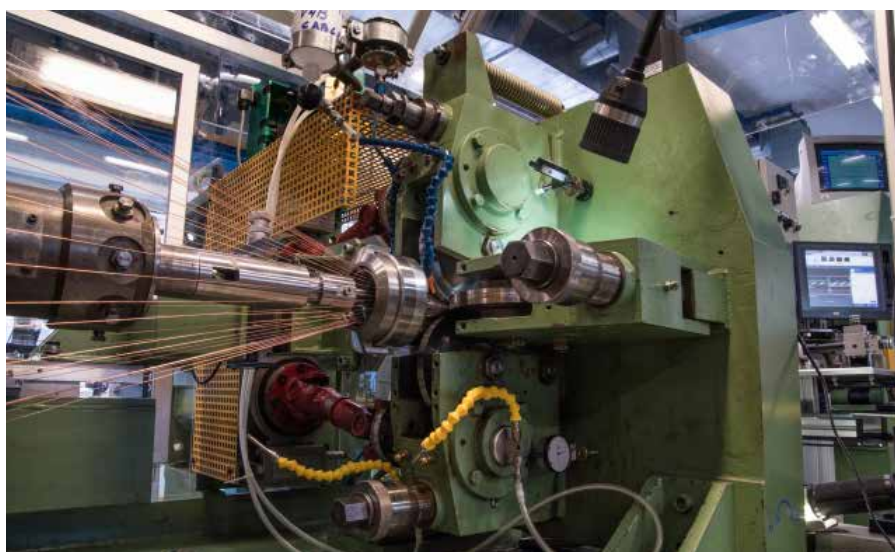


LES SECRETS DU NIOBIUM-ÉTAIN, FRAGILE MAIS SUPRACONDUCTEUR

La production de nouveaux câbles en niobium-étain destinés aux aimants supraconducteurs haute performance du HL-LHC est en cours au CERN.



La machine de câblage Rutherford est en marche dans le laboratoire dédié à la supraconductivité, dans le bâtiment 163.
(Photo: Max Brice/CERN)

Pas de recherches extraordinaires sans machine extraordinaire : le projet d'amélioration du LHC, ou LHC à haute luminosité (HL-LHC), a pour objectif d'atteindre des luminosités instantanées cinq fois supérieures à la valeur nominale du LHC, grâce à des champs magnétiques allant jusqu'à 12 teslas. L'alliage supraconducteur de niobium et de titane (Nb-Ti) utilisé pour les aimants du LHC résiste à des champs magnétiques inférieurs à 9-10 teslas ; il devait donc impérativement être remplacé par un autre matériau. C'est l'élément niobium-étain (Nb₃Sn) qui a rendu possible le développement d'aimants supraconducteurs capables de générer plus de 10 teslas.

La découverte de cet alliage en tant que supraconducteur remonte à 1954, soit huit ans avant celle du niobium-titane, mais c'est ce dernier qui avait été préféré pour la construction

du LHC, en raison de sa plus grande accessibilité, de sa ductilité plus élevée et de ses excellentes propriétés électriques et mécaniques.

À l'heure actuelle, on assiste à un regain d'intérêt pour le niobium-étain car il est capable de produire des champs magnétiques plus puissants. Dans le HL-LHC, il prendra la forme de câbles destinés aux puissants dipôles principaux (11 teslas) et aux quadripôles des triplets internes, qui seront situés aux points d'interaction d'ATLAS (Point 1) et de CMS (Point 5).

Les câbles en Nb₃Sn qui seront utilisés pour les bobines des aimants du HL-LHC se composent de plusieurs filaments mesurant environ 0,05 millimètre de diamètre, recouverts d'une matrice de cuivre. Il n'est pas possible d'utiliser des filaments supraconducteurs dès le départ,

Dans ce numéro

ACTUALITÉS

Les secrets du niobium-étain, fragile mais supraconducteur	1
Dernières nouvelles du LHC : des injecteurs pleins d'imagination	2
Ce qu'en disent des scientifiques roumains	3
La science pour lutter contre les incendies	4
Le CERN accueille son centième « doctorant Gentner »	5
L'EIROforum présent au forum EuroScience 2016	5
Un vainqueur du concours EUCYS en visite au CERN	6
Le programme CERN & Société lance sa lettre d'information	6
Bike2Work 2016, c'est fini : mais ne rangez pas vos vélos !	7
Une voyageuse de l'espace au CERN !	7

Sécurité informatique	8
Le coin de l'Ombud	8

Officiel	9
En pratique	10
Formations	12

(Suite en page 2)

LES SECRETS DU NIOBIUM-ÉTAIN, FRAGILE MAIS SUPRACONDUCTEUR

(Suite de la page 1)

car ils seraient trop fragiles pour supporter le câblage et perdraient de toute façon leurs propriétés supraconductrices. Il faut donc former des câbles avec des filaments en Nb_3Sn non encore supraconducteurs, n'ayant pas réagi, et les enrouler en bobines. Ces dernières subissent ensuite un traitement thermique à 650° C pendant plusieurs jours, et deviennent supraconductrices au terme d'un processus complexe de réaction et de diffusion.

Le câblage des brins a lieu dans un laboratoire dédié à la supraconductivité, dans le bâtiment 163 : là, une machine assemble 40 brins en Nb_3Sn n'ayant pas encore réagi, et le résultat est un « câble de Rutherford », seul type de câble supraconducteur utilisé pour l'instant dans les aimants d'accélérateurs. Ce câble se compose de plusieurs brins, très compactés pour lui donner une forme trapézoïdale, ce qui permet d'obtenir une densité de courant élevée.

« Les câbles en Nb_3Sn qui seront utilisés dans les séries de dipôles à 11 teslas et dans les quadripôles d'insertion ont été mis au point ici, au CERN, par notre section, explique Amalia Ballarino, chef de la section Supraconducteurs et dispositifs de supraconduction (SCD) du groupe Aimants, supraconducteurs et cryostats (MSC) au sein du département Technologie. À présent, dans le laboratoire consacré aux supraconducteurs du bâtiment 163, nous produisons les séries de câbles destinés aux nouveaux aimants pour le HL-LHC. »

Le câblage des brins présente plusieurs défis : tout d'abord, la déformation mécanique qu'il provoque doit avoir un effet négligeable sur la forme, et donc sur la performance électrique, des filaments internes. Même légèrement déformés, les brins doivent pouvoir supporter le traitement thermique sans que leur performance en soit détériorée. Pour générer un champ magnétique de qualité, ils doivent

être disposés précisément d'un point de vue géométrique, et soumis à la même tension, sur toute la longueur de câble.

Comme le précise Amalia Ballarino : « Nous avons une grande responsabilité, car le HL-LHC sera le premier accélérateur à intégrer des aimants en niobium-étain. La phase de R&D est terminée, ce qui signifie que nous avons atteint le plus haut niveau de performance possible pour cette génération perfectionnée de câbles en Nb_3Sn . Concernant les futurs accélérateurs à plus haute énergie, la recherche fondamentale sur ce type de câbles sera essentielle si nous voulons produire des champs magnétiques encore plus puissants », conclut-elle.

Stefania Pandolfi

DERNIÈRES NOUVELLES DU LHC : DES INJECTEURS PLEINS D'IMAGINATION

Un nouveau mode d'injection des paquets du PS dans le SPS a permis au LHC d'établir un nouveau record pour la luminosité de crête.

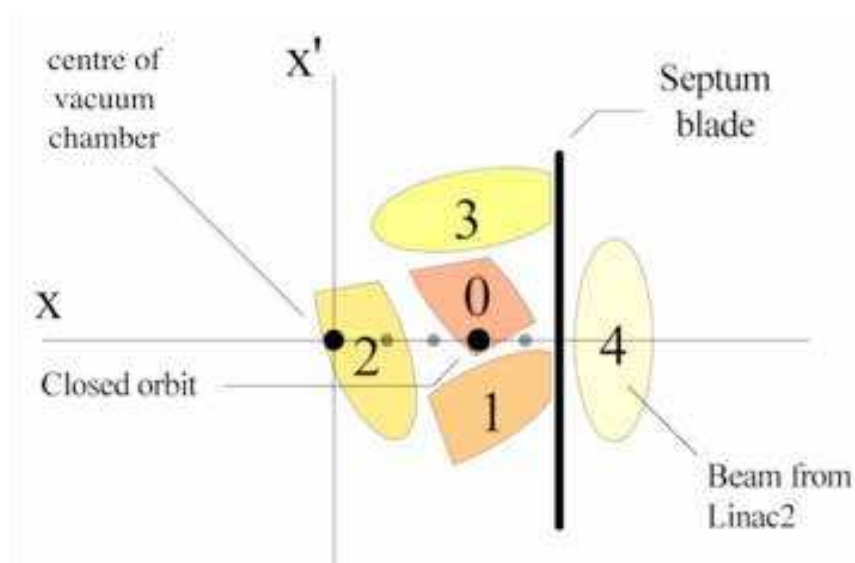


Figure 1 : le principe de l'injection multi-tours : faire varier les paramètres lors de l'injection afin d'envoyer le faisceau nouvellement injecté dans une zone distincte du plan de l'espace de phase transversal.

Le LHC est alimenté par un complexe d'injecteurs qui lui fournissent des faisceaux ayant des populations de paquets et des caractéristiques transversales et longitudinales bien définies ; tous ces

éléments ont en effet une incidence directe sur la performance en termes de luminosité. Plusieurs des processus agissant sur la structure du faisceau qui sont utilisés pour obtenir les caractéristiques nécessaires pour le

LHC se déroulent dans le Booster du PS (PSB) et dans le Synchrotron à protons (PS). Deux processus sont principalement responsables de la luminosité du faisceau : l'injection multi-tours du PSB et les exercices radiofréquence (RF) du PS. Le nombre total de protons par paquet et les émittances transversales sont déterminés principalement par le système d'injection multi-tours du Booster, tandis que le nombre de paquets et la durée de leur espacement dépendent des exercices RF du PS. L'émittance d'un paquet est une mesure combinée de sa dimension transversale et de la divergence angulaire de ses protons. Une émittance plus faible signifie un faisceau de plus petite dimension et, dans le cas présent, une dimension de faisceau plus petite aux points d'interaction du LHC, ce qui se traduit par une luminosité plus élevée.

Dans leur fonction consistant à fournir des faisceaux au LHC, les injecteurs ont prouvé une remarquable souplesse ; le samedi 16 juillet, le LHC a ainsi utilisé un mode de production de faisceau imaginaire appelé BCMS (compression, regroupement et division des lots), lequel permet d'obtenir une dimension transversale du faisceau plus petite qu'avec le mode de production nominal. Malgré quelques gonflements dans le LHC pendant la montée en énergie, les faisceaux obtenus grâce au mode BCMS ont permis une augmentation d'environ 20 % de la luminosité

de crête, qui s'est traduite par un nouveau record : $1,2 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$.

L'injection multi-tours

Le faisceau issu du Linac 2 est continu, et il est injecté successivement dans chacun des quatre anneaux du PSB. Pour chaque anneau, la durée de l'injection peut être supérieure au temps de révolution des protons. Le choix du nombre de tours que durera l'injection du faisceau du Linac 2 dans le PSB permet de déterminer l'intensité totale du faisceau dans chaque anneau. Les processus permettant d'injecter un faisceau continu pendant plus d'un tour reposent sur la variation de certains paramètres pendant l'injection, par exemple la position du faisceau au point d'injection ou le champ dans les aimants de courbure principaux. L'objectif est de mettre le faisceau nouvellement injecté et le faisceau en circulation dans des régions différentes de l'espace de phase transversal (voir figure 1). L'une des conséquences de ce processus est que plus le nombre de protons injectés est élevé, plus l'émission transversale est grande.

Exercices RF et espacement des paquets dans le LHC

Pour obtenir un espacement de 25 ns, il faut parvenir à un multiple de cette valeur dans les harmoniques RF disponibles dans le PS. Le PS mesure 628 m de longueur, ce qui signifie un temps de révolution d'environ 2,1 μs pour des

protons à 26 GeV. L'harmonique clé à atteindre est donc H21 ; avec celle-ci, l'espacement des paquets sera de 100 ns. Diverses harmoniques RF peuvent en effet être produites par l'impressionnante série de cavités RF du PS.

Le faisceau nominal

Jusqu'à il y a peu, le mode nominal de production des faisceaux du LHC utilisait des lots de deux cycles du PSB injectés dans un seul cycle du PS. Selon ce mode, six paquets du PSB sont ainsi injectés dans le PS, qui utilise donc l'harmonique RF 7 (H7). Le puits doit être vide pendant les temps de montée des aimants de déflexion rapide du PS et du SPS. Chacun de ces six paquets est séparé longitudinalement en trois pour parvenir à H21, puis les paquets obtenus sont séparés en deux, et une nouvelle fois en deux. On obtient ainsi 72 paquets espacés de 25 ns.

Le mode Compression, regroupement et division des lots

Vu ce qui a été dit plus haut à propos de l'injection multi-tours dans le PSB, on peut déduire que, pour réduire l'émission, il faudrait que l'injection dans les anneaux du PSB prenne moins de tours. Par conséquent, au lieu de fonctionner selon l'harmonique H7, avec six paquets provenant du PSB, le PS fonctionne en H9, avec huit paquets. L'intensité totale nécessaire est ensuite répartie équitablement entre l'ensemble des

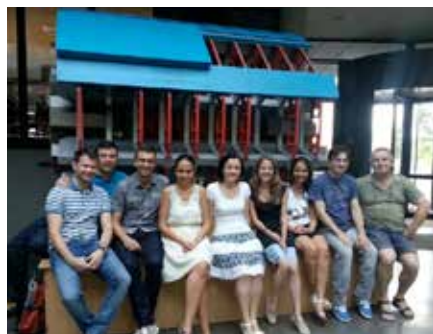
huit lots disponibles dans les deux cycles du PSB. L'intensité injectée par anneau baisse donc en conséquence. Un nouveau mode a donc dû être inventé par l'équipe RF du PS afin d'obtenir les paramètres requis pour les faisceaux du LHC à partir de huit paquets au lieu de six : le mode d'injection BCMS.

Selon ce mode, on réalise d'abord une compression en faisant passer le numéro d'harmonique de H9 à H14. Ensuite, un regroupement des paquets ramène le numéro d'harmonie à sept. À partir de là, les exercices RF sont semblables à ceux réalisés avec le faisceau nominal, dans lequel les paquets sont divisés en trois, puis en deux, et encore une fois en deux. Le nombre de paquets produits n'est pas le même qu'avec le mode habituel : huit paquets sont regroupés pour n'en former plus que quatre, lesquels sont ensuite divisés en trois, puis en deux et encore en deux. Cela donne 48 paquets espacés de 25 ns, ce qui est inférieur au nombre de paquets nominal, à savoir 72. Le PS et le SPS doivent par conséquent effectuer davantage de cycles pour remplir complètement le LHC, mais le gain dans l'émission transversale entraîne une plus grande brillance des faisceaux.

Pierre Freyermuth pour l'équipe du LHC

CE QU'EN DISENT DES SCIENTIFIQUES ROUMAINS

À l'heure où la Roumanie devient État membre du CERN, des scientifiques roumains nous disent comment ils envisagent cette nouvelle ère pour leur communauté.



Des membres roumains des équipes d'ATLAS au CERN. De gauche à droite : Dan Ciubotaru, Michele Renda, Bogdan Bli-daru, Alexandra Tudorache, Marina Rotaru, Ana Dumitriu, Valentina Tudorache, Adam Jinaru, Calin Alexa.

Le 17 juillet 2016, la Roumanie est devenue le vingt-deuxième État membre du CERN, 25 ans après la signature du premier accord de coopération. « Le CERN et la Roumanie ont déjà une longue et forte tradition de collaboration, explique Emmanuel Tsesmelis, chargé des relations avec les États membres associés et les États non-membres. Nous sommes

très heureux de renforcer cette collaboration avec l'arrivée de la Roumanie comme vingt-deuxième État membre du CERN, ce qui promet un renforcement des échanges en matière de recherche scientifique, de technologie et d'éducation. »

La communauté scientifique roumaine au CERN s'est développée au fil des années, et compte actuellement une centaine de visiteurs scientifiques participant aux expériences LHC ALICE, ATLAS et LHCb, ainsi qu'aux expériences NA62, n_Tof, ISOLDE et à la Grille de calcul mondiale pour le LHC. Certains de ces physiciens nous font part de leurs impressions concernant cette nouvelle étape.

« Je suis très fière et très honorée de faire partie des équipes roumaines à ce moment très important, où mon pays devient État membre, déclare Valentina Tudorache, membre de la collaboration ATLAS, de l'Institut national de physique et de génie nucléaire (IFIN-HH) à Bucarest. Je suis fermement convaincue

que nous aurons maintenant la possibilité de contribuer encore plus à la mission du CERN, à ce stade crucial où de nombreuses analyses sont menées en vue de la publication des résultats de la deuxième période d'exploitation du LHC », conclut-elle.

« Maintenant que la Roumanie est État membre du CERN, nous espérons que cela créera les conditions nécessaires pour renforcer les synergies, ce qui sera bénéfique de part et d'autre, déclare Mihai Petrovici, chef du Département de physique hadronique de l'IFIN-HH et chef d'une équipe roumaine d'ALICE. La communauté scientifique roumaine a ainsi la possibilité de devenir plus cohérente, plus compétitive et plus visible dans le cadre des diverses activités de recherche menées au CERN. L'accès à toutes les infrastructures du CERN sur un pied d'égalité avec les autres États membres aura un impact important sur l'efficacité et la motivation de nombreux chercheurs et de jeunes talents qui envisagent de rejoindre ce domaine de recherche en Roumanie », relève-t-il.

« Depuis le tout début, nous avons reçu un très grand soutien de l'administration du CERN et nous avons été grandement encouragés par nos collègues, explique Calin Alexa, du

Département de physique des particules de l'IFIN-HH, qui est également le physicien de contact pour la Roumanie à ATLAS et le chef du groupe IFIN-HH d'ATLAS. *Ce que cela va changer, c'est que les équipes roumaines au CERN auront une plus grande stabilité, manifesteront plus d'assurance et auront une structure d'appui officielle. Or cette stabilité a une importance capitale, en particulier pour les organismes de financement.* »

« Le statut d'État membre de la Roumanie aura un impact majeur, en particulier pour les étudiants qui auront la possibilité de participer

bien davantage aux expériences du CERN, à un stade plus précoce de leurs études, par l'intermédiaire des programmes de boursiers ou du programme des étudiants d'été », déclare Ana Elena Dumitriu, doctorante de la collaboration ATLAS et membre du Département de physique des particules élémentaires à l'IFIN-HH.

« Pour moi, ce n'est pas un aboutissement, mais plutôt une étape importante d'un long voyage qui a été entrepris il y a de nombreuses années, affirme Andrei Gheata, membre du groupe EP-SFT du CERN. Chercheurs, informaticiens,

ingénieurs et techniciens participent à de nombreux projets du CERN depuis pas mal de temps, et j'ai pu observer un accroissement constant de cette participation au cours des 15 dernières années, poursuit-il. Je suis certain que cela ouvrira de nouvelles perspectives et s'avérera très bénéfique, pour la recherche comme pour l'industrie roumaine ; cela s'inscrit bien dans la mission du CERN, qui est de repousser les limites de la connaissance et de la technologie », conclut-il.

Stefania Pandolfi

LA SCIENCE POUR LUTTER CONTRE LES INCENDIES

Des pompiers du CERN collaborent avec un centre de recherche des États-Unis pour améliorer les techniques de lutte contre l'incendie.



L'une des « maisons » du laboratoire de l'UL FSRI a été incendiée... pour la science. (Photo : ©UL FSRI)

Depuis une dizaine d'années, l'institut de recherche américain sur la sécurité des pompiers UL FSRI (*UL's Firefighter Safety Research Institute*) conduit des recherches scientifiques sur les différentes techniques utilisées par les pompiers aux États-Unis, mais également dans le reste du monde. Ces études permettent d'évaluer l'efficacité et le niveau de sécurité des pratiques du monde entier, et de mettre au point des techniques encore plus performantes. Ces recherches ont permis de constater que dans bien des cas la combinaison de diverses techniques donne les meilleurs résultats.



L'intérieur des maisons a également été aménagé. (Photo : ©UL FSRI)

Art Arnalich, qui a collaboré avec des brigades de pompiers aux États-Unis et en Europe, et qui est aujourd'hui membre du Service de Secours et du Feu (SSF) du CERN, participe à ces recherches depuis 2013. Sa connaissance des techniques en vigueur des deux côtés de l'Atlantique est très appréciée.

« Le laboratoire de l'UL FSRI dispose de plusieurs 'maisons' grandeur nature, auxquelles les chercheurs peuvent mettre le feu à loisir, explique Art Arnalich. Ils y ont notamment étudié les différentes tactiques employées pour attaquer un feu. Certaines brigades privilégient l'attaque du feu par l'intérieur du bâtiment, alors que d'autres l'attaquent par l'extérieur. Or les recherches ont démontré qu'une attaque combinée intérieur-extérieur, associée à l'utilisation d'un ventilateur à l'entrée du bâtiment pour repousser les fumées, se révèle beaucoup plus performante. Ces travaux sont vraiment novateurs ; ils permettront d'améliorer les techniques utilisées par les pompiers dans le monde entier ! »

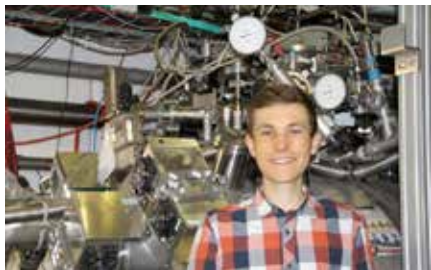
Dans le cadre de cette collaboration avec l'UL FSRI, Art Arnalich et Javier Cuadrado, un autre pompier de langue espagnole du SSF, ont réalisé en coopération avec huit brigades de pompiers hispanophones du monde entier la traduction en espagnol de *Governors Island*, un programme de formation en ligne gratuit qui a déjà bénéficié à plus de 30 000 pompiers à travers le monde. Qui plus est, la partie audio du programme de formation en espagnol a été enregistrée au CERN, avec l'aide du Service de production audiovisuelle.

Du 18 au 23 avril derniers, Art a également participé, en tant qu'instructeur invité représentant le CERN, au FDIC International 2016, à Indianapolis (États-Unis), la plus grande conférence du monde sur les techniques de lutte contre l'incendie, qui a rassemblé cette année plus de 32 000 participants. Art y a donné une conférence sur les différences entre les techniques européennes et américaines, et sur les bénéfices d'une utilisation combinée, comme démontré par l'UL FSRI. « Au CERN, la recherche scientifique fait partie de notre quotidien, conclut Art, et nous savons à quel point celle-ci est essentielle pour faire avancer les choses. Il était important que le monde des pompiers puisse également s'appuyer sur des études solides basées sur des données scientifiques. »

Anaïs Schaeffer

LE CERN ACCUEILLE SON CENTIÈME « DOCTORANT GENTNER »

Presque dix ans après le lancement du programme en 2007, le centième « étudiant Gentner » entame son doctorat au CERN.



Le centième doctorant Gentner, Christian Zimmer, devant le détecteur AEGIS dans le hall de l'AD, où il passera une bonne partie de ses 3 prochaines années.

Le programme Gentner, ainsi nommé en hommage à Wolfgang Gentner, célèbre physicien nucléaire qui fut le président du Conseil du CERN entre 1972 et 1974, a été lancé au CERN en 2007. Le 1^{er} juillet 2016, soit près d'une décennie plus tard, le Laboratoire accueille Christian Zimmer, le centième doctorant reçu dans le cadre de ce programme. Ses travaux, réalisés auprès de l'expérience AEGIS, porteront sur le refroidissement sympathique d'antiprotons par laser.

Le programme Gentner, entièrement financé par le ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche de l'Allemagne (BMBF), s'inscrit dans le cadre du programme des doctorants du CERN, lequel existe depuis de nombreuses années et compte actuellement 200 étudiants. Tout ressortissant de l'Union européenne inscrit dans une université allemande peut tenter d'intégrer le programme Gentner, qui prend en charge entre 30 et 40 étudiants pour une période de trois ans.

Au CERN, beaucoup de groupes ont pu bénéficier des apports de ce programme. Sans lui, de nombreuses idées novatrices n'auraient pas pu se concrétiser faute de moyens. « Le programme Gentner, financé grâce à des ressources extérieures, offre aux étudiants une occasion unique de réaliser leurs projets et crée des liens nouveaux avec des groupes de recherche en Allemagne », explique Michael Hauschild, coordinateur du programme.

Le premier « Gentner Doktor » a achevé son doctorat en 2011, et intégré l'Institut de technologie de Karlsruhe (KIT) en Allemagne.

Mais la majorité des anciens étudiants du programme poursuivent leur carrière au CERN : les deux tiers d'entre eux sont devenus boursiers en sciences appliquées, et certains sont même aujourd'hui titulaires, ce qui témoigne des excellentes perspectives de carrière offertes par le programme.

Christian Zimmer, centième doctorant Gentner, évoque son expérience au CERN : « Ce programme est pour moi une occasion unique de contribuer aux recherches fascinantes qui sont menées au CERN. Pendant les trois prochaines années, je travaillerai au sein de la collaboration AEGIS pour tenter de refroidir des antiprotons jusqu'à des températures de l'ordre du millikelvin, ce qui n'a jamais été fait. Je suis vraiment très heureux de pouvoir participer à cette expérience. »

Pour en savoir plus sur le programme Gentner des doctorants au CERN, rendez-vous sur : cern.ch/go/nX9h.

CERN Bulletin

L'EIROFORUM PRÉSENT AU FORUM EUROSCIENCE 2016

Le CERN et ses partenaires du réseau EIROforum participent au forum EuroScience, la plus grande manifestation scientifique ouverte au public en Europe.

Dimanche s'est ouvert la septième édition d'EuroScience, une manifestation ouverte au public qui a lieu tous les deux ans, à chaque fois dans une ville européenne différente. En 2016, c'est Manchester qui accueille cet événement d'envergure. Le CERN est présent, avec nos partenaires de l'EIROforum.

Les huit membres d'EIROforum ont mis sur pied un programme d'activités sur le thème de l'innovation née de la science, faisant écho à l'histoire de la ville, fortement marquée par ses liens avec la science et l'industrie. La présence de l'EIROforum est mise en évidence par un stand sur le thème de la science et de l'innovation, élaboré par la Direction de

l'innovation et par le Groupe de travail sur le transfert de connaissances de l'EIROforum. Plusieurs séances du programme principal seront consacrées à la science pratiquée dans les organisations de l'EIROforum, et les perspectives de commercialisation ouvertes par leurs activités scientifiques. Une séance, au cours de laquelle interviendront la Directrice générale du CERN et le Directeur général de l'EMBL, ainsi que le Directeur scientifique de l'ESO, sera consacrée à l'importance de la science au niveau européen.

La présence de l'EIROforum sera marquée également par diverses séances organisées dans le hall d'exposition sur les thèmes de

l'innovation, des perspectives commerciales et du travail dans les organisations de l'EIROforum.

Si cette manifestation vous intéresse, il est encore possible de s'inscrire. Nous vous recommandons en particulier, dans le programme relatif aux activités proposées par les organisations de l'EIROforum à la conférence, une séance consacrée à SESAME, qui sera l'occasion de présenter le travail coordonné par le CERN dans le cadre du projet CESSAMag de l'Union européenne.

James Gillies

UN VAINQUEUR DU CONCOURS EUCYS EN VISITE AU CERN

Baris Volkan Gürses, jeune étudiant turc lauréat du concours européen des jeunes scientifiques (EUCYS) en 2015, a visité le CERN du 4 au 8 juillet.



Baris Volkan Gürses, lauréat du concours EUCYS, lors de sa visite du Microcosm.

Après une phase de sélection régionale puis nationale, Baris Volkan Gürses, étudiant âgé de seulement 18 ans, a pu participer à l'édition 2015 du concours européen des jeunes scientifiques, face à 169 autres candidats. Son projet de physique lui a permis de remporter une visite du CERN offerte par l'EIROforum.

Ce projet, intitulé *Generation of artificial gravity by using electrostatic force for prevention of muscle atrophy and osteoporosis occurring in gravity-free environments* (Génération de gravité artificielle par force électrostatique pour lutter contre l'atrophie musculaire

et l'ostéoporose provoquées par les environnements sans gravité), portait sur un mécanisme conçu pour aider le corps humain à mieux supporter les voyages dans l'espace.

Comme l'explique Baris : « Mon objectif était de supprimer les effets nuisibles que produit un environnement sans gravité sur les astronautes qui restent longtemps dans l'espace, sur la Station spatiale internationale par exemple. Dans ce but, j'ai conçu un mécanisme de production de champ électrique, une combinaison destinée aux astronautes, ainsi qu'une plaque, qui doit être placée sur le sol de la navette spatiale. »

Ce mécanisme contraindrait les astronautes à faire travailler davantage leurs muscles pour lutter contre la pression du champ électrique et de la force électrostatique. Ils auraient donc moins de risques de développer des maladies liées aux environnements à faible gravité, telles que l'ostéoporose et l'atrophie musculaire.

Pendant son séjour au CERN, Baris a pu découvrir plusieurs expériences comme CMS, ATLAS, SM18, AMS et CLIC, assister à une

réunion du département Théorie et visiter le Globe de la science et de l'innovation.

« Lorsque j'entendais parler du CERN et de ses expériences aux nouvelles, cela me paraissait très lointain, commente Baris. Mais ici, seul un mur de sept mètres d'épaisseur nous sépare d'une expérience connue dans le monde entier. C'était formidable de pouvoir être si près et d'observer toutes les données en direct. »

Le concours européen des jeunes scientifiques a été créé en 1989, afin d'encourager les jeunes passionnés par la science à embrasser une carrière scientifique et de renforcer les liens entre la science et la société.

À l'automne 2016, Baris intégrera le *Georgia Institute of Technology* aux États-Unis ; il souhaite se spécialiser en génie électrique.

Jennifer Toes

LE PROGRAMME CERN & SOCIÉTÉ LANCE SA LETTRE D'INFORMATION

Vous souhaitez être mis au courant des dernières initiatives du programme CERN & Société ? Inscrivez-vous à sa lettre d'information trimestrielle !

Le programme *CERN & Société* regroupe des projets qui ont trait à l'éducation et la communication grand public, l'innovation et l'échange de connaissances, la culture et l'art. Ces projets sont destinés à diffuser l'esprit de curiosité scientifique du CERN et sont sources d'inspiration et d'apports positifs pour la société.

Le programme est financé principalement par

la Fondation CERN & Société, une fondation de bienfaisance créée par le CERN, qui bénéficie de dons de particuliers, de trusts, d'organisations et d'entreprises commerciales. Le CERN peut être une source d'inspiration pour les projets du programme, ou permettre leur réalisation, mais ils ne relèvent pas du mandat de recherche spécifique du Laboratoire. L'objectif est en particulier d'aider de jeunes talents, originaires du monde entier,

à percer et s'épanouir dans l'avenir.

Le programme lance dès maintenant une lettre d'information trimestrielle. Toute personne désireuse de connaître les activités, les initiatives et les défis récents du programme *CERN & Société*, ou qui souhaiterait se renseigner en vue de faire un don, est invitée à s'inscrire sur : cern.ch/go/Mmq9.

Matteo Castoldi

BIKE2WORK 2016, C'EST FINI : MAIS NE RANGEZ PAS VOS VÉLOS !

Pour la 13^e édition suisse de *Bike2Work*, les 142 équipes du CERN ont parcouru l'équivalent de deux tours du monde.



Au mois de juin, les participants à *Bike2Work* 2016 ont pris leur vélo pour aller travailler sur le site de Meyrin du CERN. (Image : Sophia Bennett/CERN)

En juin, 142 équipes du CERN (un record !) ont bravé le mauvais temps et décroché la neuvième place de l'édition 2016 de la compétition suisse *Bike2Work* en terme de nombre d'équipes.

Près de 54 000 personnes travaillant dans plus de 1 700 entreprises et organisations ont participé à cette initiative nationale, qui a lieu tous les ans depuis 2004.

Le but est d'encourager les gens à mettre un casque et à enfourcher leur vélo pour aller travailler : un réflexe qui n'est pas seulement

bon pour la santé, mais qui contribue aussi à désengorger la circulation.

Au total, les membres des équipes du CERN ont parcouru 97 091 kilomètres, et permis d'alléger de 15 tonnes le bilan carbone lié aux voitures.

Avec un taux de participation de 15 % au sein de son personnel, le CERN se classe troisième, dans la catégorie des entreprises comptant entre 1 000 et 5 000 collaborateurs.

L'École polytechnique fédérale de Lausanne

(EPFL) et l'École polytechnique fédérale de Zurich (ETHZ) ont fait mieux avec 149 équipes pour l'EPFL qui ont pédalé deux mois durant, et 209 équipes pour l'ETHZ pendant un mois.

Mais les vainqueurs pour ce qui est du nombre de kilomètres cumulés sont les 67 équipes de l'Institut Paul Scherrer, qui ont parcouru 114 400 kilomètres entre mai et juin – une distance impressionnante.

Bike2Work est terminé pour cette année, mais ne remisez pas vos vélos pour autant : une nouvelle piste cyclable se construit entre les deux sites du CERN, et des douches supplémentaires sont en cours d'installation.

Alors, qu'attendez-vous ? Inscrivez-vous à « Bike To CERN » qui a lieu durant toute l'année et venez grossir les rangs de ceux et celles qui ont opté pour un moyen de transport meilleur pour la santé comme pour l'environnement.

Kathryn Coldham

Bike2Work : faits & chiffres en 2016

Entreprises/organisations participantes	1773
Équipes	14 171
Participants	53 922
Kilomètres parcourus	10 250 969
Équivalent en CO ₂ (kg)	1 640 155

UNE VOYAGEUSE DE L'ESPACE AU CERN !

Le 15 juillet, le CERN a reçu la visite d'Anousheh Ansari, voyageuse de l'espace.



Anousheh Ansari, tout sourire, est en grande conversation avec Samuel C. C. Ting, prix Nobel, au Centre de contrôle des opérations d'AMS. (Image : Maximilien Brice/CERN)

Première femme à aller dans l'espace à titre privé, l'irano-américaine Anousheh Ansari a passé huit jours dans la Station spatiale internationale (ISS) en 2006. Sa visite au CERN, laboratoire abritant le plus grand accélérateur de particules du monde, lui a fait découvrir à nouveau un lieu hors du commun.

Anousheh Ansari s'est rendue au CERN le 15 juillet ; comme on pouvait s'y attendre, elle y a visité la salle de contrôle d'AMS, le détecteur arrimé à la Station spatiale internationale.

Au Centre de contrôle des opérations d'AMS, situé sur le site de Prévessin du CERN, elle a pu rencontrer Samuel Ting, lauréat du prix Nobel et porte-parole de l'expérience.

Anousheh Ansari et les personnes qui l'accompagnaient ont pu en apprendre davantage sur le CERN, ses expériences et les gens qui y travaillent. Une journée marquante, vécue avec enthousiasme.

Kathryn Coldham

CENSURER LE WEB ? PAS AU CERN

Oups. Nous avons essuyé une série de réponses cinglantes à notre article sur le futur DNS (« Le DNS à la rescousse »). Bien que les critiques furent plutôt constructives, une question est revenue plusieurs fois : « Comment osez-vous censurer l'accès à internet ? » Laissez-nous clarifier ce point.

L'équipe de la Sécurité informatique au CERN doit sans cesse trouver un équilibre entre l'environnement « académique » du CERN, les activités du CERN et la sécurité proprement dite. La solution de facilité serait d'en faire trop dans un sens ou dans l'autre, mais cela tuerait notre « liberté académique » et condamnerait l'Organisation. Et ce n'est bien évidemment pas notre but. D'un autre côté, le CERN est attaqué en permanence et nous devons tout faire pour repousser ces attaques, faute de quoi, les activités du CERN pourraient être affectées... Mais alors, quel est le juste équilibre ?

Concernant l'accès à internet, et en particulier à la Toile, nous ne bloquons pas et ne bloquerons pas l'accès à un site sur la base de son contenu, sauf - et c'est le point crucial - si ce site héberge un contenu malicieux susceptible d'avoir un impact sur le fonctionnement des machines ou des comptes du CERN. Les sites hébergeant des logiciels malveillants en sont un bon exemple puisque l'accès à ceux-ci peut infecter un

grand nombre de machines Windows ou Mac. C'est pour cette raison que nous avons bloqué le site « 20min.ch » il y a quelques temps (voir l'article « Attaque de point d'eau » sur ce sujet). Les sites qui ressemblent à la page d'authentification du CERN, créés dans le but de réaliser des attaques dites de « hameçonnage » contre le CERN, sont aussi bloqués par mesure de protection. Et nous bloquons les domaines sosies, c'est-à-dire les domaines dont le nom ressemble à celui du CERN (comme « cem.ch ») ou qui n'en diffère que par une faute de frappe (comme « cern.cg »), de manière à vous protéger contre les attaques de typo-squattage.

Mais c'est tout. Nous ne bloquons pas de pages web à cause d'un contenu, même non désirable, quel qu'il soit. Ainsi, nous ne bloquons pas les sites pornographiques. Bien entendu, la consultation de sites pornographiques enfreint les règles de sécurité informatique du CERN (en anglais) et le Code de conduite, et je doute fort que quiconque au CERN puisse justifier

de la nécessité de consulter de tels sites pour son travail. Toutefois, nous ne les bloquons pas, nous surveillons seulement leur usage. Donc, pour répondre à ceux qui nous ont demandé « Comment osez-vous censurer l'accès à internet ? », nous disons : « Nous ne nous permettons pas de censurer l'accès à internet, puisque nous ne censurons rien. Nous croyons en la valeur de la liberté académique au CERN et équilibrons nos mesures de sécurité en conséquence. »

N'hésitez pas à contacter l'équipe de la Sécurité informatique (computer.security@cern.ch) ou à consulter notre site web : <https://cern.ch/computer.security>

Si vous voulez en savoir plus sur les incidents et les problèmes de sécurité informatique rencontrés au CERN, consultez notre rapport mensuel (en anglais) : https://security.web.cern.ch/security/reports/en/monthly_reports.shtml.

Stefan Lueders,
équipe de la Sécurité informatique

Le coin de l'Ombud

RENDONS À CÉSAR...

Brevets, droit d'auteur, marques : autant de moyens de protéger la propriété intellectuelle. Pourtant, au-delà de ces moyens de protection, certains dérapages peuvent se produire entre collègues : utilisation d'un graphique dans une présentation sans que l'auteur soit mentionné, citation attribuée faussement, référence inexacte...

Les arts, la musique et la littérature ne sont pas les seuls domaines touchés par le plagiat et l'appropriation induite. Les scientifiques sont souvent amenés à reprendre des éléments créés par d'autres, que ce soit lors de la phase de préparation d'un article ou pendant leurs activités quotidiennes, et il n'est pas toujours facile de se rappeler qui a fait quoi. Ce qui n'a pas d'importance dans le cadre d'un travail d'équipe, où le travail de chacun est reconnu, devient plus problématique, par exemple, lorsqu'une personne présente le travail d'une autre sans citer celle-ci, ou que quelqu'un se trouve empêché de présenter sa contribution parce qu'un collègue tient à s'attribuer tout le

mérite des résultats obtenus, afin d'avoir une promotion ou dans d'autres buts.

En tant que boursière, Mary travaille sur la phase initiale d'un projet, avant de se voir assigner d'autres responsabilités au sein de la collaboration. Quelques mois plus tard, le projet est achevé, et Mary apprend avec surprise qu'un collègue plus expérimenté en a présenté les résultats finaux sans mentionner sa participation à elle, alors qu'elle a largement contribué par ses travaux à mettre le projet sur la bonne voie. Lorsqu'elle évoque la question avec le chef du projet, celui-ci fait peu de cas de ses préoccupations :

il lui dit que, pour obtenir un contrat de durée indéterminée, son collègue a absolument besoin de faire figurer ce travail sur son CV, et que ce collègue est une figure-clé de l'équipe. Mary pense que mentionner ce travail sur son CV à elle aurait également été important, mais n'ose pas insister ; elle aussi espère occuper un jour un poste dans l'équipe.

Le Code de conduite du CERN énonce clairement que nous devons faire preuve d'Intégrité en « veill[ant] à reconnaître les contributions d'autrui ».

Cette recommandation est valable pour tous les collaborateurs du CERN mais, en tout état de cause, il est de la responsabilité du superviseur de s'assurer que nul ne s'approprie injustement le travail d'un collègue dans une équipe. L'Organisation a une responsabilité supplémentaire envers les boursiers, car elle

se doit de leur offrir les meilleures perspectives d'évolution professionnelle possibles, et donc de garantir que les travaux effectués durant leur formation sont dûment reconnus.

Veiller à ce que la contribution de chacun soit reconnue tout en mettant l'accent sur le travail d'équipe est parfois une gageure pour les superviseurs, qui se concentrent sur les résultats. Cependant, on ne peut nier que faire cet effort a des conséquences très positives sur la motivation à long terme et sur la productivité des équipes. En effet, si l'on se réfère au Code de conduite du CERN, le respect strict de la propriété intellectuelle

dans le cadre de la valeur Intégrité est contrebalancé par une recommandation qui incite, dans le cadre de la valeur Créativité, à savoir « partage[r] avec nos collègues à l'intérieur du CERN toute information pouvant leur être utile dans leur travail ». Au sein de vastes collaborations, la contribution de certaines personnes est parfois passée sous silence ; il appartient alors aux superviseurs de veiller à ce qu'il n'existe aucune ambiguïté quant à l'attribution du mérite.

Chacun, depuis le boursier jusqu'au scientifique expérimenté, en passant par l'étudiant, contribue à sa manière au succès

des projets de l'Organisation. Chacun mérite que soit reconnue sa participation à l'entreprise scientifique complexe qui est la nôtre.

N.B. : vous pouvez retrouver tous les « Coins de l'Ombud » sur le blog de l'Ombud.

Sudeshna Datta-Cockerill

Officiel

NE LAISSEZ PAS VOS BAGAGES SANS SURVEILLANCE

« Ne laissez pas vos bagages sans surveillance » : cette phrase, toutes les personnes ayant déjà pris l'avion la connaissent et c'est un bon conseil à suivre où que vous vous trouviez.

Au CERN, si l'on découvre un bagage abandonné à n'importe quel endroit du site, le service Secours et feu interviendra pour faire évacuer la zone, maintenir un périmètre de sécurité aussi longtemps que nécessaire et tenter d'identifier le propriétaire du bagage. Si personne ne s'est manifesté après un laps de temps raisonnable, le bagage risque fort d'être détruit. Pour éviter d'en arriver là, adoptez deux réflexes simples :

- ne laissez pas vos bagages sans surveillance ;
- affichez vos coordonnées de façon lisible sur votre sac ou votre valise, afin que l'on puisse vous identifier facilement si vous les perdez.

PROCÉDURE D'OBTENTION DE VISAS SUISSE ET FRANÇAIS - DROIT DE SIGNATURE

La Suisse et la France facilitent, conformément aux Accords de Statut passés avec le CERN, l'entrée des membres du personnel de l'Organisation sur leurs territoires. Le cas échéant, des procédures détaillées pour l'obtention de visas s'appliquent.

Dans le cadre de ces procédures, seules les personnes suivantes sont autorisées à initier la procédure « Note verbale », ainsi qu'à signer les « Lettres d'invitation officielles » et les « Conventions d'accueil » :

1. Kirsti ASPOLA (EP – CMO)
2. Maria BARROSO LOPEZ (IT – DI)
3. Catherine BRANDT (DG – DI)
4. Michelle CONNOR (TH – GS)
5. Gaëlle DUPERRIER (EP – AGS)
6. Patrick FASSNACHT (EP – ADO)
7. Fernando FERNANDEZ SAVORGNANO (HR – TA)
8. Nathalie GOURIOU (EP – AGS)
9. Nathalie GRÜB (EP – AGS)
10. Laurie HEMERY (BE – ASR)
11. Cécile NOELS (ATS – DO)
12. Tania PARDO (EP – AGS)
13. Maria QUINTAS (HR – TA)
14. Kate RICHARDSON (EP – AGS)
15. Jeanne ROSTANT (TH – GS)
16. Ulla TIHINEN (EP – AGS)
17. Emmanuel TSESMELIS (IR – REL)

Les autorités françaises et suisses rejeteront toute demande signée par une personne ne figurant pas sur cette liste.

À cette occasion, il est rappelé que, conformément au mémorandum du Directeur de l'Administration du 7 décembre 2000 (réf. DG/DA/00-119), « *aucun document de légitimation (ou permis de séjour) ni visa ne sera demandé par l'Organisation auprès des États hôtes pour des personnes enregistrées comme EXTERNAL* » (personnes sans contrat d'emploi, d'association ou d'apprentissage conclu avec le CERN).

Il est également rappelé que toute personne venant au CERN doit se renseigner, en temps voulu, sur les conditions d'entrée en Suisse et en France qui lui sont applicables et obtenir, dans son pays de résidence habituelle, les visas éventuellement requis.

Les renseignements utiles peuvent être obtenus auprès des représentations suisses et françaises à l'étranger, ainsi que sur les pages web suivantes :

- <https://www.sem.admin.ch/sem/fr/home/publiservice/weisungen-keisschreiben/visa.html> (Secrétariat d'État aux Migrations suisse) ;

- <http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/venir-en-france/formalites-d-entree-en-france/> (Ministère français des Affaires étrangères et du Développement international).

Les Autorités des États hôtes ont informé l'Organisation, à plusieurs reprises, qu'elles exigeaient le respect scrupuleux de la législation en matière de visa.

Service des Relations avec les Pays-hôtes
<http://www.cern.ch/relations/reactions.secretariat@cern.ch>
Tél. : 72848

CIRCULAIRE ADMINISTRATIVE N°11 (RÉV. 4) - CATÉGORIES DE MEMBRES DU PERSONNEL

La Circulaire administrative n° 11 (Rév. 4) intitulée « Catégories de membres du personnel », approuvée par la Directrice générale après concertation au sein du Comité de Concertation permanent lors de sa réunion du 29 avril 2016 sera disponible le 1^{er} août 2016 via le lien suivant : cern.ch/go/NhQ9.

Elle annule et remplace la Circulaire administrative n° 11 (Rév. 3) également intitulée « Catégories de membres du personnel » de septembre 2014.

Les principaux changements concernent le statut des apprentis et leur transfert de la catégorie membres du personnel employés vers la catégorie membres du personnel associés.

Cette circulaire entrera en vigueur au 1^{er} août 2016.

*Bureau du chef du département
Département HR*

AIDA-2020 : APPEL À CANDIDATURES POUR TECHNOLOGIES NOVATRICES

Le projet européen AIDA-2020 ouvre un nouveau fonds de démonstration de faisabilité pour des projets novateurs dans le cadre de développement et test de détecteurs.



Le fonds fournira jusqu'à 200 000 € pour financer le lancement d'applications innovantes pour la société, en mettant l'accent sur les applications orientées vers l'industrie. La date limite de candidature est le 20 octobre 2016.

Plus d'informations sur : cern.ch/go/Mmq9 (en anglais).

LIGNE DE FAISCEAU POUR LES ÉCOLES, QUATRIÈME ÉDITION

Le CERN a le plaisir d'annoncer la quatrième édition de son concours annuel *Ligne de faisceau pour les écoles* (BL4S). En 2017, une fois de plus, le Laboratoire mettra une ligne de faisceau entièrement équipée à la disposition de plusieurs élèves. Comme les années précédentes, deux équipes seront invitées au CERN pour y réaliser l'expérience qu'elles auront proposée. Cette édition 2017 n'aurait pas pu voir le jour sans le soutien que nous apporte la Fondation Alcoa pour la deuxième année de suite.

Le concours est ouvert aux élèves du secondaire âgés de 16 ans ou plus ; les lauréats seront invités au CERN (en compagnie de deux adultes encadrants) afin d'y mener à bien leur expérience. Si les équipes doivent compter au moins cinq élèves, le nombre de membres n'est pas limité ; toutefois, seulement neuf

élèves par équipe gagnante pourront se rendre au CERN. Une équipe peut se composer d'élèves issus du même établissement ou de plusieurs établissements travaillant ensemble.

Comme le conseille Will.I.Am, star internationale et amateur de science : *« Si vous êtes intéressés par la science, la technologie, l'ingénierie ou les mathématiques, inscrivez-vous ! Je le ferais si j'étais ado. »*

Lors des éditions précédentes, certaines équipes ont testé auprès de la ligne de faisceau des webcams et des cristaux synthétisés en classe, tandis que d'autres ont étudié la manière dont se désintègrent les particules ou encore la production de rayons gamma à haute énergie. Et vous, quelle sera votre expérience ?

Le concours vous intéresse ? Imaginez une expérience simple et créative, et enregistrez votre équipe dès maintenant afin de recevoir les dernières informations sur le concours, et de connaître la date d'ouverture du dépôt des propositions.

Vous hésitez à présenter votre candidature ? Lancez-vous : tout ce qu'il vous faut pour participer au concours, c'est une bonne idée. Nous pouvons mettre chaque équipe en relation avec des experts qui l'aideront à préciser son projet. De plus, une documentation complète est à la disposition des professeurs comme des élèves.

Ne passez pas à côté de cette occasion unique ! Il ne s'agit pas seulement de permettre à des élèves du secondaire de manipuler « pour de vrai » des équipements scientifiques : pour certains élèves et professeurs, le concours est une chance de mettre un pied dans l'univers de la physique des particules et de réaliser une expérience comme des professionnels.

Pour en savoir plus sur les modalités de candidature, la ligne de faisceau et les installations, et les vainqueurs des années précédentes, consultez le site web du concours : cern.ch/go/7txT. La date limite pour le dépôt des candidatures est fixée au 31 mars 2017.

Inscrivez-vous !

Équipe BL4S

NOUVEL ARRÊT DE LA NAVETTE DEVANT LE "SAFETY TRAINING CENTRE"

Depuis le 4 juillet, une navette gratuite relie les sites de Meyrin et Prévessin toutes les 45 minutes.

Vous pouvez consulter les horaires du Circuit 2, arrêt « Safety Training Centre » (bât. 6959) sur : <http://smb-dep.web.cern.ch/en/ShuttleService/Circuit2>.

'LIGHTNING TALKS' FROM THE CERN OPENLAB SUMMER STUDENTS | 15 AND 18 AUGUST 2016

On Monday 15 and Thursday 18 August, this year's CERN openlab summer students will present their work in dedicated public 'lightning talk' sessions.

In 5-minute presentations, each CERN openlab summer student will introduce their project, explain the technical challenges and describe the results of what they have been working on for the past few weeks.

This year, the CERN openlab Summer Student Programme is hosting 39 students representing 21 different nationalities for nine weeks.

The lightning talks will take place in the IT Amphitheatre (31/3-004) from 15:00 to 18:00 on Monday 15 August and Thursday 18 August.

For more information, please visit the CERN openlab website and the Indico pages <https://indico.cern.ch/event/557789/> and <https://indico.cern.ch/event/557791/>.

Andrew Purcell

#cernwebfest

CERN Summer Student Webfest 2016



July 29 – July 31
Restaurant 1



the lhc
+ tech
+ data
+ creativity
+ challenges
+ community
+ you

Come develop world-changing apps, collaborate with incredible people, and innovate the future of the web, the LHC, and the way we understand the world.



WEBFEST.WEB.CERN.CH

design credit: @Bradley_Dice, CreativeStall & @kosmotesto

COURS « HABILITATION ÉLECTRIQUE - NON-ÉLECTRICIEN – INITIAL » EN SEPTEMBRE

Le prochain cours « Habilitation électrique - Non-électricien – Initial » en français aura lieu le 12 septembre 2016.

Ce cours est destiné à toutes les personnes appelées à exécuter des opérations simples

d'ordre non électrique. Indice d'habilitation : B0-H0-H0V.

Il reste des places disponibles. Si vous souhaitez suivre ce cours, merci de bien vouloir remplir votre demande de formation EDH via notre catalogue : cern.ch/go/7QBH.

Safety Training, Unité HSE