateliers et conférences organisés par la FRIF en 2005

- *Fonctions de corrélation dans les modèles intégrables*, F. Smirnov, 29 avril-5 mai 2005
<http://www.lpthe.jussieu.fr/fed/AAtSmirnov.html>
- *Décohérence dans les qu-bits*, B. Douçot, L. Ioffe, 18 – 20 mai 2005
<http://www.lpthe.jussieu.fr/fed/BAtDoucot.html>
- *La biophysique théorique sur la Montagne Sainte-Geneviève*, M. Barbi, S. Cocco, D. Lacoste, H. Isambert et R. Monasson, 30 juin 2005
<http://www.lpthe.jussieu.fr/fed/CAtMonasson.html>
- XXXVème Institut d’été de l’ENS : *Théories des cordes et théories de jauge supersymétriques**, E. Cremmer, V. Kazakov et K. Sakai, 8 – 19 août 2005
<http://www.lpthe.jussieu.fr/fed/EcoleEte.html>
- *Cordes cosmiques et cordes fondamentales* ‡ T. Damour, C. Deffayet, P. Peter, B. Pioline et G. Veneziano, 22 - 27 septembre 2005
<http://string.lpthe.jussieu.fr/cosmic05/>
- *Progrès récents dans la physique des verres**, L. Cugliandolo et M. Picco, 27 - 30 septembre 2005
<http://www.lpthe.jussieu.fr/fed/JaponPres.html>
- *Eden à Paris*, sur l’énergie noire ‡ †, P. Astier et M. Joyce, 7 - 10 décembre 2005
<http://edeninparis.in2p3.fr>

Ateliers et conférences organisés par la FRIF en 2006

- *Workshop on first principles non-perturbative QCD of hadron jets*, organisé par Yu. Dokshitzer et G. Salam du 12 au 14 janvier 2006, LPTHE
<http://www.lpthe.jussieu.fr/power>
- *Atelier sur les désintégrations de mésons B en trois corps sans charme* †, organisé par E. Ben-Haim, J. Chauveau, B. Hartfiel, J. Ocariz et J. Charles, 1–3 février 2006, LPNHE
<http://lpnhe-babar.in2p3.fr/3BodyCharmlessWS>
- *Rencontre de physique des particules**, organisée par A. Djouadi, 1–3 mars 2006, Institut Henri Poincaré
<http://qcd.th.u-psud.fr/RPP>

* participation de la FRIF

‡ avec la participation de l’APC

† avec la participation du Collège de France

– *30 years of Supergravity**, organisé par L. Baulieu, E. Cremmer et C. Kounnas, IHP, 16–20 Octobre 2006, avec une journée spéciale dédiée à la mémoire de Joël Scherk, organisée par L. Brink et B. Julia

<http://www.lpt.ens.fr/~cremmer/ETE06.html> and
<http://www.lpthe.jussieu.fr/sugra30/scherk.html>

– *10th Paris Cosmology Colloquium, “Physics of the Early Universe Confronts Observations: WMAP 2006”**, organisé par H. de Vega et N. Sanchez, Observatoire de Paris, 26-28 octobre 2006

<http://chalonge.obspm.fr/WMAP2006.html>

– *High Energy Physics in the LHC era*†‡*, organisé par U. Bassler, K. Benakli, J. Iliopoulos, C. Kounnas et W. Krasny, LPNHE, 13-17 Novembre 2006

<http://www.lpthe.jussieu.fr/~kbenakli/LHCera.htm>

Ateliers et conférences organisés par la FRIF en 2007

– *Supersymmetry, supergravity, superstrings**, un miniatelier organisé par G. Veneziano à Pise, 19 – 21 Mars 2007, dans le cadre de son cours du Collège de France.

– *CDF in Paris**, A. Savoy-Navarro, LPNHE, 28 May – 2 June 2007,

http://lpnhe-cdf.in2p3.fr/cdf_parismet

– 12ème Conférence Claude Itzykson *Integrability in Gauge and String Theory**, organisée par V. Kazakov, I. Kostov et D. Serban, Saclay et ENS, 18 – 22 Juin 2007

<http://www-spht.cea.fr/Meetings/Rencitz2007>

– *Journée de discussions sur la dynamique hors équilibre*, L. Cugliandolo et M. Picco, LPTHE, 19 juin 2007

http://www.lpthe.jussieu.fr/fed/Hors_equilibre.html

– *Photon2007**, organisé par Wilfrid Da Silva et Frédéric Kapusta (LPNHE), 9 – 13 Juillet 2007, Paris Amphithéâtre Richelieu, Sorbonne.

<http://lpnhe-lc.in2p3.fr/photon2007>

– XXXVIIème Institut d’été de l’ENS *Workshop on black holes, black rings and modular forms†*, organisé par I. Bena, E. Cremmer, A. Dabholkar, B. Julia, E. Kiritsis (CPHT), B. Pioline et G. Veneziano, 13 – 24 Août à l’ENS.

<http://string.lpthe.jussieu.fr/bhole07/>

– 11th Paris Cosmology Colloquium, *Dark matter, dark energy, CMB and LSS: Understanding the physics of the Universe**, H. de Vega and N. Sanchez, Observatoire de Paris, 16 – 18 Août 2007

<http://chalonge.obspm.fr/colloque2007.html>

Annexe F : Journées destinées aux étudiants de Master

Journée du 31 Janvier 2006

Amphithéâtre Astier, bâtiment Esclangon, de 10 H à 16 H.

- 10 H : Accueil et présentation de la journée
- 10 H 15 : *Décohérence quantique et information quantique* par Benoît Douçot (LPTHE)
- 11 H 15 : *La physique des particules et le Large Hadron Collider du CERN* par Philippe Schwemling (LPNHE)
- 13 H 30 : Démonstration d'une chambre à brouillard
- 14 H : *Énergie noire, qui es-tu ?* par Pierre Astier (LPNHE)
- 15 H : *Théorie des cordes : vers la théorie ultime ?* par Michela Petrini (LPTHE).

Journée du 23 Janvier 2007

Amphithéâtre Chouard, tour 53 niveau Jussieu, de 10 H à 16 H.

- 10 H : Accueil et présentation de la journée
- 10 H 15 à 12 H 15 : *La physique des particules et le Large Hadron Collider du CERN* :
 - 10 H 15 : *Aspects théoriques* par Matteo Cacciari (LPTHE)
 - 11 H 15 : *Aspects expérimentaux* par Irena Nikolic (LPNHE)
- 13 H 30 : Démonstration d'une chambre à brouillard par Jacques Chauveau (LPNHE)
- 14 H : *Théorie des cordes* par Adel Bilal (LPT-ENS)
- 15 H : *HESS et l'astronomie Gamma : ouverture d'une nouvelle fenêtre sur l'Univers à Très Haute Énergie* par Mathieu de Naurois (LPNHE)

Annexe G : Colloquium Pierre et Marie Curie, Janvier-Juin 2007

Lundi 8 Janvier 2007

Albert Libchaber (Rockefeller)

Origine de la vie et génération d'un code génétique

Lundi 5 Février 2007

Aharon Kapitulnik (Stanford University)

Search for Gravity-like Forces at Sub-millimetric Distances

Lundi 5 Mars 2007

Michelangelo Mangano (CERN)

High Energy Physics at the start of the LHC

Lundi 2 Avril 2007

Charles M. Marcus (Harvard U.)

Quantum Mechanics in the Information Age

Lundi 7 mai 2007

Herman Verlinde (Princeton U.)

LHC Olympics: How to prepare for the unknown future of particle physics?

Lundi 4 juin 2007

François Daviaud (CEA Saclay)

L'effet dynamo au laboratoire : leçons pour les champs magnétiques terrestre et cosmiques ?

Annexe H : Bilan financier 2005-2006

(Pour chaque atelier, on a indiqué le pourcentage du budget financé par la FRIF.)

Dépenses de la FRIF du 1^{er} janvier au 31 décembre 2005

Invités hors ateliers			12 779.80 €
Ateliers	Correlation functions in integrable models (Smirnov)	7 977.45 [100%]	
	Decoherence in solid-state qu-bits, (Douçot et al)	7 719.82 [100%]	
	Biophysique théorique (Monasson)	1 309.95 [100%]	
	XXXVth Summer Institute of ENS	1 820.00 [11%]	
	Cosmic strings and fundamental strings (Pioline et al)	5 635.63 [73%]	
	Recent progress in glassy physics (Cugliandolo & Picco)	5 648.00 [50%]	
	Eden in Paris (Astier & Joyce)	6 284.36 [61%]	
	Total ateliers	36 395.21	36 570.46 €
Autres dépenses (dont chambre à brouillard)			9 100.65 €
		TOTAL	58 450.91 €

Ressources de la FRIF du 1^{er} janvier au 31 décembre 2005

CNRS	10 300.00 €
Paris 6	50 000.00 €
TOTAL	60 300.00 €

Dépenses de la FRIF du 1^{er} janvier au 31 décembre 2006

Invités hors ateliers			18 837.58 €
Ateliers Non perturbative QCD (Dokshitzer & Salam)	5 080.36	[100%]	
Désintégrations du B (Ben-Haim, Chauveau et al.)	7 089.58	[67%]	
RPP (Djouadi)	2 224.24	[63%]	
30 years of SUGRA			
(Baulieu, Cremmer, Julia & Kounnas)	12 491.40	[37%]	
10th Paris Cosmology Colloquium			
(de Vega & Sanchez)	2 980.00	[14%]	
High Energy Physics in the LHC era			
(Bassler, Benakli, Iliopoulos, Kounnas, Krasny)	4 722.54	[40%]	
Total ateliers	34 588.12		34 588.12 €
Autres dépenses (papeterie, informatique)			2 884.23 €
		TOTAL	56 309.93 €

Ressources de la FRIF du 1^{er} janvier au 31 décembre 2006

Report crédits 2005 de Paris 6	7 365.00 €
CNRS	10 300.00 €
Paris 6	50 000.00 €
	TOTAL 67 665.00 €