

N° 21 et 22 – 25 mai et 1^{er} juin 2011



Les expériences LHC présentent de nouveaux résultats à la conférence Quark Matter 2011



Événements enregistrés par l'expérience ALICE à partir des premières collisions d'ions plomb (nov-déc 2010).

« Les résultats du programme ions plomb du LHC jettent déjà une lumière nouvelle sur l'univers primordial, a indiqué le Directeur général du CERN, Rolf Heuer. Les subtilités qu'il permet d'ores et déjà de déceler sont impressionnantes. »

Dans ses tout premiers instants, quelques microsecondes à peine après le Big Bang, l'Univers consistait en un plasma de quarks et de gluons, les constituants fondamentaux de la matière. En faisant entrer des ions lourds en collision, les physiciens peuvent remonter le temps et

Genève, le 23 mai 2011. Les trois expériences LHC qui étudient les collisions d'ions plomb ont présenté aujourd'hui leurs tout derniers résultats à l'occasion de la conférence annuelle Quark Matter, organisée cette année à Annecy (France). Ces résultats se fondent sur l'analyse des données recueillies au cours des deux dernières semaines de l'exploitation du LHC en 2010, suite au passage du mode protons au mode ions plomb. Toutes les expériences font état de mesures très fines, qui ouvrent à la physique des ions lourds une nouvelle ère d'études de haute précision.

recréer les conditions qui prévalaient alors, nous permettant de comprendre l'évolution de l'univers primordial.

Le programme ions lourds du LHC s'appuie sur des expériences menées il y a plus d'une décennie auprès du Supersynchrotron à protons (SPS) du CERN, qui avaient trouvé

(Suite en page 2)



Oser l'excellence et propulser l'Europe au firmament de la recherche

La semaine passée, j'ai été invité à m'exprimer devant Swisscore, le bureau de liaison suisse à Bruxelles pour la recherche, l'innovation et l'éducation en Europe. Sur le thème « Oser l'excellence », il m'a été

(Suite en page 2)

Dans ce numéro

Actualités

- Les expériences LHC présentent de nouveaux résultats à la conférence Quark Matter 2011 1
- Le mot du DG 1
- Dernières nouvelles du LHC : Encore plus de paquets dans la machine - vers un nouveau record ? 3
- Expériences LHC : comment fait-on des découvertes ? 4
- Les spécialistes des origines de la vie pourraient trouver l'inspiration au CERN 5
- Trois missions pour les physiciens au service de la santé 6
- L'usine à antimatière est prête pour de nouveaux succès 7
- George Smoot s'entretient avec le Bulletin 9
- Petite par sa taille mais grande par son contenu 10
- TIARA : connecter les accélérateurs 10
- HIE-ISOLDE accueille de nouveaux chercheurs 11
- 5, 4, 3, 2, 1 décollage ! 11
- Les scientifiques présentent les plans du Télescope Einstein 12
- Classé confidentiel 14
- Le billet de la Bibliothèque 14
- La course de relais du CERN Officiel 15
- En pratique 15
- Enseignement académique 16
- Conférence extérieure 16
- Formation en Sécurité 17
- Séminaires 18

Publié par :

L'Organisation européenne pour la recherche nucléaire, CERN - 1211 Genève 23, Suisse - Tél. + 41 22 767 35 86

Imprimé par : CERN Printshop

© 2010 CERN - ISSN : Version imprimée: 2077-950X

Version électronique : 2077-9518



Les expériences LHC présentent de nouveaux résultats à la conférence Quark Matter 2011

(Suite de la page 1)

des indices donnant à penser que le plasma pouvait être créé et étudié en laboratoire. Le Collisionneur d'ions lourds relativistes (RHIC) du Laboratoire national de Brookhaven (États-Unis) avait pris la relève en 1999 et établi de manière fiable que le plasma de quarks et de gluons pouvait être créé à une échelle infinitésimale. Pour la première fois cette année, des résultats du LHC seront présentés à la conférence Quark Matter.

Les résultats de l'expérience ALICE ont apporté des éléments de preuve que la matière créée dans les collisions d'ions plomb est la plus dense jamais observée : sa température est plus de 100 000 fois supérieure à celle régnant à l'intérieur du Soleil et elle est plus dense que les étoiles à neutrons. Ces conditions permettent d'étudier les propriétés du plasma avec une précision sans précédent. ALICE a confirmé la découverte des expériences du RHIC : le plasma de quarks et de gluons se comporte presque comme un fluide parfait, pratiquement dépourvu de viscosité. Lors de la présentation de ses résultats, la collaboration ALICE a également traité du comportement des

particules énergétiques dans le plasma de quarks et de gluons.

« Nous sommes très enthousiastes face à la pléthore d'observables qui remettent en question beaucoup d'interprétations théoriques, a indiqué Paolo Giubellino, porte-parole d'ALICE. Les capacités extraordinaires qu'a notre détecteur de fournir des informations détaillées sur les milliers de particules créées dans chaque collision s'avèrent essentielles pour comprendre le plasma de quarks et de gluons. »

La collaboration ATLAS a réalisé une étude complète des collisions d'ions lourds. Cette analyse porte entre autres sur les propriétés d'ensemble comme le nombre et les distributions des particules chargées émergeant du plasma, qui viennent élucider la dynamique des collisions et les propriétés de transport dans ce milieu. Elle a aussi procédé à des sondes dures du milieu, comme on les appelle, qui incluent des mesures de la production de bosons W et Z, de charmonium et de jets de particules.

« La première exploitation du LHC avec ions lourds a été un grand succès pour ATLAS, a indiqué Peter Steinberg, de Brookhaven, coresponsable du groupe ions lourds de la collaboration. Associer des mesures d'ensemble et des sondes dures dans les collisions d'ions lourds au LHC permet de mieux comprendre à la fois la nature de ce

milieu chaud et dense et les processus de chromodynamique quantique qui conduisent à l'étouffement des jets. »

L'étouffement de jets, un phénomène que l'expérience ATLAS a été la première à observer l'an dernier, se produit lorsque des jets de particules formés dans une collision sont largement éliminés pendant qu'ils traversent la région turbulente du plasma. CMS a observé un certain nombre de nouveaux phénomènes, notamment la production de bosons W et Z. De nouvelles études ont été réalisées sur l'étouffement de jets et pour caractériser le comportement de la matière reproduisant les conditions extrêmes qui prévalaient juste après la naissance de l'Univers. L'observation la plus frappante de CMS est l'importante suppression des états faiblement liés du quark b dans les collisions plomb-plomb. Un phénomène crucial pour comprendre les propriétés du plasma de quarks et de gluons.

« Nous entrons dans une nouvelle ère d'études de haute précision sur la matière en interaction forte à des énergies inégalées à ce jour, a indiqué Guido Tonelli, porte-parole de CMS. En exploitant tout le potentiel du détecteur CMS, nous produisons des signatures sans équivoque de ce nouvel état de la matière et élucidons beaucoup de ses propriétés.

CERN Press Office

Le mot du DG

(Suite de la page 1)

Oser l'excellence et propulser l'Europe au firmament de la recherche

demandé d'évoquer les défis qui attendent la Commission européenne avec le 8^e programme-cadre.

Je me suis pour cela inspiré d'Aristote, pour qui l'excellence s'acquiert par l'habitude. L'excellence n'est donc pas un acte isolé, mais une habitude acquise par la méthode et l'engagement. À ce jour, la Commission européenne compte sept programmes-cadres à son actif. Un résultat qu'Aristote aurait sans nul doute apprécié. Et comme l'excellence ne fait pas bon ménage avec l'autosatisfaction, la Commission européenne a raison de vouloir faire encore mieux.

Selon moi, la Commission européenne joue un rôle crucial en soutenant la science en Europe. Son rôle est de s'appuyer sur des programmes nationaux, pour les compléter, et non de les remplacer. C'est une mission que les programmes-cadres ont su mener à bien. Mais la Commission pourrait faire encore mieux en permettant -

aussi surprenant que cela puisse paraître - à certains projets d'échouer, sans que ceux-ci se trouvent stigmatisés. Pas les grands projets phare bien sûr, mais les projets innovants au tout début de leur existence. Elle encouragerait ainsi l'imagination et les bénéfices n'en seraient que plus grands. Mais il y a encore plus important. Les fonds de la Commission européenne, à l'instar de tout financement public, devraient garantir la pérennité de la science fondamentale sur le long terme et ainsi être à la base du cercle vertueux qui unit l'innovation, la science fondamentale et la science appliquée.

Être une source d'inspiration pour un large public : voilà encore un domaine où le 8^e programme-cadre peut réellement faire la différence. À l'heure où elle dépend de plus en plus de la science, la société devient dangereusement indifférente, voire hostile à l'égard de celle-ci. La science doit s'intégrer davantage dans la société, et l'Union européenne, à travers les

programmes-cadres, peut servir cette ambition.

J'ai commencé par suggérer de donner un nouveau nom aux programmes-cadres, un intitulé plus stimulant pouvant constituer un bon point de départ. J'ai ainsi pensé à STAR Europe (Supporting Research And Technology in Europe). J'étais assez content de moi jusqu'à ce que l'on me fasse remarquer que la Commission avait déjà eu la même idée et organisé un concours pour trouver un nouveau nom, dans le cadre d'une vaste consultation sur le contenu du prochain programme-cadre. Malheureusement pour moi, la date limite de participation était dépassée. Mais l'essentiel est que la Commission européenne, en s'ouvrant au public et en acceptant critiques, observations et nouvelles idées pour le 8^e programme-cadre ose déjà l'excellence pour la science, la technologie et l'innovation.

Rolf Heuer

Dernières nouvelles du LHC : Encore plus de paquets dans la machine - vers un nouveau record ?

La phase de développement machine vise à mieux comprendre l'accélérateur afin d'accroître ses performances à court et long termes. À cette occasion, différentes configurations ont également été testées en vue de périodes d'exploitation spéciales pour la physique et d'un futur accroissement de la luminosité.

Le programme, intense, s'est dans l'ensemble très bien déroulé, la plupart des mesures ayant été effectuées avec succès. Parmi les temps forts, citons : la mise en service de la machine avec une configuration spéciale pour TOTEM et ALFA, des collisions de paquets de haute intensité avec un faisceau de faible dimension transversale - ce qui prouve

Alors que le LHC avait atteint une luminosité d'environ $8,4 \times 10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ avec 768 paquets par faisceau, une phase dite de développement machine a débuté le mercredi 4 mai, pour une durée de cinq jours. Les opérateurs s'attellent désormais à augmenter le nombre de paquets de particules dans la machine, en vue de parvenir, dans l'année, à un maximum de 1 380 paquets. Un nouveau record de luminosité de crête a été atteint lundi 23 mai.

qu'il est possible de repousser les paramètres utilisés actuellement - et une première piste prometteuse pour le LHC haute luminosité (HL-LHC).

Cette phase de développement machine a entraîné un arrêt technique de quatre jours, au cours duquel les systèmes cryogéniques et de protection contre les transitions résistives, ainsi que d'autres systèmes, ont été chouchoutés. Des essais de transition résistive ont également été réalisés afin de déterminer dans quelle mesure l'énergie de faisceau pourra être augmentée dans

les années à venir. L'arrêt technique a été suivi d'une période de récupération consacrée en premier lieu à une validation minutieuse du système de protection de la machine. Le dimanche 15 mai, une série de balayages de luminosité (méthode van der Meer) a été réalisée. Cette série de balayage doit permettre aux expériences d'étalonner la luminosité mesurée (un paramètre important pour l'analyse des données recueillies).

Des faisceaux stables avec 912 paquets ont été enregistrés dimanche 22 mai. La luminosité de crête est passée lundi à $1 \times 10^{33} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, un nouveau record pour la machine. Dans les jours à venir, les équipes du LHC comptent continuer d'augmenter le nombre de paquets en vue d'atteindre, dans l'année, un maximum de 1 380 paquets.

Mike Lamont au nom de l'équipe du LHC

Expériences LHC : comment fait-on des découvertes ?

En effet, les particules ne sont pratiquement jamais détectées directement. Selon la manière dont l'expérience est conçue, plusieurs centimètres peuvent séparer le

point de collision de la première couche d'électronique des détecteurs. Une immensité à l'échelle des particules subatomiques. Les particules créées lors des collisions interagissent et se désintègrent avant même d'atteindre le détecteur. S'il était créé lors d'une collision dans le LHC, le boson de Higgs, par exemple, ne durerait, selon les prévisions, qu'un billionième de billionième de seconde (10^{-24} s) avant de se désintégrer en d'autres particules... un temps insuffisant pour être perceptible, sans parler d'atteindre le détecteur. De plus, les produits de sa désintégration pourraient eux aussi se désintégrer avant d'être détectés.

C'est seulement grâce à une analyse complète de l'enchevêtrement des particules créées lors des collisions que les physiciens peuvent commencer à supposer l'existence de quelque chose de nouveau. Avec le temps et l'observation répétée du même effet, ces suppositions peuvent gagner en probabilité. Plus les données sont abondantes, plus les résultats obtenus sont fiables. Néanmoins, on ne découvre pas de

Le LHC étant à nouveau pleinement opérationnel, certains imaginent peut-être que les physiciens attendent à présent que le boson de Higgs fasse son apparition dans l'une des quatre expériences pour publier un article et passer au grand mystère suivant. Cette représentation est bien différente de la réalité actuelle de la physique expérimentale des particules, où les résultats s'appuient sur des statistiques, des statistiques et toujours plus de statistiques.

nouvelles particules à chaque collision. Loin de là ! Chercher le boson de Higgs équivaut à chercher une aiguille dans un million de bottes de foin.

Faire une découverte consiste souvent à collecter un grand nombre de données et à les reporter dans un graphique (représentant généralement le taux de production par rapport à la masse), avant d'extraire soigneusement les contributions de processus connus. On procède ainsi car, dans le détecteur, les produits de la désintégration (ou signatures) des particules déjà connues sont souvent similaires à ceux des nouvelles particules. Une fois que tous les processus connus ont été écartés, ce qui reste peut être le signe de quelque chose de nouveau.

Souvent, une annonce s'accompagne d'une valeur sigma. Celle-ci indique le niveau de certitude des physiciens quant au résultat. Par exemple, un résultat ayant un niveau de certitude de deux sigmas a 2,3 % de chances d'être faux. Pour un niveau de certitude de trois sigmas, le résultat a 0,15 % de chances d'être faux. Au-delà de trois sigmas, les physiciens commencent à ouvrir l'œil, mais le résultat ne peut pas encore être considéré comme une découverte. Pour cela, il faudrait un niveau de certitude de cinq sigmas, ce qui équivaut à une chance sur 3,4 millions que le résultat soit dû au hasard. Et même si un niveau de certitude de trois sigmas peut sembler suffisamment élevé, il ne faut pas oublier que les physi-

cienst élaborent un nombre considérable de graphiques. En reportant 1 000 distributions différentes dans des graphiques, on a environ une chance sur mille (0,1 %) de voir dans l'un d'eux quelque chose de bizarre, sans qu'il s'agisse pour autant d'une nouvelle particule.

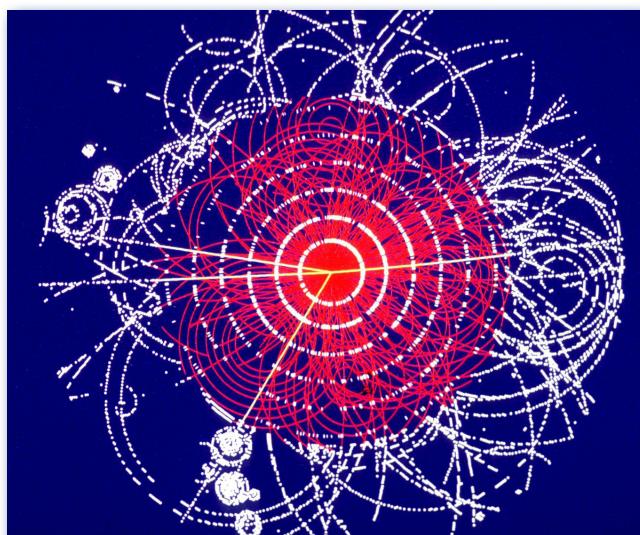
La clé, c'est la luminosité : plus le nombre de protons dans le LHC et le taux de collisions sont élevés, plus le nombre de données collectées et analysées par les expériences est important et plus le risque d'erreur est faible. Mais ce principe a des limites, car la valeur sigma ne fait pas tout. Les contributions de particules connues qui sont extraites des graphiques ne sont pas toujours précisément évaluées. Cette source potentielle d'erreur systématique n'est pas prise en compte dans la valeur sigma.

En outre, les choix faits par les physiciens qui dirigent l'expérience, tels que les critères qui déterminent les données à stocker et à étudier, peuvent conduire à des erreurs d'analyse. Ces choix s'appuient sur notre compréhension actuelle de la physique, qui donne des pistes quant aux possibles découvertes, mais ils ne sont pas infaillibles. La manière dont une expérience est conçue peut également biaiser les résultats.

Il est donc important de comparer les résultats obtenus par différentes équipes. Le protocole de communication du CERN prévoit qu'avant qu'un laboratoire annonce une nouvelle découverte, les responsables des autres expériences LHC puissent comparer ces résultats avec leurs propres mesures et donner leur avis.

Tout cela n'empêche en rien de s'enthousiasmer à la vue des premiers indices d'une nouvelle physique. L'important, c'est de remettre les choses dans leur contexte. Tout résultat doit être considéré avec prudence avant d'avoir été testé sur la durée et soumis à l'examen des pairs. Les excellentes performances du LHC provoquent un grand engouement au CERN, où l'on attend avec impatience les prochains résultats. Vivement la saison de conférences estivale et son lot de nouvelles publications validées par des pairs !

Emma Sanders



Simulation de la décomposition du boson de Higgs en quatre muons dans le détecteur ATLAS.

Les spécialistes des origines de la vie pourraient trouver l'inspiration au CERN

Selon le président du séminaire, Stuart Kauffman, biologiste théoricien américain enseignant actuellement dans le cadre du FiDiPro (*Finland Distinguished Professor Programme*) à l'Université de technologie de Tampere : « La question des origines de la vie a surgi grâce à Louis Pasteur, qui refusait de croire au principe de génération spontanée. "Toute vie, disait-il, vient de la vie." Cette affirmation l'a laissé face à une énigme : comment la vie a-t-elle commencé ? » Spécialiste renommé de la complexité des systèmes et des organismes biologiques, S. Kauffman est l'un des plus brillants cerveaux qui tentent de trouver la réponse à cette question.

L'atelier du CERN portait toutefois moins sur l'émergence de la vie primitive que sur les difficultés organisationnelles qui semblent entraver la recherche dans ce domaine. « Si nous ne parvenons pas à nous organiser, nous risquons de nous disperser en petits groupes non coordonnés et de ne pas vraiment progresser, explique S. Kauffman. En coordonnant nos efforts, nous pensons que nous pourrons avancer beaucoup plus vite. » Avec l'aide d'un groupe de spécialistes de la question des origines de la vie, S. Kauffman a commencé à s'attaquer à ce problème. Leur but est de constituer une équipe de plus en plus étoffée de scientifiques capables de collaborer

« Comment la vie est-elle apparue sur Terre ? » Cette question non résolue a fait l'objet d'un atelier d'une journée organisé au CERN le 20 mai, lors duquel sont intervenus des spécialistes de la biologie et des physiciens du CERN. À l'issue de la rencontre, le mystère restait entier, mais le groupe a en revanche étudié la possibilité de mettre en place un projet de recherche à grande échelle pour se pencher sur le sujet.

tout en menant des recherches diverses, ce qui permettrait de ne pas se cantonner à une seule idée.

Au CERN, des scientifiques venus de plus de 100 pays travaillent main dans la main et obtiennent des résultats qui sont ensuite partagés avec le monde entier. Bien que leurs activités soient très différentes, les biochimistes espèrent pouvoir s'approprier certains ingrédients de la recette organisationnelle du CERN. « Nous sommes ravis

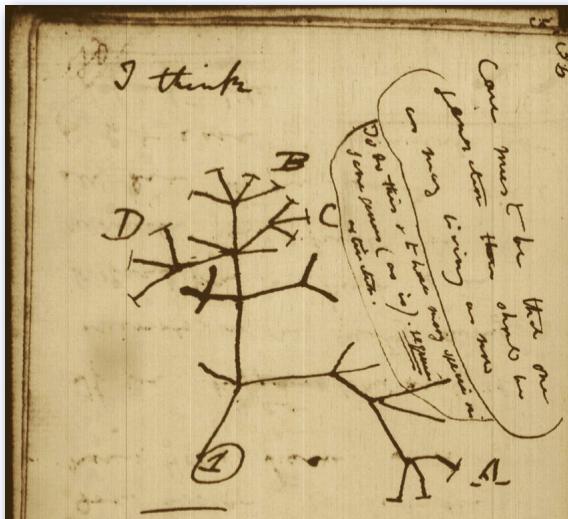
d'expliquer comment nous mettons en place de grandes expériences et comment nous travaillons avec nos collègues dans d'autres domaines de recherche, confie Markus Nordberg, coordinateur des ressources d'ATLAS et coorganisateur de l'atelier de réflexion sur les origines de la vie. Nous espérons leur donner des pistes pour trouver les ressources très importantes qu'exige l'étude des questions scientifiques fondamentales. »

« Techniquement, il est grand temps qu'un groupe international coordonne, traite et résolve le problème de l'émergence de la vie primitive, conclut S. Kauffman. Le succès du modèle organisationnel du CERN nous prouve qu'une collaboration équilibrée peut produire des efforts cohérents. Cet atelier s'est révélé extrêmement instructif pour notre communauté. » Le célèbre chimiste organique Albert Eschenmoser a un jour dit que « les plus brillants chimistes devraient participer à la recherche sur les origines de la vie. » À présent, avec les meilleurs cerveaux sur le coup et les conseils du CERN, le groupe de scientifiques ne devrait plus tarder à trouver la clé de l'énigme de Pasteur.

Pour en savoir plus sur l'atelier *Origins of Life*, allez à :

[http://indico.cern.ch/
conferenceDisplay.
py?confId=130130](http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=130130)

Katarina Anthony et Anaïs Schaeffer



La « descendance avec modification » vue par Darwin (issu de son cahier de notes B)

Trois missions pour les physiciens au service de la santé

Trois thèmes très précis ont fait l'objet de discussions lors du premier atelier intitulé « La physique au service de la santé » : une nouvelle installation de recherche à des fins biomédicales, le lancement d'une nouvelle étude sur un accélérateur compact à prix raisonnable pour l'hadroneutritiothérapie et la création d'un service d'approvisionnement réparti pour la production de radioisotopes innovants. « Le CERN a une grande expérience dans tous ces domaines et il est perçu comme un terrain 'neutre' par tous les intéressés », explique Steve Myers, directeur des accélérateurs au CERN et membre du Comité organisateur de l'atelier. Notre rôle n'est pas de construire de futures machines pour des applications médicales, mais de coordonner et de susciter des études de faisabilité pour des travaux futurs. Nous voulons être un centre servant de catalyseur et de coordinateur pour des collaborations et nous espérons que des institutions, comme l'UE, nous apporteront leur soutien pour ces nouveaux projets. »

Certaines des installations existantes du CERN pourraient en effet être en partie adaptées pour être utilisées à des fins médicales. « Nous étudions la possibilité d'utiliser le LEIR dans la mesure où cette machine peut facilement être transformée en une installation fournissant une gamme d'ions et d'énergies pour la radiobiologie et pour le développement de détecteurs, et qu'elle n'est utilisée pour le LHC qu'une partie de l'année seulement, explique Manjit Dosanjh, responsable des projets liés aux sciences de la vie au CERN au sein du groupe Transfert de technologies. Même si les particules, en particulier les protons et les ions carbone, sont utilisées avec succès dans le traitement du cancer depuis de nombreuses années, le monde médical manque encore d'études systématiques sur les effets biologiques qu'ont différents types de particules à différentes énergies sur les cellules et la matière vivante. Nous manquons également d'informations sur le rôle supplémentaire des médicaments et de l'oxygène associés aux particules, lequel pourrait améliorer l'efficacité du traitement. Avec le nouveau canal d'éjection lente et la ligne de faisceau du LEIR, nous pourrions mettre sur pied des expériences spécifiques dans des délais relativement courts. Nous allons essayer de lancer les premières d'entre elles d'ici à la fin de cette année. » Dans un premier temps, seuls quelques types d'ions seront fournis par le LEIR pour des expériences de

Le premier atelier sur le thème de « La physique au service de la santé » a été organisé au CERN, en février 2010. Il a brillamment démontré le très grand potentiel des accélérateurs et détecteurs de particules comme instruments pouvant servir au diagnostic précoce et au traitement efficace de tumeurs. Les participants avaient alors émis le souhait que le CERN prenne part à trois projets novateurs. Un an plus tard, l'heure est venue de faire le point sur ces missions et de préparer une nouvelle conférence, qui se déroulera à Genève, en février 2012.

radiobiologie, mais, à plus long terme, et pour autant que les communautés soient intéressées et fournissent un appui, le CERN pourrait aussi envisager de construire une partie avant de l'accélérateur plus polyvalente et de produire une plus grande variété de faisceaux.

En plus d'étudier de nouveaux projectiles possibles pour cibler les cellules cancéreuses, la communauté scientifique doit s'atteler à réduire le coût des machines qui accélèrent ces projectiles. La deuxième mission assignée au CERN à l'issue du premier atelier *La physique au service de la santé* concernait le lancement et la coordination d'une étude sur la conception du futur accélérateur destiné à l'hadroneutritiothérapie. « Cette nouvelle étude, qui s'intitulera PIMMS2, fera suite à l'étude PIMMS (*Proton Ion Medical Machine Study*) menée par le CERN entre 1995 et 1999, explique Daniel Brandt, responsable du projet. Elle portera sur la conception d'un complexe d'accélérateurs (accélérateur, lignes de transfert et portiques), qui devra être compact, utiliser une technologie fiable et satisfaire aux critères médicaux les plus récents. Le coût total de construction devra également être relativement bas. » La première phase du projet a déjà commencé et un appel à propositions a récemment été adressé à la communauté scientifique. « Nous commençons déjà à recevoir des réactions à ce sujet. Le groupe de spécialistes européens que nous sommes en train de mettre sur pied prendra une décision quant au type de la future machine d'ici à février 2012, à temps pour présenter nos résultats lors de la prochaine conférence sur *La physique au service de la santé* », ajoute Daniel Brandt. L'étape suivante sera la conception effective de la nouvelle installation en vue de présenter le rapport préliminaire de conception (CDR) fin 2013.

Les radioisotopes jouent un rôle de plus en plus important, non seulement pour le diagnostic du cancer, mais aussi pour les traitements. De nombreux projets de recherche sont menés sur le sujet par des entreprises, hôpitaux ou centres de recherche. Dewi Lewis, spécialiste renommé des isotopes, coordonnera la troisième mission définie



lors de l'atelier, à savoir la création d'un réseau européen d'instituts et d'entreprises jouant un rôle dans la recherche sur les radioisotopes. « Notre objectif est de définir un programme de recherche commun, qui pourrait être mené de manière coordonnée afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles en matière de production de radioisotopes innovants », explique Steve Myers.

Le premier atelier sur *La physique au service de la santé* a ouvert une nouvelle ère de collaboration entre physiciens et médecins, qui a jeté les bases pour une meilleure compréhension mutuelle et des efforts communs au bénéfice de la santé. La conférence ICTR-PHE 2012, qui se tiendra à Genève, du 27 février au 2 mars 2012, succèdera à l'atelier. Elle est née de la fusion entre la conférence médicale ICTR (qui avait pour objectif de tenir les radio-oncologues informés des toutes dernières avancées de la recherche translationnelle) et l'atelier *La physique au service de la santé* en Europe. « Le but de ce regroupement est de stimuler des échanges et des interactions entre spécialistes de diverses disciplines, de la biologie à la physique, en passant par la clinique. Ces nouvelles synergies serviront de fil conducteur pendant les cinq journées de la conférence ICTR-PHE 2012 », conclut Manjit Dosanjh, co-présidente de la conférence. Une interview du professeur Jacques Bernier, deuxième co-président, paraîtra ultérieurement dans le Bulletin afin de donner la parole au corps médical. « La médecine est de plus en plus dépendante des tout derniers développements technologiques. Il est donc temps que les deux communautés qui sont à la pointe de ces deux disciplines se rassemblent et collaborent à des projets communs », fait-il remarquer.

La date limite de présentation des résumés pour participer à la conférence ICTR-PHE 2012 est fixée au 3 octobre 2011. Pour plus d'informations, consulter le site web de la conférence :

<http://ictr-phe12.web.cern.ch/ICTR-PHE12/>

CERN Bulletin

L'usine à antimatière est prête pour de nouveaux succès

Le Décélérateur d'antimatière (AD) du CERN est une usine à antimatière unique en son genre, qui produit des antiprotons de basse énergie pour créer des antiatomes. L'AD fournit cette précieuse ma-

tière première à plusieurs expériences, qui les utilisent pour étudier les propriétés de l'antimatière sous de nombreux angles différents. La campagne 2011 est sur le point de commencer et les expériences sont prêtes à entamer une nouvelle période de prise de données. Au programme cette année, l'application, pour la première fois, des techniques de spectroscopie pour étu-

La contribution du CERN à la recherche sur l'antimatière est jalonnée d'avancées importantes : création des tout premiers antiatomes en 1995, production en 2002 de grandes quantités de ces antiatomes, puis invention en 2010 de la technique permettant de les « geler » pour permettre une étude précise de leurs propriétés. Cette semaine, les expériences sur l'antimatière sont prêtes à démarrer, pour une nouvelle campagne très prometteuse.

dier le fonctionnement interne des atomes d'antihydrogène, l'évaluation des effets biologiques des antiprotons sur les cellules vivantes et l'obtention de la plus grande précision dans l'étude de l'antiproton.

Voici un aperçu des expériences et des résultats attendus pour 2011.

de 4. À partir de ce résultat encourageant, nous avons réalisé une série d'expériences utilisant des antiprotons de 126 MeV, aboutissant à une profondeur de pénétration cliniquement utile de 10 cm dans l'eau. La collaboration ACE a observé une nette différence (par rapport aux faisceaux d'ions carbone) quant au lien entre la profondeur et l'effet biologique, ce qui pourrait être intéressant pour certains cancers profonds entourés par des organes critiques. Les expériences prévues très prochainement rendront plus significatifs du point de vue statistique ces résultats ; elles permettront à ACE de réaliser des traitements virtuels de certains types de tumeur, dans différentes localisations, au moyen de protons, d'ions carbone et d'antiprotons, afin de déterminer pour quels cancers les antiprotons pourraient faire la différence du point de vue clinique.

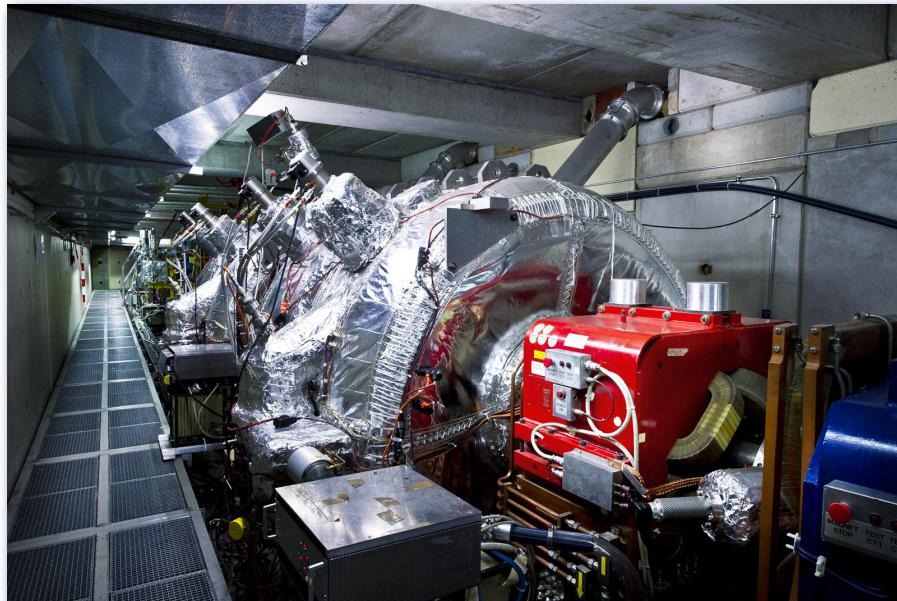
Parallèlement, l'équipe ACE étudie les effets du dispositif sur les cellules situées à l'extérieur du faisceau direct, qui pourraient révéler des dommages potentiels à l'ADN des cellules, susceptibles de créer des tumeurs malignes secondaires dues au traitement. Le groupe a également développé des méthodes de mesure de dosimétrie absolue des champs de rayonnement mixtes générés par les annihilations d'antiprotons, et a étudié des techniques permettant de mesurer directement le LET, un indicateur important pour une efficacité biologique accrue. La possibilité d'une imagerie en temps réel de la distribution de dose a été démontrée dans des expériences pilotes. Ces mesures se poursuivront et devraient constituer une base solide pour évaluer les antiprotons comme candidats pour la thérapie anticancéreuse.

Pour en savoir plus sur l'expérience ACE, allez à :

<http://users-phys.au.dk/hknudsen/introduction.html>

AEgIS

La plus récente des expériences auprès de l'installation AD, AEgIS (Antihydrogen Experiment: Gravity, Interferometry and Spectroscopy) vise à mesurer pour la première fois l'interaction gravitationnelle entre la matière et l'antimatière. L'expérience consiste à former un faisceau pulsé d'atomes d'antihydrogène froids qui seront projetés horizontalement à quelques centaines de mètres par seconde sur environ un mètre dans un interféromètre à atomes classique. Ce « déflectomètre de moiré » permet de mesurer le minuscule infléchissement que subissent les atomes sur leur trajectoire parabolique, qui produit une ombre caractéristique sur le détecteur



Le Décélérateur d'antimatière (AD).

ACE

L'expérience ACE étudie les effets biologiques des antiprotons sur les cellules vivantes. L'utilisation des antiprotons dans les thérapies anticancéreuses a été envisagée pour la première fois au milieu des années 80. Des calculs Monte-Carlo ont montré que, pour un même dépôt d'énergie à l'entrée de la cible, l'énergie déposée en fin de parcours par les antiprotons, par rapport aux protons, est deux fois plus élevée. Cela s'explique par les particules secondaires produites dans l'événement d'annihilation qui survient lorsqu'un antiproton perd suffisamment d'énergie. Certaines de ces particules secondaires sont des fragments de basse énergie et des ions de recul résultant d'une dissociation des atomes et des molécules de la cible. Leur transfert d'énergie linéaire (LET) est élevé, et elles devraient donc avoir un effet biologique

accru, d'où une amélioration du point de vue énergétique. L'objectif de l'expérience ACE est de quantifier cet effet et d'étudier la dose biologique efficace d'antiprotons s'annihilant dans les cibles biologiques.

Dans le dispositif expérimental d'ACE, des cellules vivantes sont emprisonnées dans une matrice de gélatine et irradiées par des antiprotons de l'installation AD. Après irradiation, les cellules sont extraites de positions définies le long du trajet du faisceau, dissociées de la matrice de gélatine et incubées. La dose biologique efficace d'antiprotons est mesurée et comparée avec celle d'autres particules telles que les protons et les ions carbone.

Les premières expériences effectuées avec des antiprotons à 46 MeV ont montré un facteur total d'amélioration énergétique

L'usine à antimatière est prête pour de nouveaux succès

d'antihydrogène à haute résolution, qui est un détecteur à micropistes au silicium, de grande surface. Un tel faisceau, une fois réalisé, ouvrirait aussi la voie aux mesures spectroscopiques des atomes d'antihydrogène en vol, mais pour arriver à le produire, il faudra surmonter plusieurs difficultés de taille : refroidir les antiprotons pour les ramener à des températures inférieures au Kelvin, former des positoniums (constitués d'un électron et de son antiparticule, le positon, en orbite autour de leur centre de masse) en grandes quantités, et les porter à un état fortement excité au moyen de deux pulsations lasers, puis mettre en contact ces positoniums avec des antiprotons froids, et enfin accélérer les atomes d'antihydrogène ainsi formés dans l'interféromètre.

Cette expérience est actuellement en cours de construction et d'installation auprès de l'AD, où elle partagera le dernier espace d'expérimentation disponible avec l'expérience ACE. Elle devrait être pleinement opérationnelle en 2012.

Pour en savoir plus sur l'expérience AEgIS :

<http://aegis.web.cern.ch/aegis/home.html>

ALPHA

Après une exploitation mémorable en 2010, qui a vu le premier piégeage des atomes d'antimatière, la collaboration ALPHA auprès de l'AD se prépare à reprendre l'expérimentation en 2011. Le dispositif ALPHA actuel permet d'étudier les interactions entre antiatomes piégés et micro-ondes. Ce sera l'axe principal de l'expérimentation en 2011.

Les micro-ondes peuvent être utilisées pour explorer la structure hyperfine de l'antihydrogène ; c'est la première étape en vue d'un test du théorème CPT, qui impose que l'hydrogène et l'antihydrogène aient des spectres identiques. Les résultats les plus récents de 2010 ont indiqué que l'antihydrogène piégé pourrait survivre dans ALPHA pour des durées beaucoup plus longues que la durée de 172 ms indiquée dans la publication démonstrative initiale sur la question. Cela semble indiquer qu'il pourrait être possible d'effectuer ces mesures sur quelques atomes piégés seulement. La collaboration, toutefois, consacrera beaucoup de temps à l'amélioration de la proportion d'atomes d'antihydrogène pouvant être piégés par rapport au meilleur niveau actuel, à savoir deux sur 10 000 atomes produits. Parallèlement, les scientifiques d'ALPHA sont en train d'élaborer et de construire un dispositif amélioré qui permettra également l'utilisation du laser sur les antiatomes piégés, à partir de 2012.

Pour en savoir plus sur l'expérience ALPHA :

<http://alpha.web.cern.ch/alpha/>

ASACUSA

ASACUSA (*Atomic Spectroscopy And Collisions Using Slow Antiprotons*) est une collaboration européenne-japonaise étudiant divers aspects de la physique des antiprotons. L'activité la plus en vue en 2011 sera la poursuite des travaux visant à produire un faisceau d'atomes d'antihydrogène à l'état fondamental, à l'énergie extrêmement basse de 1 ou 2 meV. Ce dispositif sera utilisé pour mesurer la « fréquence Maser » de l'antihydrogène. D'après le théorème CPT, celle-ci devrait être identique à celle de l'hydrogène. Des études sur différentes configurations de pièges prometteuses seront poursuivies, notamment le piège à rebroussement (une paire de bobines de Helmholtz enroulées en sens contraire) et un piège de Paul à radiofréquences (qui permet de confiner simultanément des antiprotons et des positons). Le piège à rebroussement pour la synthétisation de l'antihydrogène a été à l'honneur en 2010, puisqu'il a été cité, comme les travaux de la collaboration ALPHA, dans les dix grandes avancées de la physique de la revue Physics World.

ASACUSA vise également à améliorer la précision de ses mesures du rapport de masse antiproton-électron en poursuivant ses mesures de spectroscopie laser sur l'hélium antiprotonique. Pour aller au-delà de la précision d'une partie pour cent millions récemment obtenue, il faudra disposer d'antiprotons à des énergies de plus en plus basses, et ce sera un axe important de recherche en 2011. La précision de la mesure pourra alors surpasser celle du proton « ordinaire », et dans ce cas nous connaîtrons l'antiproton mieux que le proton.

Au programme d'ASACUSA pour 2011 également, une spectroscopie micro-onde systématique de l'hélium-3 antiprotonique, les mesures de section efficace des événements d'annihilation des antiprotons sur plusieurs éléments métalliques à 100 keV, et des mesures de section efficace différentielles des antiprotons dans l'hydrogène et l'hélium, au moyen d'un microscope à réactions.

Pour en savoir plus sur l'expérience ASACUSA :

<http://asacusa.web.cern.ch/ASACUSA/>

ATRAP

Le but d'ATRAP est la comparaison spectroscopique précise de l'antihydrogène et de l'hydrogène. La méthode proposée est

d'utiliser des atomes d'antihydrogène suffisamment froids pour être stockés dans un piège magnétique. Cet objectif et cette méthode, proposés il y a longtemps alors qu'ATRAP était en train de développer la technique d'antiprotons froids nécessaire au LEAR du CERN, sont maintenant appliqués par de nombreuses collaborations auprès de l'AD.

En 2009, ATRAP a signalé avoir produit les premiers atomes d'antihydrogène piégés au minimum d'un champ magnétique très fort, la configuration de champ proposée pour le stockage et l'étude des atomes d'antihydrogène froids. Aucun atome d'antihydrogène piégé n'a été détecté pour une sensibilité de détection de 20 atomes par tentative (taux requis pour distinguer les annihilations d'atomes du fonds diffus cosmologique).

La collaboration a passé l'année 2010 à développer des méthodes pour accroître le nombre d'atomes froids plutôt qu'augmenter sa sensibilité de détection, car il semblait important de disposer de plus d'atomes par essai pour pouvoir réaliser la spectroscopie envisagée. Le résultat est qu'il est maintenant possible d'utiliser mille fois plus d'antiprotons à une température trois fois plus basse que selon la méthode utilisée précédemment pour fabriquer des atomes d'antihydrogène.

Dans la première des deux étapes, ATRAP a rapporté l'accumulation de suffisamment d'antiprotons froids pour permettre la première observation d'une séparation centrifuge de plasmas d'antiprotons et d'électrons piégés. En second lieu, il s'est avéré qu'une séquence de méthodes de « refroidissement par électrons incorporés » et de « refroidissement adiabatique » permet de refroidir encore ces antiprotons, ce qui aboutit à cinq millions d'antiprotons à une température de 3 K ou moins. La question de savoir s'il s'agit de la température de l'antiproton ou d'une limite supérieure de la technique de mesure de la température reste à déterminer.

ATRAP espère utiliser des plasmas d'antiprotons beaucoup plus grands et beaucoup plus froids pour arriver à produire suffisamment d'atomes d'antihydrogène piégés pour une spectroscopie précise.

Pour en savoir plus sur l'expérience ATRAP :

<http://hussle.harvard.edu/~atrap/>

George Smoot s'entretient avec le Bulletin

Vous avez commencé votre carrière scientifique en tant que physicien des particules, puis avez rapidement passé à l'astrophysique, pour vous intéresser plus particulièrement à la théorie du Big Bang et à la cosmologie. Pourquoi cet intérêt pour le Big Bang ?

Après avoir obtenu mon diplôme au MIT, je suis allé à Berkeley pour travailler avec Luis Alvarez, un physicien des particules. Il savait que je m'intéressais à divers domaines et m'a laissé le choix : « Dites-moi ce que vous aimeriez faire et nous essayerons de travailler là-dessus ». À mes yeux, l'astrophysique était un domaine nouveau, extrêmement prometteur. Je me suis lancé dans des expériences, à la recherche de l'antimatière. C'est ce qui a inspiré plus tard l'idée d'ASTROMAG, puis d'AMS. En étudiant l'antimatière, nous avons trouvé que l'Univers en compte moins de 0,01 %. Je me suis dit : « Il n'y a pas d'antimatière autour de nous, ni dans les étoiles les plus proches. Il faut donc chercher ailleurs. Nous savons qu'il y a eu le Big Bang, qu'il a dégagé une énergie phénoménale, et qu'il relève de la physique des particules. Il devrait nous en dire plus sur la physique fondamentale. »

Après AMS, vous vous êtes mis à construire des télescopes et des détecteurs d'une extrême complexité, soit dans l'espace (embarqués sur des ballons ou aéroportés), soit au sol, dans des lieux aussi extrêmes que le pôle Sud. Quelles sont les étapes et les découvertes qui vous ont conduit au prix Nobel ?

Au départ, il s'agissait simplement de trouver la meilleure méthode pour chercher de l'antimatière. Nous avons d'abord installé un détecteur prototype au sommet d'une montagne. Quand ça a marché, nous avons voulu le placer encore plus haut, soit dans un avion, soit dans un ballon. J'avais mené plusieurs expériences avec des ballons et je savais que les équipements embarqués pouvaient s'abîmer. C'est pour ça que je voulais utiliser un avion. Nous avons compris qu'un avion espion U-2 serait idéal pour notre expérience, parce qu'il vole très haut et que sa trajectoire est stable. Le seul problème était qu'il était conçu pour permettre de regarder en bas. Nous avons dû convaincre la NASA et Lockheed de construire un modèle permettant de regarder en haut. Puis il a fallu mettre au point la technologie nécessaire pour le vol : des radiorécepteurs haute qualité, de bonnes antennes et de solides techniques de sélection et de permutation. Il s'agissait le plus souvent d'améliorations de concepts précédents. La prochaine étape a été de produire une ver-

Antimatière, matière noire, énergie sombre, nature de l'espace et du temps... George Smoot, prix Nobel de physique, revient sur sa carrière avec Paola Catapano et évoque pour elle les nombreux aspects de l'Univers qui restent des mystères.

sion refroidie pour qu'elle soit plus sensible, puis il a fallu la perfectionner pour qu'elle puisse être embarquée sur le satellite COBE, et la perfectionner encore pour le satellite WMAP.

Ainsi, il y a eu toute une série de développements qui ont permis d'améliorer de plus en plus les mesures. Pour moi, c'était chaque fois un nouvel objectif. Une fois que nous sommes parvenus à prendre des mesures, nous avons appris à les améliorer pour les nouveaux projets. C'est une des choses qu'Alvarez m'a apprises. Il me disait : « Ne te contente pas de répéter les mesures, sauf si tu sais comment les améliorer. Ou alors, regarde s'il n'y a pas autre chose à faire ! »

Maintenant, nous nous attelons au développement de la prochaine génération de détecteurs. Aujourd'hui, quelques détecteurs ne suffisent plus. Nous voulons en fabriquer, disons, un millier. Et il ne s'agit pas que de les produire. Il nous faut les disposer dans un même plan focal.

Remontons à l'époque de COBE. Depuis le début de vos travaux scientifiques, vous êtes en quête d'anisotropies, c'est-à-dire que vous essayez de prouver que l'Univers n'est pas homogène. Pouvez-vous nous expliquer pourquoi ?

En fait, nous cherchions trois choses, avec le satellite COBE. Grâce aux mesures que nous avions réalisées avec nos expériences (que ce soit en ballon ou au sol), nous étions arrivés à la conclusion que les fluctuations de l'Univers étaient très petites, trop petites pour que des galaxies puissent se former si l'Univers n'était formé que de matière ordinaire. La matière noire n'était pas encore vraiment un concept, à l'époque. Restait à comprendre comment les galaxies avaient pu se constituer. Pour le savoir, il fallait déterminer si le rayonnement cosmologique diffus était réellement un rayonnement fossile du Big Bang et si celui-ci était aussi simple que nous le croyions. Les premières expériences COBE ont donc étudié ce rayonnement, à l'aide d'un photomètre particulièrement précis, sensible au spectre infrarouge lointain. Nous avons découvert que le spectre avait la bonne forme pour conclure qu'il s'agissait du

rayonnement primordial. C'était un rayonnement fossile du Big Bang. COBE avait fait sa première découverte.

Ensuite, nous avons entrepris une deuxième expérience pour chercher des fluctuations dans le fond cosmologique diffus qui pourraient conduire à la formation de galaxies. Après avoir amélioré nos mesures, nous avons trouvé que l'amplitude de fluctuation de la température était de l'ordre du cent-millième de degré, ce qui est très peu. L'Univers est aussi lisse qu'une boule de billard, et incroyablement uniforme, mais ces petites variations suffisent si vous avez de la matière noire. Il n'y a pas d'interaction électromagnétique entre la matière noire et la lumière. La matière noire reste donc insensible à la pression du rayonnement lumineux qui dominait l'Univers primordial.



Comprendre l'origine de ces fluctuations était le but de la troisième expérience, que nous avons réalisée avec les satellites WMAP et PLANCK. Les fluctuations indiquaient qu'un phénomène d'une autre nature devait être à leur origine. Il devait donc y avoir là un mécanisme de nouvelle physique permettant à l'Univers d'être à la fois grand et non courbe, et grâce auquel les fluctuations pouvaient former des galaxies. Nos expériences nous ont permis de comprendre ces fluctuations et leur spectre, d'estimer la quantité de matière noire et la quantité de matière ordinaire, et d'en savoir plus sur d'autres processus.

Comment toutes ces découvertes s'articulent-elles entre elles ? Que signifient nos résultats pour la physique des hautes énergies ? Que nous apprennent-ils sur la nature fondamentale de l'espace et du temps ? C'est ce que je cherche à établir maintenant. Jusqu'ici, ma carrière a été une aventure passionnante, et elle ne va pas s'arrêter là.

Bulletin CERN

Ce texte a été adapté par Katarina Anthony pour le Bulletin. Il a pour base une interview plus longue, que George Smoot a accordée à Paola Catapano pour la chaîne de télévision RAI.

Petite par sa taille mais grande par son contenu

Une exposition plus interactive et plus facile à installer, voici l'objectif de cette nouvelle mini-exposition. En effet, de par sa taille, il est difficile de transporter la grande exposition

rapidement ; c'est la raison pour laquelle celle-ci reste entre 4 et 6 mois dans le même pays. Cela signifie que les autres pays doivent attendre une longue période avant qu'elle soit disponible. Afin d'y remédier, le groupe Éducation a conçu cette nouvelle exposition, plus petite, et donc plus facile et rapide à installer.

Bien qu'elle soit plus petite, elle n'est pas pour autant moins riche en contenu. En effet, elle contient les mêmes messages

Depuis le 8 mai dernier, une mini-exposition du CERN est installée à l'Université de Budapest. Plus petite que la grande exposition itinérante du CERN, la mini-exposition ne manque pas pour autant d'importants atouts : grâce à sa taille réduite, elle pourra être plus facilement transportée et accueillie par les pays membres. De plus, il sera possible de mettre à jour son contenu presque instantanément et, dans le futur, elle sera de plus en plus interactive et high-tech.

que sa grande sœur. Cependant, dans la nouvelle exposition, les textes explicatifs ne sont plus imprimés mais ils défilent sur des écrans LCD. « Pour la grande exposition, les textes sont en anglais et traduits dans la langue du pays. Il n'est donc pas possible de réutiliser les panneaux pour le pays suivant. Avec les écrans, il est très facile de traduire les textes et de les actualiser selon les besoins », explique Rolf Landua, responsable du groupe Éducation.

Une partie de cette nouvelle exposition itinérante est dotée d'une salle de projection où l'on peut visionner le film sur la naissance de l'Univers qui est également projeté dans l'exposition permanente *Univers de particules* au Globe de la science et de l'innovation. Cette salle pourra également, par la suite, diffuser d'autres films. « Au fil du temps, l'exposition sera de plus en plus 'high-tech' avec l'emploi d'animations toujours plus en accord avec les messages. Une équipe d'étudiants réfléchit continuellement à de nouvelles animations qui pourraient s'ajouter au fur et à mesure dans cette exposition », nous informe Rolf Landua.

La Roumanie, la Pologne et la Grèce seront les prochains pays à accueillir l'exposition.

Laëtitia Pedroso

TIARA : connecter les accélérateurs

Partiallement financé par la Commission européenne dans le cadre du 7^e PC, le projet TIARA est coordonné par le CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives) : « L'objectif de ce projet est d'aboutir à la création d'une structure organisationnelle ayant pour rôle la coordination des efforts de recherche et de développement (R&D) et des infrastructures associées dans le domaine des accélérateurs de particules en Europe, souligne Céline Tanguy, du CEA, coordinatrice assistante du projet. Cette nouvelle structure, que l'on souhaite pérenne, sera mise en place dès la fin de la phase préparatoire du projet. »

Les travaux de recherche menés dans le domaine des accélérateurs de particules couvrent différents champs, de la conception des accélérateurs à leurs diverses applications. *In fine*, TIARA permettra de mieux prendre en compte les besoins de tous ces champs de recherches, et ce, à l'échelle de toute l'Europe... voire du monde ? « Nous nous concentrerons dans un premier temps sur la mise en place de TIARA au niveau européen. L'étendre au niveau mondial est envisageable mais sera plus complexe, et

La phase préparatoire du projet TIARA (*Test Infrastructure and Accelerator Research Area*) a débuté. Depuis le mois de janvier, et pour une durée de trois ans, les membres de onze centres de recherches de huit pays européens collaborent dans le but d'amplifier, d'optimiser et de structurer la recherche et le développement dans le domaine des sciences et technologies des accélérateurs de particules en Europe.

certainement pas immédiat ! », tempère Céline Tanguy.

La phase préparatoire de TIARA est divisée en neuf « work packages (WP) » (lots de travail). Cinq d'entre eux sont consacrés à des questions administratives et organisationnelles telles que le management, la gouvernance, la gestion des infrastructures de R&D, l'éducation et la formation, ainsi que les relations avec le monde industriel. Les quatre autres, quant à eux, abordent le côté technique du projet : l'amélioration ou la création d'infrastructures de R&D pour le développement des méthodes d'ajustement et de l'instrumentation pour mesurer des émittances ultra-faibles, le refroidissement par ionisation, les systèmes d'accélération à haut gradient ou les composants des accélérateurs de haute énergie, par exemple : « Je coordonne le WP6, dont l'objectif est d'identifier les améliorations à apporter à la Swiss Light Source de l'Institut Paul Scherrer, en Suisse, pour qu'elle devi-



enne une installation test pour des émittances verticales ultra-faibles », explique Yannis Papaphilippou, du CERN. La production de telles émittances est nécessaire pour maxi-miser la performance des futurs collisionneurs électrons-positons, mais aussi des anneaux de stockage exploitant le rayonnement synchrotron émis par des électrons.

Dans la pratique, comme le souligne Céline Tanguy, « TIARA permettra une meilleure adéquation entre les besoins en matière de R&D et les infrastructures impliquées dans le domaine des sciences et technologies des accélérateurs de particules. Étant coordonnée à l'échelle de toute l'Europe, la mise à disposition de ces infrastructures se fera en effet au mieux, et dans l'intérêt de tous. »

Anaïs Schaeffer

* CEA et CNRS en France, CIEMAT en Espagne, DESY et GSI en Allemagne, INFN en Italie, PSI en Suisse, STFC au Royaume-Uni, l'Université d'Uppsala en Suède, IFJ-PAN en Pologne et le CERN.

HIE-ISOLDE accueille de nouveaux chercheurs

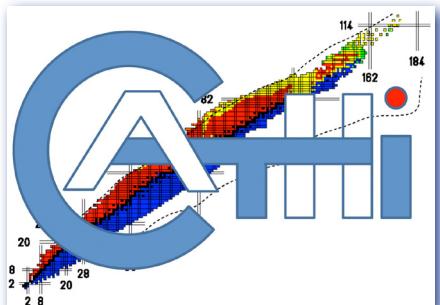
L'équipe HIE-ISOLDE avec la mise en place du cadre du FP7 : CAT ISOLDE. Le coup d'envoi du monde entier à

Le principal objectif du projet CATHI est de donner aux chercheurs le meilleur niveau de formation spécialisée. Les chercheurs développeront des compétences de R&D en travaillant sur le projet HIE-ISOLDE, qui concerne l'amélioration de l'installation ISOLDE, l'une des principales installations de faisceaux d'ions radioactifs d'Europe. En sus des travaux menés au CERN, ces chercheurs disposeront des ressources nécessaires pour développer leur formation dans d'autres instituts partenaires. Ces instituts accueilleront les chercheurs pour des sessions de formation sur place. Les jeunes chercheurs assisteront également à des cours d'été et à des conférences.

Le projet a intégré l'industrie très tôt, puisque, sur 13 partenaires, 5 apparten-

ment au monde de l'industrie. « Dans la perspective des différents projets de plusieurs milliards d'euros en vue, notamment la source de spallation européenne et le SPL du CERN, l'industrie devra être en mesure d'améliorer ses connaissances, déclare Yorick Blumenfeld, porte-parole de la collaboration ISOLDE. En donnant aux chercheurs la possibilité d'acquérir une plus grande expérience et un supplément de formation, CATHI permettra d'améliorer la main-d'oeuvre européenne dans des domaines hautement techniques. »

Yacine Kadi, chef du projet HIE-ISOLDE, a coordonné le développement de la proposition CATHI, qui s'accompagne de l'appui du comité directeur de Marie Curie, le bureau européen du département DG et le service des boursiers et des associés du département HR. « Pour obtenir un financement Marie Curie, il ne suffit pas d'avoir une bonne idée, explique Y. Kadi. Les experts du projet sont peut-être les seuls capables de compléter la partie technique d'une demande, mais il y a aussi des questions administratives et sociales qui devront être prises en compte. Le soutien du réseau



Marie Curie au CERN nous a apporté l'appui nécessaire pour que nous puissions aussi être excellents dans cet aspect de la candidature. »

CATHI a pris la première place parmi les centaines de propositions Marie Curie présentées à Bruxelles à la fin 2009, avec la note impressionnante de 97 %. Ce projet a été l'une des rares propositions à avoir obtenu la totalité du financement demandé, ce qui démontre la qualité de la formation que CATHI offrira aux boursiers recrutés.

ISOLDE accueille déjà les nouveaux arrivants : quatre jeunes chercheurs. D'autres sont attendus prochainement. Aucun doute, on entendra parler à nouveau de HIE-ISOLDE avant l'achèvement du projet, en 2014.

Katarina Anthony

5, 4, 3, 2, 1 décollage !

A près un travail de longue haleine de la part de 56 instituts internationaux, dont le CERN, la navette spatiale *Endeavour* a été lancée en direction de la Station spatiale internationale (ISS) avec à son bord le Spectromètre magnétique alpha (AMS). Initialement prévu le 29 avril, le lancement de la navette a été repoussé au lundi 16 mai pour des raisons techniques. Les données collectées seront analysées notamment dans le tout nou-



veau centre de contrôle d'AMS, au bâtiment 946 du CERN, dont la construction devrait s'achever au mois de juin. Le Bulletin du CERN ne manquera pas de faire part des nouvelles découvertes.

Pour visionner le lancement de la navette *Endeavour* ainsi que le *CERN Video News*, rendez-vous à :

<http://cdsweb.cern.ch/record/1351130>

Laëtitia Pedroso

Des photos prises par Michael Struik le jour du départ d'AMS au Centre spatial Kennedy.

Les scientifiques présentent les plans du Télescope Einstein

Une nouvelle ère s'annonce en astronomie. Aujourd'hui, une équipe de scientifiques européens a présenté une étude de conception (*design study*) pour un observatoire novateur capable de mesurer avec précision les ondes gravitationnelles – de petites ondes sur la toile de l'espace-temps – prédictes comme émanant de catastrophes cosmiques telles que les trous noirs en fusionnement et l'effondrement des étoiles et des supernovae. Cet observatoire permettra également d'étudier les prémisses de l'Univers (juste après le Big Bang), actuellement hors de portée.

L'Observatoire Einstein (ET) est un détecteur d'ondes gravitationnelles (GW) de troisième génération qui sera 100 fois plus sensible que les instruments actuels. Comme les deux premières générations de détecteurs GW, ET mesurera les très petits (beaucoup plus petits que la taille d'un noyau atomique) changements de longueur provoqués par le passage d'une onde gravitationnelle sur deux « bras » de plusieurs kilomètres de long reliés l'un à l'autre. Les faisceaux laser à l'intérieur des « bras » mettent en évidence les phénomènes d'étirement et de contraction périodiques en produisant des interférences sur le photo-détecteur central.

La première génération de ces détecteurs interférométriques, construite il y a quelques années (GEO600, LIGO, Virgo et TAMA), a démontré avec succès la faisabilité de l'opération et a pu enregistrer l'émission d'ondes gravitationnelles de plusieurs sources. La prochaine génération (*Advanced LIGO* et *Advanced Virgo*), qui est en cours de construction, devrait effectuer la première détection directe d'ondes gravitationnelles – par exemple, celles produites par deux trous noirs ou étoiles à neutrons en orbite l'une autour de l'autre –, ouvrant ainsi la voie à un nouveau champ de recherches dans le domaine de l'astronomie GW. Ces détecteurs ne seront toutefois pas assez sensibles pour étudier les sources GW avec précision.

« La communauté scientifique impliquée dans l'étude des phénomènes GW a, par conséquent, décidé de construire une nouvelle génération d'observatoires, encore plus sensibles. Après une étude de trois ans menée par plus de 200 scientifiques d'Europe et du monde, nous sommes heureux de présenter la *design study* du Télescope Einstein, qui permettra de lever le voile sur une partie cachée de l'Univers »,

Les plans d'un observatoire révolutionnaire pour l'exploration des trous noirs et du Big Bang prennent forme. Ce détecteur européen nouvelle génération « verra » l'Univers en ondes gravitationnelles.

indique Harald Lück, coordinateur scientifique adjoint de la *design study* de ET.

La *design study*, qui sera présentée à l'Observatoire gravitationnel européen à Pise, en Italie, dévoilera les cibles scientifiques d'ET, la configuration et les caractéristiques technologiques du détecteur, ainsi que les échéances et les coûts estimés. Construit sous terre à environ 100-200 mètres de profondeur pour s'affranchir au maximum du bruit induit par les mouvements sismiques, ET atteindra une sensibilité remarquable, notamment à basse fréquence (entre 1 et 100 hertz (Hz)). Avec ET, l'ensemble des fréquences GW mesurables sur Terre – comprises entre 1 et 10 kHz environ – devrait en être détectées. « Avec un observatoire d'une telle sensibilité, la détection GW deviendra routinière en astronomie. ET sera à l'origine d'une révolution scientifique », déclare Michele Punturo, le coordinateur scientifique de la *design study*. Autre objectif d'importance, ET permettra de compléter les données déjà apportées par les télescopes détectant les rayonnements électromagnétiques (des ondes radio aux rayons gamma) et par d'autres instruments détectant les particules de haute énergie en provenance de l'espace (physique des astroparticules).

Un multi-détecteur

À travers le projet ET, l'objectif est de construire un observatoire qui puisse surmonter les limites des détecteurs actuels en combinant plusieurs détecteurs GW. Dans la pratique, trois détecteurs seront intégrés, chacun étant composé de deux interféromètres constitués de « bras » de 10 km de long. Un des deux interféromètres détectera les signaux produits par les ondes gravitationnelles de basse fréquence (de 2 à 40 Hz), tandis que l'autre enregistrera les composantes haute fréquence. La configuration est telle qu'elle permettra à l'observatoire d'évoluer par améliorations successives ou remplacement de composants (notamment les composants qui bénéficieront de développements futurs en interférométrie), tout en répondant à une variété d'objectifs scientifiques.

La dimension européenne

La Commission européenne soutient la *design study* dans le cadre de son septième



programme-cadre (7^ePC-Capacités) via un financement de trois millions d'euros. « Avec cette subvention, la Commission européenne reconnaît l'importance de la science des ondes gravitationnelles telle que développée en Europe, ainsi que son importance pour la recherche fondamentale et technologique. Elle fournit un cadre commun aux scientifiques européens qui travaillent dans le domaine des ondes gravitationnelles et permettra une avancée significative dans l'exploration de l'Univers à travers cet instrument novateur », explique Federico Ferrini, directeur de l'Observatoire gravitationnel européen (EGO) et coordinateur du projet de *design study* pour le Télescope Einstein.

ET est l'un des sept projets européens soutenus par le réseau ASPERA pour le développement de la physique des astroparticules en Europe. Ce détecteur deviendra une infrastructure de recherche européenne essentielle et un fer de lance pour le développement de l'espace européen de la recherche.

On trouvera davantage d'informations, ainsi que des photos et des vidéos à l'adresse suivante :

www.et-gw.eu

Contact presse pour l'Italie :

Antonella Varaschin
INFN - Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
Ufficio per la Comunicazione
email: antonella.varaschin@presid.infn.it
Tél. + 39 066868162

Contact presse pour la France :

Marsollier Arnaud
email: amarsollier@admin.in2p3.fr
Tél. + 33 1 44 96 40 35 / +41 76 487 2769

Contact presse pour les Pays-Bas :

Melissa van der Sande
email: sandem@nikhef.nl
Tél. + 31 20 592 5075

Contact presse pour l'Allemagne et le Royaume-Uni :

Susanne Milde
email: milde@mildemarketing.de
Tél. + 49 331 583 93 55

Les scientifiques présentent les plans du Télescope

Liste des experts :

France Allemagne
Raffaele Flaminio Karsten Danzmann
Benoit Mours Harald Lück

Italie Pays-Bas
Federico Ferrini Jo van den Brand
Michele Punturo Chris Van Den Broeck
Fulvio Ricci David Rabeling

Royaume-Uni
Andreas Freise
Stefan Hild
Sheila Rowan
B. Sathyaprakash

NOTES

• Le projet du Télescope Einstein (ET) a été mis en place par huit instituts de recherche européens, sous la direction de l'Observatoire gravitationnel européen (EGO). Les instituts participants sont l'EGO, un consortium franco-italien situé près de Pise (Italie), l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), en Italie, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), en France, l'Institut Albert Einstein (AEI), à Hanovre, les universités de Birmingham, Cardiff et Glasgow, au Royaume-Uni, et le Nikhef néerlandais à Amsterdam. Des scientifiques appartenant à d'autres instituts en Europe, ainsi qu'aux États-Unis et au Japon, ont également activement collaboré à la réalisation de cette *design study*.

• La détection directe des ondes gravitationnelles - prédictes par la théorie gravitationnelle d'Einstein, la Théorie générale de la relativité - est l'un des domaines les plus importants de la recherche fondamentale

en science moderne. Outre la validation de la relativité générale, en particulier pour les champs gravitationnels extrêmes aux environs d'un trou noir, la détection des ondes gravitationnelles pourrait nous permettre, pour la première fois, de « revenir » sur les premiers instants de l'Univers, juste après sa naissance. Les observations cosmologiques sont actuellement limitées à celles des ondes électromagnétiques et aux rayons cosmiques (ex : les particules de haute énergie telles que les protons). Cela peut nous permettre d'avoir des informations sur le passé, mais il n'est pas possible de remonter au-delà de 380 000 ans après le Big Bang. Avant cela, la lumière et la matière interagissaient continuellement, rendant l'Univers opaque. L'Univers n'est devenu transparent que lorsque matière et lumière se sont séparés. Les époques cosmologiques antérieures sont restées jusqu'à présent cachées. Il n'a donc pas été possible de vérifier les diverses théories sur leur nature à partir des observations. La mesure exacte des ondes gravitationnelles peut nous permettre 'd'écouter' aussi loin que le premier trillionième de seconde après le Big Bang. Cela nous donnerait des informations totalement nouvelles sur l'Univers.

• La recherche sur les ondes gravitationnelles se fait à l'échelle mondiale car pour obtenir la totalité de l'information sur les diverses sources GW, plusieurs interféromètres doivent fonctionner simultanément à différents endroits. Les communautés scientifiques américaine (LIGO), germano-britannique (GEO600), italienne, française et néerlandaise (Virgo) ont donc étroitement collaboré sur une longue période. Elles partagent les avancées théoriques et technologies de recherche et développement (R&D), ainsi que les méthodes et les

outils pour l'analyse des données. Le projet commun européen ET contribuera à améliorer encore cette collaboration à travers le monde.

Les observatoires actuels :

• GEO600 est un détecteur germano-britannique situé près de Hanovre, en Allemagne. Il est exploité par des chercheurs de l'Institut Max Planck pour la physique gravitationnelle (Albert Einstein Institute/AEI) à Hanovre, et dans les universités de Glasgow, Cardiff et Birmingham, au Royaume-Uni. Il est financé par la société Max Planck, l'État de Basse-Saxe, la Fondation Volkswagen et le UK Science and Technologies Facilities Council (STFC). GEO travaille en étroite collaboration avec le pôle d'excellence QUEST (Centre for Quantum Engineering and Space-Time Research), à Hanovre.

• Virgo est un interféromètre dont le bras mesure trois kilomètres. Il est situé à Cascina, près de Pise, en Italie. Ce projet a atteint une étape supplémentaire puisqu'il peut mesurer les basses fréquences (autour de 10Hz). Virgo a été financé par le CNRS (Centre national de la recherche scientifique) et l'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare). Il compte désormais des groupes de recherche néerlandais, polonais et hon-grois.

• Les détecteurs américains LIGO sont constitués d'instruments de 2 à 4 kilomètres situés à Hanford, à Washington, et d'un instrument de 4 kilomètres à Livingston, en Louisiane. Le projet LIGO a été développé et est géré par le California Institute of Technology (CalTech) et le Massachusetts Institute of Technology (MIT). Il est financé par la National Science Foundation (NSF).

Communiqué de presse d'ASPERA

Classé confidentiel

Mais réfléchissez-y à deux fois ! Au CERN, vos données personnelles, e-mails, dossiers médicaux, documents financiers et contractuels, formulaires MARS, comptes rendus de réunions de groupe (et bien sûr votre mot de passe !) sont tous considérés comme sensibles, d'accès restreint, voire même confidentiels. Et ce n'est pas tout. Les résultats de physique, en particulier lorsqu'ils sont préliminaires et en attente d'examen, sont aussi sensibles. Tout récemment, un collaborateur ATLAS a fait un « copier/coller » du résumé d'une note ATLAS sur un blog public extérieur, en dépit du fait que ce document était clairement identifié comme une « Note interne ». Un tel acte a été non seulement embarrassant pour la collaboration ATLAS, mais a aussi eu un impact négatif sur la réputation du CERN - c'est également une violation grave des règles informatiques du CERN ; l'incident a donc été suivi avec les personnes concernées.

Dans le dernier numéro du Bulletin, nous avons discuté des dernières implications pour la vie privée sur internet. Mais la confidentialité des données personnelles n'est qu'une facette de la protection des données. La confidentialité en est une autre. Cependant, la confidentialité et la protection des données sont souvent perçues comme n'étant pas pertinentes dans le milieu académique du CERN.

Si vous possédez des données, des documents, des codes ou des sites web qui sont censés être sensibles, confidentiels ou restreints d'accès, assurez-vous qu'ils soient clairement identifiés comme tels, et que l'accès en soit limité, de manière à ce que seules les personnes ayant besoin de les lire puissent le faire. AFS, DFS, et le service web central fournissent des moyens de protéger correctement vos documents. Si vous avez accès à un document à diffusion restreinte, ne violez pas les règles : ne partagez que les documents qu'avec ceux qui sont autorisées. Si vous avez un doute, vérifiez avec le propriétaire de ce document, et demandez-lui l'autorisation. Enfin, si vous êtes un développeur ou administrateur système, veillez à ce que votre code et les serveurs soient sécurisés et ne permettent

pas une fuite de données ! En cas de doute, veuillez suivre les cours de formation technique du CERN appropriés pour la conception de logiciels sécurisés.

Bien sûr, si vous avez des questions, suggestions ou commentaires, contactez l'équipe de la sécurité informatique (Computer.Security@cern.ch) ou visitez notre site :

<http://cern.ch/security>

L'Équipe de la sécurité informatique



Library
Bibliothèque

Le billet de la Bibliothèque

La bibliothèque du CERN offre un accès à l'ensemble de ses ressources. La revue la plus lue au CERN est *Communications of the ACM*.

Cependant, la collection inclut plusieurs autres revues scientifiques importantes, telles que *Journal of the ACM* ainsi que quelques séries monographiques.

Les utilisateurs ont, par ailleurs, accès à *ACM Guide to Computing Literature*, la base de données bibliographique la plus

Un point d'accès unique pour la littérature en informatique : *ACM Digital Library*

ACM (Association for Computing Machinery) est la plus importante organisation soutenant la recherche et l'innovation informatique au monde. ACM publie, entre autres, la plus grande bibliothèque numérique dans ce domaine et offre à ses membres et à la communauté des publications à la pointe de la discipline, des conférences et des outils pour l'emploi.

complète dans le domaine informatique, intégrée à la collection complète des textes d'ACM. Cette ressource complémentaire comprend des fonctions comme *ACM Author Profile Pages*, qui fournit des données bibliographiques et bibliométriques pour plus de 1 000 000 auteurs de ce domaine.

ACM Digital Library est un excellent complément à *IEEE Electronic Library*, également disponible au CERN depuis de nombreuses années.

Accédez à l'*ACM Digital Library* à l'adresse :

portal.acm.org/dl.cfm

N'hésitez pas à nous contacter si vous avez des questions ou des commentaires :

library.desk@cern.ch

Bibliothèque CERN

La course de relais du CERN a eu lieu le jeudi 19 mai



Officiel



En pratique

Les membres du personnel sont censés avoir pris connaissance des communications officielles ci-après. La reproduction même partielle de ces informations par des personnes ou des institutions externes à l'Organisation exige l'approbation préalable de la Direction du CERN.

RAPPEL : DÉLAI DE SOUMISSION DES DEMANDES DE REMBOURSEMENT À UNIQA

Nous vous rappelons qu'un changement dans le délai pour soumettre une demande de remboursement a été introduit le 1^{er} juin 2011 : le délai est passé de 24 mois à 12 mois, mais il commence désormais à la date de l'émission de la facture, et non plus à la date des soins.

Comme mesure transitoire et ceci jusqu'au 31 mai 2011, il est encore possible de soumettre des factures émises avant le 1^{er} juin 2010, à condition qu'elles ne datent pas de plus de deux ans au moment de leur soumission.

Nous vous invitons donc à bien vérifier les factures en votre possession, et à les soumettre de suite. À partir du 1^{er} juin 2011, aucune demande de remboursement transitoire ne pourra être acceptée.

Département HR

LE SUPPORT MACINTOSH EST ASSURÉ AU NIVEAU DU «SERVICE DESK»

Depuis septembre 2010, les ordinateurs de bureau ou les portables Apple Macintosh sont reconnus et pris en charge au CERN par le département IT. Aussi, la procédure pour le support Macintosh suit désormais le même schéma ITIL^{*)} que pour tous les autres services IT, à savoir :

- * Tous les utilisateurs CERN doivent adresser leur demande de support pour les PCs Macintosh au Service Desk.
- * Le Service Desk transmettra les questions ou problèmes qu'il ne peut pas résoudre à un 2^e niveau de support, fourni par le contrat de « support informatique » géré par le département IT.
- * Mac OS étant officiellement supporté par le département IT, un 3^e niveau de support est fourni par des membres CERN IT; ils peuvent fournir une assistance spécialisée d'experts, dans le cadre de ce qui a été décrit à la présentation ITUM-2, pour tous les incidents ou requêtes qui n'ont pas pu être résolus ou traités ni par le Service Desk (1^{er} niveau) ni par les personnes du 2^e niveau de support.

En conséquence, les utilisateurs qui ont des problèmes relatifs à Mac OS doivent simplement remplir le formulaire approprié dans le Service Portal (<https://cern.service-now.com/service-portal/>), ou bien téléphoner au CERN Service Desk au numéro 77777 (+ 41

22 76 77777 depuis l'extérieur du CERN), ou encore se rendre au bâtiment 55, juste devant l'entrée B du CERN. Le Service Desk est ouvert de 7h30 à 18h30, tous les jours, heure de Genève. L'adresse email mac.support@cern.ch est aussi reliée au Service Desk mais il n'est pas recommandé d'envoyer un message « en texte libre » au Service Desk, les utilisateurs devant de préférence utiliser le Service Portal sur le web.

Pour référence, la décision de supporter les PC Mac OS a été annoncée officiellement et approuvée au 6^e IT Service Review Meeting le 1^{er} septembre 2010, et les limites du service Mac données par IT ont été expliquées à la communauté des utilisateurs au 2^e IT Technical User Meeting (ITUM-2), le 6 octobre 2010 (les transparents sont disponibles sur <https://indico.cern.ch/getFile.py/access?contribId=2&relId=1&materialId=slides&confId=104129>). Depuis, le IT computing helpdesk (tél. 78888) a été remplacé, le 15 février 2011, par le CERN Service Desk au bâtiment 55 (tél. 77777) avec un Service Portal disponible sur le web.

L'équipe de support aux utilisateurs du département IT, IT-UDS-HUS

*) « Information Technology Infrastructure Library », pour « Bibliothèque pour l'infrastructure des technologies de l'information ».



En pratique

MUSIC ON THE LAWN 2011

À l'occasion de la Fête de la musique 2011, le MusiClub du CERN organise *Music on the Lawn*, un concert au cours duquel se produiront des musiciens et groupes du club. L'événement aura lieu le **samedi 25 juin 2011**, de 14 h à 20 h, sur la terrasse du restaurant n° 1.

Cette année, 8 groupes du MusiClub joueront pour vous :

- * WOT
- * Home Cookin'
- * Picture Flame
- * DANGLERZ
- * The Nearlies
- * RISE
- * A Drop of Red
- * The Groovy Gang

Alors, à vos agendas et, pour bien commencer l'été, offrez à vos oreilles une bonne cure de musique live ! (En plus, contrairement à Paleo et à Montreux, c'est GRATUIT !!!)

Pour en savoir plus sur le MusiClub du CERN, rendez-vous sur

<http://muzipod.free.fr/>



POINT RECYCLAGE

Le point recyclage actuellement situé au Bt 133 est transféré sur le parking du bâtiment 156. L'endroit est identifié par le panneau "RECYCLAGE" et le sigle ci-dessus. Dans ce nouvel espace, plus facile d'accès, vous retrouverez les containers destinés aux déchets suivants :

- PET (bouteilles plastique recyclables) ;
- Cannettes ALU ;
- Capsules Nespresso.

OUVERTURE DES RESTAURANTS POUR LES WEEK-ENDS DE L'ASCENSION ET PENTECÔTE

Pour les week-ends de l'Ascension (du jeudi 2 juin au dimanche 5 juin inclus) et de Pentecôte (du samedi 11 juin au lundi 13 juin inclus) les restaurants n° 2 et n° 3 seront fermés. Le Restaurant n° 1 sera ouvert comme en week-end, c'est-à-dire de 7h à 23h.



Formation en Sécurité

Isabelle CUSATO - HSE Unit -
Tel. 77381 - Isabelle.Cusato@cern.ch

FORMATION SÉCURITÉ : SESSIONS PROGRAMMÉES EN MAI

Les cours suivants sont planifiés au mois de mai. Le programme complet est consultable au catalogue en ligne des formations sécurité :

<https://espace.cern.ch/info-safetytraining-official/Pages/Newcourses.aspx>

Si vous souhaitez suivre l'un de ces cours, veuillez d'abord en discuter avec votre superviseur. Vous devrez ensuite vous inscrire électroniquement sur EDH en cliquant sur SIGN-UP dans chaque descriptif des formations. Vous pouvez vous inscrire à un cours où aucune session n'est encore programmée. En fonction de la demande, une session sera organisée plus tard dans l'année.

Formation masque auto-sauveteur

24-MAY-11 (08h30 – 10h00) en anglais

24-MAY-11 (10h30 – 12h00) en anglais

Chemical Safety - Introduction

20-MAY-11 (09h00 – 11h30) en anglais

Habilitation ATEX niveau 2

19-MAY-11 au 20-MAY-11 (09h00 – 17h30)
en français

Laser Users

27-MAY-11 (09h00 – 12h30) en anglais

Radiological Protection

27-MAY-11 (08h30 – 12h30) en anglais

Recyclage - Conduite de plates-formes élévatrices mobiles de personnel (PEMP)

30-MAY-11 (08h00 – 17h00) en français

Recyclage - Pontier-élingueur

31-MAY-11 (08h00 – 17h00) en français

Secourisme - Cours de base

26-MAY-11 au 27-MAY-11 (08h30 – 17h30 et 08h30 – 12h30) en français

Secourisme - Cours de recyclage

27-MAY-11 (13h30 – 17h30) en français

Sécurité radiologique

27-MAY-11 (13h30 – 17h30) en français

Utilisation des équipements de protection respiratoire

30-MAY-11 (08h30 – 12h00) en français

30-MAY-11 (13h00 – 16h30) en français

31-MAY-11 (08h30 – 12h00) en français

31-MAY-11 (13h00 – 16h30) en français



Conférence extérieure

Université de Genève
Département de physique

24, quai Ernest-Ansermet
CH-1211 Genève 4

Tél: (022) 379 62 73
Fax: (022) 379 69 92

Wednesday 25 May 2011

PARTICLE PHYSICS SEMINAR

at 17.00 hrs – Stückelberg Auditorium

Muon radiography of volcanoes and the MU-RAY project

Prof. Paolo Strolin, Università Federico II
and INFN, Napoli

Thanks to their penetration power, high energy muons generated in the interactions of cosmic rays with the Earth's atmosphere offer the possibility to perform "muon radiographies" of geological structures and in particular volcanoes. The principle is similar to that of the imaging of the interior of human body through the observation of the absorption of X rays.

Muon radiography has been first applied in 1970 to the search of unknown burial chambers in the Chefren's pyramid. In the years 2000, the technique has been successfully applied to volcanoes in Japan. Quasi-horizontal muons have provided spectacular radiographies of volcanoes' edifices over rock thicknesses of the order of one kilometer.

The radiography of the upper part of volcanoes like Mt. Vesuvius or Stromboli implies the challenging task of observing the low flux of muons of such a high energy to be able to penetrate a larger rock thickness. This requires the development of instruments having a sensitivity larger by one order of magnitude or more. This implies correspondingly larger area and background rejection power.

The MU-RAY project is presently developing a "muon telescope" based on the use of plastic scintillator strips read by wavelength shifting fibers and Silicon Photo-Multipliers (SiPM). The very low power consumption of the SiPMs makes them suitable for the operation of the muon telescope in a volcanic environment where the power supply may have to come from solar energy. The R&D related to the use of SiPMs and the design of the readout electronics is carried out in collaboration with physicists facing similar requirements for experiments in Space.

Information : <http://dpnc.unige.ch/seminaire/annonce.html>

Organizer : G. Pasztor



Séminaires

.....

MONDAY 23 MAY

IT INFORMATICS TUTORIAL
10:30 - /Bldg. 593-R-011

Travailler avec Windows 7 au CERN
M. BUDZOWSKI / CERN

COMPUTING SEMINAR
11:00 - IT Auditorium, Bldg. 31-3-004

Security Analysis of the Un-hackable Victorinox Secure Device
M. VUAGNOUX

IT INFORMATICS TUTORIAL
15:30 - /Bldg. 593-R-011

Migrer en douceur vers Office 2007 ou 2010
P. GRZYWACZEWSKI / CERN

TUESDAY 24 MAY

ACADEMIC TRAINING LECTURE
REGULAR PROGRAMME
11:00 - Bldg. 222-R-001 - Filtration Plant

Particle Dark Matter (1/4)
D. HOOPER

TH STRING THEORY SEMINAR
14:00 - TH Auditorium, Bldg. 4

Minimal Model Holography
M. GABERDIEL

WEDNESDAY 25 MAY

ACADEMIC TRAINING LECTURE
REGULAR PROGRAMME
11:00 - TH Auditorium, Bldg. 4

Particle Dark Matter (2/4)
D. HOOPER

TH COSMO COFFEE
11:00 - TH Auditorium, Bldg. 4

Antimatter in the cosmic radiation. Recent results and their uncertain implications
D. GRASSO (INFN, PISA)

TH THEORETICAL SEMINAR
14:00 - TH Auditorium, Bldg. 4

Light WIMPs
D. HOOPER / FERMILAB

WEDNESDAY 25 MAY

TH STRING THEORY SEMINAR
14:30 - TH Auditorium, Bldg. 4

TBA
H. JOHANSSON

THURSDAY 26 MAY

ACADEMIC TRAINING LECTURE
REGULAR PROGRAMME
11:00 - Bldg. 222-R-001 - Filtration Plant
Particle Dark Matter (3/4)
D. HOOPER INSTITUTE, LJUBLJANA, SLOVENIA

COLLIDER CROSS TALK
11:00 - TH Auditorium, Bldg. 4

Hadronic SUSY searches with the Razor at CM
C. ROGAN / CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

TH BSM FORUM
14:00 - TH Auditorium, Bldg. 4

The collider variable mT2: derivation, properties, and an application to SUSY GUTs
D. GUADAGNOLI / UNIVERSITÉ PARIS XI^E

FRIDAY 27 MAY

ACADEMIC TRAINING LECTURE
REGULAR PROGRAMME
11:00 - Bldg. 222-R-001 - Filtration Plant

Particle Dark Matter (4/4)
D. HOOPER

TH INFORMAL LATTICE MEETING
11:00 - IT Auditorium, Bldg. 31-3-004

TBA
N. TANTALO / ROME UNIVERSITY "TOR VERGATA"

PARTICLE AND ASTRO-PARTICLE PHYSICS SEMINARS
14:00 - TH Auditorium, Bldg. 4

TBA
S. CHANDRASEKHARAN

MONDAY 30 MAY

TH INFORMAL LATTICE MEETING
11:00 - TH Auditorium, Bldg. 4

SUSY Breaking '11
S. ABEL / IPPP DURHAM, G. GIUDICE, C. GROJEAN / CERN

TUESDAY 31 MAY

TH STRING THEORY SEMINAR
14:00 - Council Chamber, Bldg. 503

The holographic fluid dual to vacuum Einstein gravity
P. MCFADDEN / AMSTERDAM

WEDNESDAY 1 JUNE

TH STRING THEORY SEMINAR
11:00 - TH Auditorium, Bldg. 4 (note unusual time)

Homogenous spaces dynamics and asymptotic behaviors of closed strings (massive) excitations
M. CARDELLA / UNIVERSITY OF MILAN BICOCCA



CERN ACADEMIC TRAINING PROGRAMME 2011

Regular lecture

24, 25, 26 and 27 May 2011

from 11:00 to 12:00

at CERN (Bldg. 222-R-001 - Filtration Plant)

Particle Dark Matter

by Pippa Wells (CERN)

I review the phenomenology of particle dark matter, including the process of thermal freeze-out in the early universe, and the direct and indirect detection of WIMPs. I also describe some of the most popular particle candidates for dark matter and summarize the current status of the quest to discover dark matter's particle identity.

Organiser: Maureen Prola-Tessaur/PH-EDU