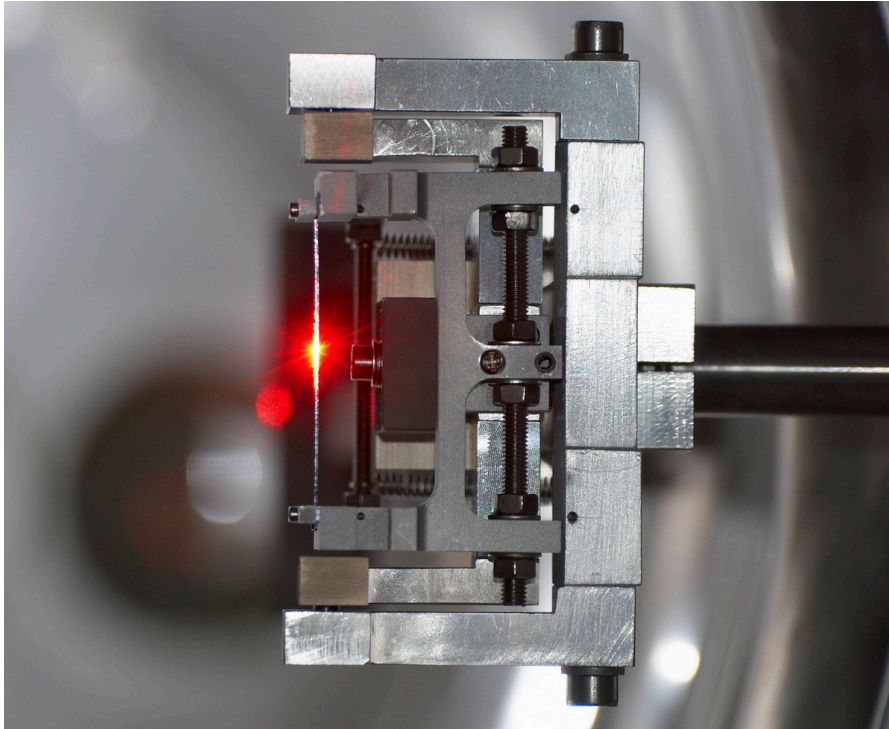


## Des cristaux dans le LHC



Un cristal courbé testé avec un laser dans le cadre de l'expérience UA9.

**Des cristaux courbés peuvent servir à dévier des faisceaux de particules chargées. Leur utilisation dans des accélérateurs de haute énergie est à l'étude depuis une quarantaine d'années. Récemment, un cristal courbé a été irradié pour la première fois dans l'installation HiRadMat par un flux de particules extrêmement élevé, auquel des cristaux devront pouvoir résister dans le LHC. Les résultats sont très encourageants et ont confirmé que cette technique pourrait jouer un grand rôle pour optimiser la collimation du faisceau dans le cadre des futures améliorations de la machine.**

Du fait de leurs interactions avec le cristal, les particules chargées peuvent se trouver piégées et canalisées entre les plans d'atomes du réseau cristallin, dont elles suivent alors la courbure (voir l'encadré page 2). L'idée d'utiliser des cristaux courbés pour manipuler le faisceau dans les accélérateurs de particules a fait l'objet de nombreuses études. Au cours des trois dernières décennies, beaucoup de résultats expérimentaux ont contribué à étendre nos connaissances et à améliorer nos compétences en matière de contrôle des interactions cristal-particules.

Dans les collisionneurs de hadrons modernes tels que le LHC, le halo de particules entourant le cœur du faisceau peut entraîner des pertes représentant une puissance importante dans des zones sensibles de l'accélérateur, pertes susceptibles de compromettre la stabilité de l'exploitation et la protection de la machine. Des systèmes de collimation à plusieurs étages sont ainsi utilisés pour les absorber. Selon les explications de Walter Scandale, le porte-parole d'UA9, « l'expérience UA9, financée par le CERN, l'INFN, l'Imperial College, le LAL, le PNPI, l'IHEP et le JINR, a été mise sur pied en 2008 pour examiner les avantages que présente l'utilisation des cristaux courbés dans les

(Suite en page 2)

### Le mot du DG

### La physique des particules : un moteur important de l'innovation pour la médecine... et pour la physique

L'année 2012 marque le 10<sup>e</sup> anniversaire du réseau ENLIGHT (European Network for Light Ion Therapy) – l'occasion idéale de revenir sur les importantes contributions que la physique des particules a apportées à la médecine au fil des ans. Difficile de savoir par où commencer, mais comme 2012 correspond également au 20<sup>e</sup> anniversaire du prix Nobel de Georges Charpak, commençons par là.

(Suite en page 2)

### Dans ce numéro

#### Actualités

Des cristaux dans LHC	1
La physique des particules : un moteur important de l'innovation pour la médecine... et pour la physique	1
Il fallait stopper l'hémorragie	3
Dernières nouvelles du LHC : un peu de tout	3
Trouver de nouvelles réponses à de vieilles questions	4
Objectif Serbie : une seconde vie pour les serveurs du CERN	4
Nous entrons à présent dans la phase deux...	5
CAS : un cours d'introduction à la physique des accélérateurs en Espagne	5
Des synergies plus fécondes	6
Rencontres autour du boson de Higgs en Italie	6
La dosimétrie : un sujet ARDENT	7
Le LHC récompensé par le prix EPS Edison Volta	7
Une exposition du CERN attire plus de 100 000 visiteurs à Belgrade	7
Google Science Fair : la lauréate du concours visite le CERN	8
La « sécurité », c'est VOUS !	8
Notre stratégie pour un environnement de travail respectueux fonctionne-t-elle ?	9
Ventes de Noël de la librairie du CERN	9

Officiel	10
En pratique	10
Enseignement technique	11

#### Publié par :

CERN - 1211 Genève 23, Suisse - Tél. + 41 22 767 35 86

Imprimé par : CERN Printshop

© 2012 CERN - ISSN : Version imprimée: 2077-950X

Version électronique : 2077-9518

# Des cristaux dans le LHC

(Suite de la page 1)

systèmes de collimation des collisionneurs de hadrons de haute énergie. Un cristal courbé remplaçant le collimateur primaire peut dévier le halo incident de manière cohérente à des angles plus grands que ne le permettent des matériaux amorphes. Cela pourrait augmenter la capacité des cristaux à couper les halos des faisceaux du LHC de plus haute intensité, spécialement en cas de problèmes d'exploitation à de plus hautes énergies. »

À partir de 2009, des cristaux de silicium ont été testés au SPS et leur efficacité a été mesurée à l'aide des détecteurs Medipix. En 2011, après les essais concluants réalisés au SPS, le Comité des expériences LHC a approuvé l'expérience LUA9 pour tester l'idée au LHC. « Lorsqu'on utilise des cristaux courbés pour la collimation, l'intégralité de la puissance des particules du halo se dépose dans une toute petite zone du collimateur, explique Walter Scandale. Nous savions qu'à l'intensité nominale du LHC les cristaux devraient extraire un flux de protons avec

des pertes régulières allant jusqu'à 500 kW à court terme dans une surface de seulement quelques millimètres carrés. Un système d'absorption passif supplémentaire ponctuel devrait être conçu pour assurer une collimation de haute performance. »

Un défi supplémentaire pour la collaboration LUA9 est d'orienter le cristal de manière optimale pour la canalisation. L'opération exige d'utiliser des mécanismes d'alignement d'une précision angulaire allant au-delà des techniques les plus avancées. Des dispositifs permettant d'orienter le cristal dans le LHC sont en cours de développement en partenariat avec diverses entreprises industrielles. Les résultats des premiers essais sont très encourageants. « Des cristaux courbés possédant les propriétés requises seront installés au LHC à temps pour pouvoir mener des tests après le long arrêt technique. Cela sera réalisé en étroite collaboration avec l'équipe de collimation du LHC, conclut Walter Scandale. L'objectif

## Pourquoi les particules sont-elles canalisées dans des cristaux ?

Les particules chargées connaissent des interactions particulières avec les cristaux en raison de l'anisotropie du milieu. La trajectoire d'une particule positive se déplaçant à petit angle par rapport aux plans cristallins est fortement influencée par le potentiel répulsif moyen le long des plans atomiques. La canalisation des particules résulte de leur confinement par le puits de potentiel formé entre des plans cristallins voisins.

est d'améliorer fortement l'efficacité de la collimation, en particulier pour les faisceaux d'ions plomb. »

Antonella Del Rosso



(Suite de la page 1)

## La physique des particules : un moteur important de l'innovation pour la médecine... et pour la physique

Ce prix Nobel s'était fait attendre. Il fut décerné à Georges Charpak pour « l'invention et la mise au point de détecteurs de particules, en particulier la chambre proportionnelle multifils », qui datait de 1968. Dans les années qui suivirent, ces instruments allaient révolutionner la physique des particules, en permettant d'enregistrer les collisions de particules de manière électronique et non plus optique, ce qui conduira aux différentes techniques de détection électronique de particules utilisées aujourd'hui. Un aspect dûment relevé par le Comité Nobel, qui souligna aussi l'énergie déployée par Charpak pour appliquer la technologie à la médecine. Aujourd'hui, les détecteurs « à la Charpak » sont omniprésents dans les hôpitaux et, poursuivant sur la même voie, la collaboration Medipix développe des détecteurs à pixels de pointe aussi bien pour la physique des particules que pour la médecine.

Un autre apport ancien remonte aux années 1970, lorsque des scientifiques du CERN contribuèrent à la construction d'un scanner de tomographie par émission de positons (TEP) pour l'Hôpital cantonal de Genève. Ces scanners sont aujourd'hui devenus des produits commerciaux ; nombre d'entre eux reposent sur les technologies des détecteurs à cristaux mises au point pour l'expérience L3 au LEP, dans les années 1980. Certains sont même devenus des scanners hybrides TEP/IRM grâce à l'électronique développée pour CMS.

Que dire d'ENLIGHT ? Les exemples que je viens de citer ont tous trait au diagnostic, mais les faisceaux de particules peuvent aussi servir à lutter efficacement contre le cancer. Robert Wilson, fondateur du Fermilab, fut l'un des premiers à le reconnaître lorsqu'il observa que les faisceaux de protons, par exemple, peuvent être réglés de manière à déposer toute leur énergie sur la tumeur, en limitant les dommages pour les tissus avoisinants. Moins de 10 ans plus tard, en 1954, le premier patient est traité par protonthérapie au Lawrence Berkeley National Laboratory (États-Unis). En 1957, le premier patient européen est soigné à l'Université d'Uppsala (Suède), et quelques années plus tard, l'Institut national des sciences radiologiques (NIRS) japonais lance des recherches sur la thérapie par ions carbone.

Les dégâts déjà limités de ces nouvelles thérapies sont encore réduits grâce aux faisceaux d'ions légers, comme l'ont démontré avec succès des laboratoires de recherche comme le GSI en Allemagne, le PSI en Suisse et TRIUMF au Canada. Dans les années 1990, le CERN a pris conscience qu'il fallait une conception d'accélérateur spécifique pour ces installations, ce qui a donné lieu au lancement de l'étude PIMMS (Proton Ion Medical Machine Study). Aujourd'hui, cette étude est à la base d'un certain nombre d'installations, notamment le centre italien de thérapie hadronique (CNAO), qui a récemment traité son premier patient au moyen d'ions.

Le réseau ENLIGHT a été créé pour tirer parti des liens entre la physique des particules et la médecine, et, au cours de ses dix premières années d'existence, il a remporté un certain nombre de succès, notamment le lancement d'un nouveau type de conférences réunissant physiciens et médecins. Ce genre de collaboration est précieuse pour la médecine et inestimable pour la physique des particules. Elle constitue un apport tangible de la science fondamentale à la société, et les développements issus de nos technologies sont souvent repris par l'industrie et perfectionnés pour devenir des produits utiles à nos recherches.

Rolf Heuer



# Il fallait stopper l'hémorragie

La ligne cryogénique qui, depuis 20 ans, alimentait en hélium liquide la zone du hall SM18 réservée aux tests des cavités et des cryomodules radiofréquences est en phase de démantèlement. Elle sera bientôt remplacée par une infrastructure plus moderne, et jusqu'à dix fois plus performante.



La nouvelle infrastructure cryogénique, lors de la phase de prémontage dans le hall de SM18.

Au SM18, une partie du hall est consacrée aux tests des cavités radiofréquences (RF) et des cryomodules accélérateurs de faisceaux utilisés dans les accélérateurs et diverses expériences du CERN. Insérées dans des cryostats et refroidies à des températures cryogéniques, ces cavités sont testées aux conditions extrêmes qui constitueront leur « environnement de travail ».

Jusqu'à récemment, l'infrastructure cryogénique qui permettait l'acheminement de l'hélium liquide vers les six stations de tests RF – quatre cryostats verticaux et deux bunniers pour les cryomodules horizontaux – ne jouait pas franc-jeu : sur les 25 g/s d'hélium liquide que le réservoir cryogénique pouvait lui délivrer, seuls 15 à 17 g/s étaient effectivement distribués. Entre les deux, des pertes thermiques alarmantes causées par la vaporisation de plus de 30% du liquide. « Cette ligne date du début des années 90,

souligne Vladislav Benda, responsable de l'exploitation des infrastructures cryogéniques du SM18. Heureusement, aujourd'hui, de nouvelles solutions existent en termes de conception et d'isolation, ce qui permet de construire des lignes cryogéniques beaucoup plus performantes. »

Du réservoir d'hélium à la dernière station de test, ce sont près de 50 m de ligne qui vont ainsi être renouvelés. « La conception et la fabrication de la nouvelle infrastructure ont été réalisées au CERN, explique Olivier Pirotte, responsable du projet. Celle-ci sera constituée d'une ligne principale et de six modules de service, qui viendront alimenter chacune des six stations de test. » « Grâce à cet équipement, nous devrions pouvoir réduire les pertes thermiques d'un facteur 10 », espère Vladislav Benda.

Plus performante thermiquement, la future infrastructure le sera également en termes de fonctionnalité, puisqu'une nouvelle option lui a été ajoutée. Les six stations offriront en effet la possibilité de conduire des tests indépendamment avec de l'hélium superfluide (1,8 K) ; trois d'entre elles y seront même consacrées. « Nous attendons deux nouveaux cryostats verticaux, conçus spécialement pour les tests à l'hélium superfluide, indique Pierre Maesen, responsable des tests RF au SM18. Ils nous permettront de répondre à la demande grandissante pour des tests à moins de 2 K, comme par exemple pour le projet SPL (Superconducting Proton Linac), et le développement des cavités "Crab" pour l'amélioration en luminosité du LHC. »

Pour l'heure, les équipes procèdent au démantèlement de l'ancienne ligne cryogénique. La nouvelle infrastructure cryogénique devrait entrer en opération dès le printemps prochain.

Anaïs Schaeffer

## Dernières nouvelles du LHC : un peu de tout

**Ces deux dernières semaines ont offert un menu varié : exploitations spéciales, production de luminosité, développement machine et temps d'arrêt.**

Des balayages par méthode Van der Meer ont été effectués pour ATLAS, CMS et ALICE. Au cours de cette procédure, l'un des faisceaux est déplacé transversalement par rapport à l'autre ; cette méthode vise à mesurer la luminosité absolue. Une détermination précise de l'incertitude sur la luminosité est utile pour beaucoup d'analyses de physique ; en effet, la mesure d'importants processus de physique (par exemple la production de paires de quarks top) peut être entravée par des erreurs sur la luminosité. Les balayages ont finalement été menés à bien, mais leur exécution a été affectée par différents problèmes techniques.

L'un des principaux temps d'arrêt a été provoqué par le remplacement d'un dipôle du SPS présentant une fuite de vide. L'échange d'aimants du SPS est une intervention bien connue ; en l'occurrence, toute l'opération, y compris le pompage pour rétablir le vide, a pris environ 24 heures. Il y a eu également des problèmes récurrents avec les commutateurs rapides du système d'arrêt du faisceau SPS. Le LHC, comme toujours, dépend du fonctionnement sans faille du reste du complexe d'accélérateurs. Toutes les machines arrivent à la fin de trois longues années de fonctionnement continu, entrecoupées seulement de brefs arrêts de maintenance préventive.

Le week-end, qui s'est avéré productif, a permis de livrer environ  $0,5 \text{ fb}^{-1}$  et a conduit à un programme de développement machine de trois jours. Ce programme, qui comporte notamment un essai proton-plomb pour préparer la campagne de début d'année prochaine, s'est toutefois concentré sur la caractérisation de la machine en vue de la reprise de l'exploitation après le long arrêt.

Mike Lamont pour l'équipe du LHC

# Trouver de nouvelles réponses à de vieilles questions

Le mois dernier, lors de la 107<sup>e</sup> réunion du Comité des expériences SPS et PS (SPSC), la collaboration NA63 a fait le bilan de l'année écoulée. Parmi les nombreux résultats présentés figuraient de nouvelles idées dans le domaine de l'électrodynamique quantique expérimentale, dont certaines conduiront à revoir la théorie.



Des membres de la collaboration NA63 travaillent sur l'expérience de production de positons. Image : NA63.

Située dans la zone Nord du SPS du CERN, l'expérience NA63 utilise des faisceaux de haute énergie pour étudier divers processus électromagnétiques observables dans les cristaux. « Cette année a été pour nous très fructueuse, sur le plan de la collecte comme sur le plan de l'analyse de données, indique Ulrik Uggerhoj, porte-parole de la collaboration NA63. Nous avons publié les résultats obtenus à partir des périodes d'exploitations précédentes, mis en place et testé un tout nouveau dispositif d'expérimentation, et recueilli suffisamment de données pour nous occuper durant l'arrêt de 2013. »

En septembre, la collaboration a annoncé un nouveau résultat qui améliore considérablement notre compréhension du *beamstrahlung* - phénomène rencontré dans les collisionneurs et caractérisé par l'émission d'un rayonnement de type synchrotron provenant des faisceaux en interaction. Prenant pour cibles des cristaux pour créer des paquets de particules opposés virtuels, NA63 a pu simuler l'effet *beamstrahlung* au moyen d'un seul faisceau. « Nous avons confirmé qu'il existe un effet quantique très important qui réduit réellement le *beamstrahlung*, explique Ulrik. Lorsque l'on calcule le *beamstrahlung* au moyen de l'électrodynamique classique, on obtient un résultat environ deux fois supérieur à celui obtenu par la théorie quantique. La correction est donc très importante, en particulier pour des accélérateurs comme le CLIC. »

NA63 a examiné également l'impact de l'effet Landau-Pomeranchuk-Migdal (LPM) au moyen de cibles à faible Z. L'effet LPM a été expérimentalement démontré depuis plus de deux décennies pour les matériaux à Z élevé, mais son applicabilité aux matériaux à faible Z n'a jamais été vérifiée. Son effet, surtout à un tel niveau, est particulièrement important pour les analyses des

grandes gerbes atmosphériques, car notre atmosphère riche en azote est elle-même un matériau à faible Z. Les résultats préliminaires de l'expérience NA63 montrent que la théorie LPM dans sa forme la plus couramment utilisée est inexacte pour les matériaux à faible Z. Même si l'importance de la correction qu'il faut apporter à la théorie est encore difficile à estimer, cette indication amènera peut-être les théoriciens à réexaminer le problème.

En 2014, l'expérience s'attachera principalement à étudier une nouvelle technique de production de positons. En bombardant un cristal de diamant avec des électrons, NA63 sera en mesure de produire un faisceau de positons de faible émittance et d'intensité élevée, spécialement adapté aux besoins du CLIC. « Il s'avère que les monocristaux sont très utiles dans ce contexte, explique Ulrik. Il est probable que, dans certains régimes de paramètres du CLIC, ils apportent un gain d'un facteur deux sur la combinaison émittance/intensité. Nous avons effectué des mesures de vérification durant la dernière exploitation, et nous espérons vraiment démontrer la faisabilité de la technique. »

Katarina Anthony

## Objectif Serbie : une seconde vie pour les serveurs du CERN

Afin d'assurer les performances informatiques nécessaires aux recherches du CERN, le Centre de calcul est amené à remplacer régulièrement ses ordinateurs. Après le Maroc, le Ghana et la Bulgarie, c'est au tour de la Serbie de recevoir des serveurs de l'Organisation !

Ce lundi 26 novembre, le CERN a fait don de 130 serveurs à deux institutions serbes : l'Institut de physique de Belgrade et l'École scientifique de Petnica. En 2012, 559 ordinateurs ont ainsi été remis à des organisations africaines et européennes. Depuis le milieu des années 2000, le Centre de calcul a changé de technologie et dispose maintenant d'environ 10 000 ordinateurs devant être renouvelés tous les quatre à cinq ans. Désuets pour les recherches pointues du CERN, ces machines restent adaptées pour des applications moins exigeantes.

Avant le départ du camion transportant les serveurs pour la Serbie, Jovan Puzovic, responsable de l'expérience NA61 (SHINE) pour l'Institut de physique de Belgrade, était au CERN, accompagné de son adjoint Dimitrije Malevic. À cette occasion, ils ont

remercié chaleureusement l'Organisation. « Nous sommes ravis de ce présent, qui apportera un grand soutien à notre groupe, à nos étudiants et à nos doctorants, s'est exclamé Jovan Puzovic. Ces nouvelles installations vont grandement renforcer les performances de notre grille de calcul, nous permettant ainsi de traiter plus efficacement nos propres données, en particulier pour participer activement à l'expérience NA61. »

92 serveurs reviendront à l'Institut de Physique de Belgrade et les 38 autres permettront aux jeunes de l'École scientifique de Petnica – organisation très prestigieuse – d'appréhender les principes de cluster informatique. Les anciens ordinateurs du CERN ont encore de beaux projets devant eux...

Caroline Duc



Le directeur général du CERN, Rolf Heuer, et Jovan Puzovic, de l'Institut de physique de Belgrade, devant les serveurs en partance pour la Serbie.



# Nous entrons à présent dans la phase deux...

Après le succès rencontré lors de la phase de faisabilité, le site d'essai du CLIC, CTF3, vient d'initier une phase de développement qui s'étendra sur cinq ans. Cette phase marquera le passage de la R&D pure à l'élaboration et à la construction d'un prototype.

« Maintenant que la phase de faisabilité est terminée, nous avons établi que le CLIC peut être construit, déclare Roberto Corsini, porte-parole de l'expérience. Nous souhaitons maintenant être certains qu'il pourra fournir la luminosité et l'énergie nécessaires. Désormais, nous allons nous intéresser à l'ingénierie et à la performance, ainsi qu'au coût que représenterait une machine telle que le CLIC, coût que nous allons essayer de réduire. »

Lors de la deuxième phase de CTF3, l'accent sera mis sur l'approfondissement de certaines recherches concernant la performance. Une attention particulière sera apportée à la construction et à l'exécution de tests sur plusieurs modules accélérateurs du CLIC authentiques, qui sont en cours d'assemblage au CERN (voir les images). « Nous allons d'abord nous concentrer sur la mise à l'essai de ces systèmes, car cela nous permettra d'obtenir des résultats "réels" pour le projet CLIC », explique Roberto Corsini.

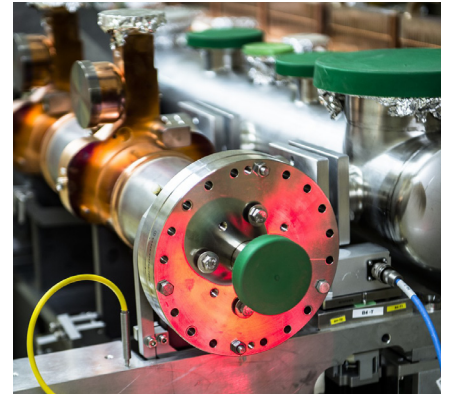


Les modules accélérateurs du CLIC, en construction au CERN.

Quatre des modules de CLIC seront soumis à des tests mécaniques dans des conditions de laboratoire, lesquels porteront sur leur alignement, leur stabilisation et leurs cycles thermiques. Ces tests seront exécutés au cours des deux prochaines années à l'extérieur du site de CTF3. Les trois modules restants seront, quant à eux, installés dans la zone d'expérimentation de CTF3. « Nous avons exprès programmé les tests en laboratoire une année avant ceux qui seront réalisés sur le site de CTF3, explique Roberto Corsini. Ainsi, nous pourrions mettre en application les conclusions des essais avant que le premier module ne soit installé sur le site de CTF3. » Deux modules supplémentaires seront ajoutés en 2014. Ils intégreront les résultats obtenus lors des tests en laboratoire et sur le site de CTF3.

Parallèlement aux tests réalisés sur les modules, l'équipe de CTF3 devra synchroniser le faisceau d'entraînement et le faisceau principal. Pour cela, il faudra compenser les à-coups dans les phases où l'énergie en adaptant la longueur du parcours du faisceau d'entraînement. Des détecteurs de phase et des aimants de déflexion rapide (qui permettront de corriger la trajectoire du faisceau) sont en cours d'installation, et les premiers tests sont prévus pour l'été prochain.

« Nous étudierons également la fréquence de claquage dans nos structures accélératrices, explique Roberto Corsini. Il s'agit du taux de décharge à l'intérieur de la structure, un



Un module accélérateur du CLIC.

important paramètre pour la performance. Les résultats actuels sont très prometteurs, mais pourraient être affectés par la présence du faisceau. » Pour cela, CTF3 redonnera vie à une ancienne ligne de faisceau qui n'a pas été utilisée depuis les débuts de l'installation. Cette ligne est en train d'être reconvertie via l'installation d'une structure accélératrice, et son fonctionnement devrait être possible d'ici à la fin 2013.

La phase de développement du projet CLIC prendra fin en 2016-2017, moment où les résultats du LHC à pleine énergie devraient être connus. On disposera alors des informations nécessaires à la prise de décision concernant les futurs projets d'accélérateurs post-LHC (au CERN) à de nouvelles frontières d'énergie.

Katarina Anthony

## CAS : un cours d'introduction à la physique des accélérateurs en Espagne

L'École du CERN sur les accélérateurs (CAS) et l'Université de Grenade ont organisé conjointement un cours intitulé « Introduction à la physique des accélérateurs » à Grenade (Espagne), du 28 octobre au 9 novembre 2012.

Sur plus de 200 candidatures, 139 ont été sélectionnées. Les étudiants, de 25 nationalités différentes, sont venus de pays parfois lointains comme l'Australie, la Chine, le Guatemala et l'Inde.

Le programme était soutenu : 38 conférences, trois séminaires, quatre ateliers, où les participants ont été répartis en trois groupes, une séance d'affichage et sept heures de travaux dirigés ou individuels. Les commentaires reçus ont été très positifs. Les

participants ont salué les compétences des intervenants, ainsi que l'excellente qualité et le haut niveau de leurs conférences. Le directeur général du CERN, Rolf Heuer, a donné une conférence publique au *Parque de las Ciencias* intitulée « The Large Hadron Collider : Unveiling the Universe ».

En marge du programme académique, les étudiants ont pu visiter les célèbres grottes de Nerja. Nombre d'entre eux ont aussi profité d'un après-midi libre pour visiter

l'illustre site de l'Alhambra et les palais nasrides.

La prochaine école CAS sera plus spécialisée et portera sur la supraconductivité pour les accélérateurs. Elle se déroulera à Erice (Italie) du 24 avril au 4 mai 2013. Le prochain cours sur la physique générale des accélérateurs, d'un niveau avancé, aura lieu en Norvège, à la fin de l'été 2013.

CERN Bulletin

# Des synergies plus fécondes

**Le CERN a été fondé il y a 58 ans sous les auspices de l'UNESCO. Depuis, les deux organisations sont devenues les chefs de file au niveau mondial de leurs domaines respectifs. Des liens ont toujours existé entre elles, mais aujourd'hui, ils sont plus forts. De nouveaux projets sont en cours afin de définir un moyen plus efficace d'échanger des informations et d'élaborer une stratégie commune sur des questions d'intérêt mutuel.**

Le CERN et l'UNESCO sont des exemples éclatants d'organisations partenaires : la science est le domaine qu'elles ont en commun ; l'éducation constitue l'un des fondements de leur création et, historiquement, elles partagent le même héritage. L'UNESCO comme le CERN sont nés de la volonté de s'appuyer sur la coopération scientifique pour rétablir la paix et la sécurité en Europe, au lendemain de la Seconde Guerre Mondiale.

« *Forts de nos racines communes, et en collaboration étroite avec l'UNESCO, nous avons entrepris récemment de structurer davantage nos relations afin d'assurer le suivi des mesures prises au fil du temps* », indique Maurizio Bona, responsable des relations entre le CERN et les organisations internationales. Depuis longtemps, les deux organisations travaillent ensemble sur des projets comme la mise en place de bibliothèques numériques en Afrique et la formation des enseignants en science dans les pays en développement.

« *Dans le cadre de récentes initiatives, nous avons renforcé les activités communes prévues par l'accord de coopération en vigueur, que les deux parties souhaitent actualiser*, confirme Sonia Bahri, chef de la section Politiques et réformes scientifiques, et chargée des relations entre l'UNESCO et le CERN. *Notre but est de tirer parti des atouts de*

*chaque organisation pour créer des synergies en vue de renforcer les capacités scientifiques et technologiques des pays en développement, notamment en Afrique.* »

L'UNESCO est l'interlocuteur privilégié des Nations Unies pour toutes les questions relatives aux sciences. En entretenant des liens plus étroits avec l'UNESCO, le CERN sera à même de participer plus activement aux projets en faveur de l'éducation dans le domaine des sciences et des technologies. L'UNESCO met en place des programmes destinés spécialement à inspirer les jeunes et les femmes. Par exemple, en collaboration avec l'Oréal, l'UNESCO organise le programme L'Oréal-UNESCO pour les Femmes et la Science, qui récompense l'excellence scientifique parmi les femmes et encourage les jeunes chercheuses à poursuivre leur carrière scientifique dans le monde entier. « *L'année prochaine, pour la première fois, le CERN sera associé au projet ; c'est un grand honneur pour le Laboratoire* », souligne Maurizio Bona.

Le CERN et l'UNESCO ont également lancé une initiative commune visant à recueillir des fonds pour leur permettre de continuer à organiser – et éventuellement d'étendre – les écoles sur les bibliothèques numériques en Afrique, qui connaissent un grand succès. Un grand nombre de bibliothécaires et d'informaticiens ne disposent

pas en Afrique de la formation nécessaire pour installer le logiciel, diffusé gratuitement par le CERN. Les ateliers de formation organisés par le CERN et l'UNESCO contribuent à remédier à cette situation. Jusqu'à présent, les deux Organisations ont organisé trois de ces écoles – la première en 2009, au Rwanda, et les deux suivantes au Maroc et au Sénégal. La prochaine aura lieu début 2013, au Ghana. Participent à ces écoles des spécialistes du pays hôte et de cinq à six pays de la même région. Le CERN et l'UNESCO organisent également des écoles pour enseignants du secondaire de pays africains, qui sont invités à participer à Genève à des cours de formation spécifiques, qui étaient destinés à l'origine aux enseignants des États membres du CERN. La collecte de fonds permet également de financer ces programmes spéciaux.

Les relations entre le CERN et l'UNESCO n'ont jamais été aussi encourageantes et, comme le souligne Maurizio Bona : « *Ce n'est là que le début. Cette prise de conscience réciproque et ces liens renforcés feront certainement germer de nouvelles idées de collaboration entre les deux organisations.* » Le 10 novembre, comme chaque année, l'UNESCO célèbre la Journée mondiale de la science au service de la paix et du développement. L'année prochaine, le CERN sera associé à l'organisation de l'événement.

Antonella Del Rosso

## Rencontres autour du boson de Higgs en Italie

**Durant les mois d'octobre et de novembre, des chercheurs de l'Institut national italien de physique nucléaire (INFN) et de l'Université de Bologne ont pris part au Higgs on Tour, une série de rencontres proposée par Graziano Bruni, de l'INFN de Bologne, et Ivano Dionigi, président de l'Université de Bologne, et créée et organisée par Barbara Poli.**

Cette manifestation a rencontré un grand succès, faisant salle comble à Forlì, à Reggio d'Émilie et à Bologne, avec plus de 2 400 participants. « *Les enseignants et leurs étudiants ont fait part d'un réel enthousiasme. Inutile de dire que le résultat nous a remplis de fierté et de joie* », déclare Fabrizio Fabbri, chercheur à l'INFN de Bologne et intervenant lors des rencontres.

Patrizio Roversi, présentateur très connu de la télévision italienne, a animé l'événement. Une liaison vidéo avec le CERN a même permis aux chercheurs des collaborations

ATLAS et CMS de donner un aperçu des activités menées dans les salles de contrôle de leur expérience. Fabiola Gianotti et Joe Incandela, les porte-parole des expériences ATLAS et CMS, ont participé à la dernière rencontre, qui a eu lieu le 17 novembre à Bologne. Alvaro de Rújula, théoricien du CERN, est lui aussi intervenu lors de cette rencontre. Ivano Dionigi lui a remis à cette occasion un Sigillum d'or en reconnaissance de son engagement pour la vulgarisation de la science.

Antonella Del Rosso





# La dosimétrie : un sujet ARDENT

Le premier atelier annuel du programme ARDENT s'est tenu à Vienne (Autriche), du 20 au 23 novembre. Il a réuni des chercheurs en début de carrière et leurs superviseurs, ainsi que d'autres participants issus de tous les instituts partenaires.



« Cet atelier, organisé par l'Institut autrichien des technologies, a été l'occasion pour ces chercheurs en début de carrière de se rassembler, de faire connaissance et de présenter leur plan de recherche et quelques résultats préliminaires », explique Marco Silari, membre du groupe Radioprotection du CERN et scientifique responsable du programme. Deux journées entières ont été consacrées à un cours de formation sur la dosimétrie, dispensé par des experts de premier plan. Une visite d'une demi-journée de l'installation MedAustron à Wiener Neustadt est venue clôturer l'atelier.

ARDENT (Advanced Radiation Dosimetry European Network Training) est un projet de recherche et un réseau de formation

initiale Marie Curie financé dans le cadre du 7<sup>e</sup> PC de l'UE à hauteur de 4 M€. Axé sur la dosimétrie, il vise à utiliser différentes technologies de détection pour des applications diverses : caractérisation du champ de rayonnement parasite autour des accélérateurs de particules, mesures de rayonnements à bord des avions de ligne et dans l'espace, applications médicales (radiothérapie) ou caractérisation des déchets radioactifs.

Pour obtenir plus d'informations et consulter les transparents du cours, rendez-vous sur le site web du projet ARDENT.

CERN Bulletin

# Le LHC récompensé par le prix EPS Edison Volta

La Société européenne de physique (EPS), le Centro di Cultura Scientifica Alessandro Volta et Edison S.p.A. ont décerné le prix 2012 EPS Edison Volta pour des contributions exceptionnelles à la physique à trois physiciens du CERN.

Les prix ont été décernés à :

- Rolf-Dieter Heuer, directeur général du CERN ;
- Sergio Bertolucci, directeur de la recherche et de l'informatique du CERN ;
- Stephen Myers, directeur des accélérateurs et de la technologie du CERN ;

pour avoir dirigé, en s'appuyant sur les travaux menés par leurs prédécesseurs au cours des décennies précédentes, les recherches et les opérations auprès du Grand collisionneur de hadrons, lesquelles ont permis des avancées notables dans le domaine de la physique des particules de haute énergie, en particulier la découverte, annoncée en juillet 2012, d'une particule aux caractéristiques semblables à celles du boson de Higgs.

CERN Bulletin

# Une exposition du CERN attire plus de 100 000 visiteurs à Belgrade

« Un record absolu !, souligne Ray Lewis, responsable des expositions itinérantes du CERN. Depuis que je m'occupe des différentes expositions du CERN, que ce soit l'exposition permanente ou les expositions itinérantes, organisées dans la région ou dans nos États membres, je n'avais encore jamais vu de tels chiffres de fréquentation. »



Quelque 120 000 visiteurs - principalement des visites scolaires et le grand public - sont venus voir la mini-exposition du CERN, de 100 m<sup>2</sup>, qui s'est tenue durant 20 jours au cœur de Belgrade, en octobre, en même temps que la session restreinte du Comité européen sur les futurs accélérateurs (RECFA).

Zarko Obradovic (à gauche), Ministre serbe de l'Éducation, des sciences et de la technologie, et Rolf Heuer (à droite), directeur général du CERN, lors de leur visite de l'exposition itinérante du CERN, à Belgrade.

Le Directeur général du CERN a donné le coup d'envoi à l'exposition le 19 octobre en soirée, après la session restreinte de l'ECFA. Des conférences sur le CERN ont été données tous les après-midi et deux débats publics ont également été organisés. « L'exposition est ensuite partie pour la faculté de physique de Novi Sad. Elle intéresse beaucoup de monde, c'est pourquoi nous envisageons de la faire voyager à travers toute la Serbie », conclut Ray Lewis.

Antonella Del Rosso

# Google Science Fair : la lauréate du concours visite le CERN

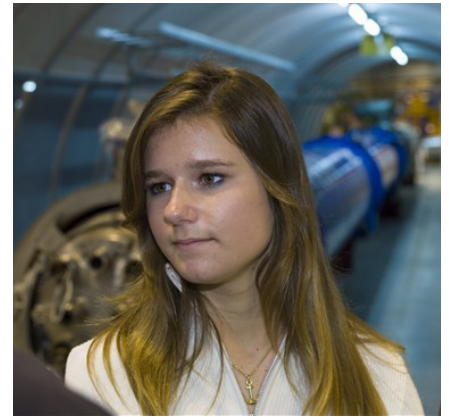
**Brittany Michelle Wenger, lauréate du grand prix Google Science Fair, a fait une visite d'un jour et demi au CERN. Son projet, primé au concours, met à profit un réseau neuronal artificiel pour diagnostiquer le cancer du sein – une technique non invasive qui a un fort potentiel d'utilisation dans les hôpitaux.**

En plus d'une bourse d'études de 50 000 dollars de Google et des possibilités d'acquérir une expérience professionnelle dans certains des centres scientifiques associés au concours, Brittany s'est vue offrir une visite guidée personnelle du CERN. « Cette visite était juste incroyable, s'est-elle exclamée, j'ai pu parler avec Steve Myers [directeur des accélérateurs et de la technologie au CERN] de certaines des applications et technologies médicales qui ont à l'origine été créées pour les expériences du LHC, et de la manière dont elles peuvent être utilisées pour traiter le cancer. Nous avons parlé des protonthérapie et hadronthérapie, qui pourraient vraiment changer la façon dont les patients sont traités, en améliorant les taux de réussite et en rendant les traitements moins douloureux. C'était très important pour moi. »

Brittany et sa mère Camilla ont fait le tour de quelques installations majeures du

CERN, dont la salle de contrôle d'ATLAS, le Décélérateur d'antiprotons, le Centre de calcul du CERN et le hall d'essai des aimants supraconducteurs du LHC (le SM18). « L'ampleur de ces équipements m'a totalement impressionnée, raconte Brittany. Aujourd'hui, on m'a montré la Grille et j'ai vu le Centre de calcul. Pour moi, tout cela est incroyable, surtout que je suis une vraie mordue d'informatique ! »

Brittany a utilisé l'informatique en nuage pour créer son projet – un programme informatique qui modélise les réseaux neuronaux pour détecter les configurations complexes de cellules cancéreuses dans les biopsies de tissus mammaires. « L'objectif ultime est que les médecins de toute la planète puissent accéder au programme, l'utiliser pour établir des diagnostics, tout en l'alimentant avec des données supplémentaires pour qu'il "en apprenne davantage" et s'améliore au fur



Brittany Michelle Wenger dans le hall de SM18.

et à mesure, explique Brittany. Pour l'instant, sa sensibilité aux cellules malignes est de 99,1 % et il pourrait être prêt à une utilisation en hôpital. Ce taux devrait augmenter à mesure que j'obtiens plus d'échantillons. »

Et Brittany de conclure : « Ce ne sont pas des expériences qu'on voit tous les jours... J'ai vraiment adoré ma visite au CERN ! »

Katarina Anthony



## La « sécurité », c'est VOUS !

**Habituellement, les gens considèrent la « sécurité informatique » comme un problème technique : pare-feu, détection d'intrusion, antivirus, chiffrement... Moi, non. Je considère que la sécurité informatique, c'est comme nager ou traverser une route.**

En général, vous ne pensez pas activement à votre sécurité. Vous faites seulement cela : vous déplacez les bras et les jambes, ou vous regardez à « gauche-droite-gauche » (« droite-gauche-droite » dans les pays du Commonwealth britannique ou au Japon). Cela a été imprimé en nous pendant notre enfance... Et je crois que nous devrions parvenir à la même chose pour la sécurité informatique !

Nous avons besoin d'un changement de mentalité, d'un état d'esprit nouveau. La sécurité informatique commence avec le corps humain assis en face de l'écran, avec l'homme qui configure un périphérique et la femme qui développe une application. La sécurité informatique est un problème de personnes, et il peut être résolu uniquement par les gens, pas par la technique. Il est de notre responsabilité de faire en sorte que notre système d'exploitation Windows/Linux/Mac/iOS/Android soit régulièrement

mis à jour. Il convient de rappeler que les mots de passe sont personnels et ne doivent jamais être partagés. Nous devons protéger les fichiers et les documents de manière adéquate. Et avant de créer des applications ou de configurer des services informatiques, nous devons d'abord suivre une formation appropriée. Tout cela, bien sûr, est indépendant du CERN et s'applique aussi à votre vie à la maison.

Ainsi, réservez une petite part de votre vie quotidienne à la sécurité informatique - comme nager ou traverser la route. Je ne demande pas un gros investissement. Seulement, que vous utilisiez l'informatique de manière sécurisée inconsciemment, à chaque fois que vous touchez un clavier, une souris ou un écran tactile. Rappelons également que, dans l'environnement académique libre du CERN, la sécurité informatique vous a été déléguée. Vous êtes, en première instance, responsable de la sécu-

rité informatique des ordinateurs portables, smartphones et PC que vous utilisez, des comptes et mots de passe que vous possédez, des fichiers et documents que vous détenez, des programmes et applications que vous avez installés, et en particulier, ceux que vous avez créés, et des services informatiques et systèmes que vous gérez. L'équipe de sécurité informatique est prête à vous aider à assumer cette responsabilité. Sinon, vous pouvez déléguer cette responsabilité au département informatique qui fournit une multitude de services informatiques sécurisés.

Au CERN ou à la maison, la sécurité informatique n'est pas complète sans VOUS !

Pour plus d'informations, des questions ou de l'aide, consultez notre site web ou contactez-nous via **Computer.Security@cern.ch**.

Computer Security Team



# Notre stratégie pour un environnement de travail respectueux fonctionne-t-elle ?

**« Je souhaite que le Code de conduite constitue un outil précieux pour préserver et développer un climat de compréhension et de respect mutuel sur le lieu de travail. Nous devons nous familiariser avec ce document, et l'intégrer à notre vie quotidienne au CERN. »\***

*« L'Organisation ne tolère pas le harcèlement, qui peut entraîner des mesures administratives et/ou des sanctions disciplinaires. » \*\**

En premier lieu, nous devons, nous-mêmes, respecter notre Code de conduite (CoC), lequel précise les normes de base d'un comportement éthique. De plus, nous sommes aussi en droit d'attendre de nos collègues de travail un respect de ces normes. En termes bibliques - si je puis utiliser cette image - le CoC nous encourage à remarquer la poutre que nous avons dans notre œil, plutôt que de se focaliser sur la paille dans celui de notre collègue. En bref, nous devrions d'abord nous regarder nous-mêmes et appliquer le CoC à nous-mêmes. Dans un tel cadre, il est compréhensible qu'aucune action ne soit spécifiquement prescrite en cas de violation. Au même titre que les managers sont responsables des réalisations techniques de leur équipe, ils devraient, quelle que soit leur position, assumer la responsabilité de faire connaître le CoC à leur équipe, et s'assurer qu'elle l'ait digéré et agisse en accord avec ses valeurs.

Maintenant, est-il suffisant d'avoir un CoC pour changer le comportement des gens ? Certainement pas. Répondre oui serait merveilleux, mais nous devons admettre que ce n'est pas le cas. Il se trouve que des

managers n'agissent pas en accord avec ces valeurs. Si leurs supérieurs ne mènent aucune action, ils continueront de penser qu'ils bénéficient d'une certaine impunité due à leur position ou leur compétence technique. Une action rapide de la part du management est la clé de voute de notre stratégie pour conduire à un environnement de travail respectueux. Si cela n'est pas fait, l'impunité s'étendra à toutes les actions contraires à une bonne éthique. Notre CoC restera lettre morte.

À l'autre bout de l'échelle, nous avons notre politique en termes de harcèlement. Contrairement à une procédure informelle avec l'Ombuds, un recours formel peut déboucher sur des actions managériales ou administratives. Il se trouve que depuis la publication de la Circulaire opérationnelle no 9\*\*, aucun cas de harcèlement n'a fait l'objet d'une procédure formelle. Plusieurs raisons pourraient l'expliquer : le traitement informel des cas est efficace, la culture de la maison, la peur des représailles ou l'épuisement des victimes, le sentiment que les harceleurs sont protégés et qu'aucune action ne sera entreprise. Quoi qu'il en soit, la procédure formelle, la seule pouvant mener à une sanction, demeure inutilisée jusqu'à maintenant. Et cela favorise également l'impunité.

Pour que notre stratégie pour un lieu de travail plus respectueux puisse fonctionner, tous les moyens de résoudre les conflits devraient être considérés et utilisés, procédures formelles incluses. Il est également de la plus haute importance que le management, à tous les niveaux, prenne ses responsabilités en agissant rapidement lorsqu'il est témoin d'une violation des valeurs du CERN.

Cela prendra du temps. Comme dirait un proverbe zen : « Si quelqu'un ne révèle pas la vérité, à la fin, la vérité se révélera naturellement, d'elle-même. » N'attendons pas trop longtemps !

## Conclusion :

Nous avons encore des progrès à faire afin que « le CERN puisse mener à bien sa mission en inspirant la confiance et le respect, tout en préservant un environnement de travail sain et stimulant pour tous ».\*

Vincent Vuillemin

\* Rolf Heuer, Directeur général, Code de conduite du CERN.

\*\* Circulaire opérationnelle no 9, « Principes et procédures régissant les plaintes pour harcèlement ».



Le billet de la bibliothèque

## Ventes de Noël de la librairie du CERN

**Si vous cherchez des idées de cadeaux pour Noël, la librairie de la bibliothèque du CERN vous propose un large choix de livres en physique, mathématiques, informatique et en sciences en général.**

La librairie aura un stand au rez-de-chaussée du bâtiment principal (bâtiment 500) du 4 au 5 décembre 2012. Vous êtes les bienvenus pour venir feuilleter ou acheter des livres à des prix très intéressants !

La librairie est située dans la bibliothèque centrale (bâtiment 52-1-052) et est ouverte du lundi au vendredi de 8h30 à 19h. Vous pouvez contacter la librairie par e-mail à [bookshop@cern.ch](mailto:bookshop@cern.ch). Vous pouvez régler vos livres en espèces, par carte de crédit ou sur un code budgétaire du CERN. Vous pouvez également acheter des livres via les magasins du CERN, sur votre code budgétaire : Catalogue CERN magasin > LIVRES - PUBLICATIONS (catégorie 90).

CERN Library



## Officiel

### Dates de paiement des pensions en 2013

- Lundi 7 Janvier
- Jeudi 7 Février
- Jeudi 7 Mars
- Lundi 8 Avril
- Mardi 7 Mai
- Vendredi 7 Juin
- Lundi 8 Juillet
- Mercredi 7 Août
- Vendredi 6 Septembre
- Lundi 7 Octobre
- Jeudi 7 Novembre
- Vendredi 6 Decembre

### Fermeture de fin d'année 2012/2013

*Comme annoncé dans le Bulletin n° 8-9/2012, le Laboratoire sera fermé du samedi 22 décembre 2012 au dimanche 6 janvier 2013 inclus.*

Cette période se décompose comme suit :

- 4 jours fériés, à savoir les 24, 25 et 31 décembre 2012, ainsi que le 1er janvier 2013 ;
- 6 jours de congé spécial rémunéré en application de l'Article R II 4.38 du Règlement du personnel, soit les 26, 27, 28 décembre 2012 et 2, 3, 4 janvier 2013 ;
- 3 samedis, soit les 22, 29 décembre 2012 et 5 janvier 2013, et 3 dimanches, soit les 23, 30 décembre 2012 et 6 janvier 2013.

Le premier jour ouvrable de la nouvelle année sera le lundi 7 janvier 2013.

De plus amples informations peuvent être obtenues auprès des secrétariats de départements, notamment au sujet des conditions applicables aux membres du personnel désignés pour travailler pendant cette période.

Département des Ressources humaines  
Tél. : 73903

### 98<sup>e</sup> Réunion ACCU

La réunion se tiendra le vendredi 7 décembre à 9 h 15 dans la salle 60-6-002. Consulter l'agenda provisoire sur <http://bulletin.cern.ch>.

Michael Hauschild (Secrétaire)



## En pratique

### Des nouveautés chez les TPG

*À partir du 9 décembre, le réseau des Transports publics genevois connaîtra plusieurs améliorations :*

- L'actuelle ligne de tram 14 CERN - Bel-Air deviendra la ligne 18 CERN - Stand, avec une cadence augmentée à toutes les 10 minutes.

- La ligne de bus Y (Ferney-Voltaire-Mairie - Val-Thoiry en passant par le CERN et l'Aéroport) se verra également modifiée :

- du lundi au vendredi, un bus toutes les 15 minutes aux heures de pointe (de 6h30 à 9h30, et de 16h30 à 19h), soit 50% d'offre en plus,
- le samedi, amélioration de la fréquence avec un bus toutes les 45 minutes,
- le dimanche, un bus toutes les heures de 6h du matin à minuit.

Vous trouverez le détail de toutes ces nouveautés sur le site des TPG, où vous pourrez télécharger le dépliant d'information Les + du réseau, ainsi que les nouveaux plans.

*Par ailleurs, le 15 janvier 2013 de 10h30 à 14h30, les TPG tiendront un stand d'information près du restaurant n°1, dans le bâtiment principal du CERN.*

Cette animation aura pour objectifs :

- de diffuser des informations liées aux transports publics (plans du réseau, guides pratiques, tarifs....)
- de répondre aux questions des Cernois et de rechercher des itinéraires personnalisés.

Notez qu'aucune vente ne pourra être réalisée sur le stand.

### Bureau du courrier

À l'occasion de la fermeture annuelle de l'Organisation, il n'y aura pas de distribution de courrier le vendredi 21 décembre 2012, mais uniquement une collecte, laquelle aura lieu le matin.

Cependant, vous aurez toujours la possibilité d'apporter du courrier pour le départ jusqu'à 12h00 au bâtiment 555-R-002.

### Fermeture des restaurants

#### Période de Noël – Fermeture des restaurants

Veuillez noter que les restaurants n°1 et n°3 du CERN seront fermés du vendredi 21 décembre à 17h00 au dimanche 6 janvier inclus. Réouverture le lundi 7 janvier 2013.

#### Fermeture du restaurant n°2 pour travaux

Pour répondre à une demande plus importante et pour moderniser les infrastructures, le restaurant n°2 du CERN sera fermé à partir du lundi 17 décembre.

Dès le lundi 14 janvier, l'équipe de Sophie Vuetaz vous accueillera dans un self rénové au 1er étage. L'offre au rez-de-chaussée sera étoffée avec une suggestion de pâtes et pizzas, ainsi qu'une offre de snacking à consommer sur place ou à l'emporter.

Afin d'assurer la continuité du service, nous vous proposons de prendre votre pause au restaurant n°1 ou au n°restaurant 3 de Préveessin.

Novae Restauration

### Information pour les cyclistes

Veuillez noter que le portail pour les cyclistes, ouvert provisoirement sur le site de Préveessin, sera fermé pendant la période hivernale, et ceci à compter du 3 décembre 2012.

L'accès au site de Préveessin continuera de se faire via l'entrée principale du site.

Département GS



Pour plus d'informations sur un cours, ou pour toute demande ou suggestion, merci de contacter [Technical.Training@cern.ch](mailto:Technical.Training@cern.ch).  
Valeria Perez Reale, Learning Specialist, Technical Programme Coordinator (Tél : 62424)  
Eva Stern et Elise Romero, Technical Training Administration (Tél : 74924)

### Electronic Design

	Next Session	Duration	Language	Availability
Certified LabVIEW Associate Developer (CLAD)	06-Dec-12 to 06-Dec-12	1 hour	English	1 place
Compatibilité électromagnétique (CEM): Applications	23-Nov-12 to 23-Nov-12	3.5 hours	English	3 places
Compatibilité électromagnétique (CEM): Introduction	23-Nov-12 to 23-Nov-12	3 hours	English	43 places
Effets des Radiations sur les composants et systèmes électroniques	11-Dec-12 to 12-Dec-12	1 day 4 h	French	9 places
LabVIEW for beginners	14-Jan-13 to 16-Jan-13	3 days	French	4 places
UNICOS-CPC Basic Course	28-Jan-13 to 29-Jan-13	4 days	English	8 places

### Mechanical design

	Next Session	Duration	Language	Availability
ANSYS - Introduction à ANSYS Mechanical APDL	04-Feb-13 to 07-Feb-13	4 days	English	7 places
ANSYS CFX.	10-Dec-12 to 13-Dec-12	32 hours	English	3 places
Applications de la cotation fonctionnelle et du langage ISO	06-Feb-13 to 08-Feb-13	2 days 4 h	French	6 places
AutoCAD 2012- niveau 1	22-Nov-12 to 30-Nov-12	4 days	French	3 places
CATIA V5 – Surfacing	14-Jan-13 to 15-Jan-13	2 days	French	3 places
CATIA-Smarteam Base	26-Nov-12 to 14-Dec-12	10 days	English	4 places

### Office software

	Next Session	Duration	Language	Availability
CERN Document Server (CDS), Inspire and Library Services	23-Nov-12 to 23-Nov-12	4 hours	French	9 places
CERN EDMS - Introduction	29-Nov-12 to 29-Nov-12	8 hours	English	5 places
CERN EDMS for Local Administrators	10-Dec-12 to 11-Dec-12	2 days	French	3 places
Dreamweaver CS3 - Niveau 1	14-Jan-13 to 15-Jan-13	2 days	French	4 places
EXCEL 2010 - Niveau 2: ECDL	18-Feb-13 to 19-Feb-13	2 days	French	6 places
EXCEL 2010 - niveau 1 : ECDL	17-Dec-12 to 18-Dec-12	2 days	French	6 places
Expression Web - Niveau 1 (ex-Sharepoint Designer ou Frontpage)	17-Jan-13 to 18-Jan-13	2 days	English	3 places
Expression Web - Niveau 2 (ex-Sharepoint Designer ou Frontpage)	14-Feb-13 to 15-Feb-13	2 days	English	6 places
Indico avancé - Organisation d'une Conférence	03-Dec-12 to 03-Dec-12	3 hours	English	6 places
Indico pour débutants - Organisation des Reunions	03-Dec-12 to 03-Dec-12	2 hours	English	4 places
MS Project - niveau 2	30-Nov-12 to 30-Nov-12	8 hours	English	7 places
Sharepoint Collaboration Workspace - niveau 1	26-Nov-12 to 27-Nov-12	2 days	English	3 places
Sharepoint Collaboration Workspace - niveau 2	11-Feb-13 to 12-Feb-13	2 days	French	6 places

### Software and system technologies

	Next Session	Duration	Language	Availability
C++ Part 1 - Hands-On Introduction	18-Feb-13 to 21-Feb-13	4 days	English	4 places
Developing secure software	21-Jan-13 to 21-Jan-13	3.5 hours	English	26 places
Drupal in a Day	15-Feb-13 to 15-Feb-13	8 hours	French	6 places
Hadoop for Administrators	03-Dec-12 to 05-Dec-12	24 hours	English	2 places
ITIL Foundations (version 3)	28-Jan-13 to 30-Jan-13	3 days	English	4 places
ITIL Foundations (version 3) EXAMEN	22-Feb-13 to 22-Feb-13	1 hour	English	9 places
Introduction to Linux	04-Dec-12 to 06-Dec-12	3 days	English	4 places
Javascript/jQuery/AJAX course	13-Mar-13 to 15-Mar-13	3 days	English	6 places
Joint PVSS-JCOP Framework	21-Jan-13 to 25-Jan-13	4 days 3 h	English	10 places
Oracle Application Express APEX 4.1 (Web Applications with Oracle Application Express): Introduction	10-Dec-12 to 12-Dec-12	3 days	English	4 places