

## LA DÉCOUVERTE DÉVOILÉE

Presque un siècle exactement après la publication de l'article d'Einstein sur la relativité générale, les collaborations LIGO et Virgo publient un article dans lequel elles rapportent l'observation d'un signal gravitationnel issu de la fusion de deux trous noirs. Ce signal, observé avec une signification de 5 sigmas, constitue la première observation directe d'ondes gravitationnelles.



Le jeudi 11 février, Barry Clark Barish, l'un des pères de LIGO, a présenté les derniers résultats de l'expérience dans un amphithéâtre bondé.

Pour nous représenter des ondes gravitationnelles, nous pouvons imaginer des vaguelettes dans l'espace-temps, le matériau qui compose l'Univers. Einstein avait prédit en juin 1916, dans un article visionnaire, que les masses déforment l'espace-temps et que tout changement de leur position entraîne par conséquent une distorsion se propageant à la vitesse de la lumière, c'est-à-dire des ondes gravitationnelles.

Ce n'est qu'en 1975, plus de 60 ans plus tard, que Russel Hulse et Joseph Taylor, lauréats du prix Nobel en 1993, ont pu déduire de façon expérimentale l'existence des ondes gravitationnelles, en observant le système binaire de l'étoile à neutrons PSR1913+16, dans lequel la période orbitale du pulsar a décliné au

fil des années : cette mesure correspondait parfaitement à la perte d'énergie, sous forme d'ondes gravitationnelles, prédite par la relativité générale. Il a toutefois fallu attendre encore 40 ans pour la première observation directe : un magnifique signal, d'une forme parfaite, issu de la collision inimaginable de deux trous noirs ayant des masses d'environ 36 et 29 fois celle du Soleil.

Le signal a été enregistré par les interféromètres de LIGO le 14 septembre 2015, au début de leur nouvelle exploitation, qui faisait suite à une longue campagne d'amélioration réalisée entre 2010 et 2015. Ce signal gravitationnel, le tout premier jamais observé, consiste en une distorsion qui s'intensifie et atteint une fréquence plus élevée à mesure que les trous

(Suite en page 2)



### LE MOT DE LA DIRECTRICE GÉNÉRALE

#### FÉLICITATIONS POUR LA TOUTE PREMIÈRE DÉTECTION DIRECTE D'ONDES GRAVITATIONNELLES

Cette semaine, un résultat de physique extraordinaire a été annoncé : la première détection directe d'ondes gravitationnelles par la collaboration scientifique LIGO (*Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory*), à laquelle participe une équipe de GEO, et la collaboration Virgo, grâce à des détecteurs jumeaux situés à Livingston (Louisiane) et Hanford (Washington), aux États-Unis.

(Suite en page 2)

## Dans ce numéro

### ACTUALITÉS

La découverte dévoilée	1
Félicitations pour la toute première détection directe d'ondes gravitationnelles	1
Dernières nouvelles du YETS : dernière ligne droite avant la reprise de l'exploitation	3
La réalité augmentée au service de la sécurité	3
Quand les idées prennent corps	5
Vous aimez la science ?	5
Parlez-en et remportez le concours !	5
La cellule plasma d'AWAKE arrive à destination	6
Sécurité informatique	7
Officiel	7
En pratique	8
Formations	10



# LE MOT DE LA DIRECTRICE GÉNÉRALE

## FÉLICITATIONS POUR LA TOUTE PREMIÈRE DÉTECTION DIRECTE D'ONDES GRAVITATIONNELLES

Albert Einstein avait prédit l'existence des ondes gravitationnelles dans un article publié en 1916, il y a tout juste un siècle. Elles sont la conséquence naturelle de la théorie de la relativité générale, qui décrit l'action de la gravité, théorie exposée par Einstein quelques mois avant. Jusqu'à ce jour, elles n'avaient encore jamais pu être détectées.

Les ondes gravitationnelles sont de minuscules vaguelettes dans l'espace-temps produites par des phénomènes gravitationnels violents. Cette modification fractionnelle de la géométrie de l'espace-temps pouvant être de l'ordre de seulement  $10^{-21}$ , voire moins, on a besoin d'instruments extrêmement sophistiqués et ultra-sensibles pour parvenir à les détecter. Récemment, la sensibilité du détecteur de LIGO a été accrue de près d'un facteur quatre, une amélioration qui s'est avérée cruciale pour l'observation rapportée.

Le désormais célèbre signal GW150914, enregistré le 14 septembre 2015, est dû à la rencontre de deux trous noirs massifs (de respectivement 30 et 40 fois la masse du Soleil), qui s'est produite à une distance

d'environ 400 mégaparsecs (Mpc). Les ondes gravitationnelles se déplaçant à la vitesse de la lumière, cet événement cataclysmique s'est produit il y a plus d'un milliard d'années. Cette observation constitue une autre étape décisive dans la vérification expérimentale de la relativité générale, et ouvre la voie à une nouvelle phase d'exploration de l'Univers : l'astronomie des ondes gravitationnelles.

L'importance de ce résultat pour la physique est immense. Bien des choses que nous considérons comme allant de soi dans le monde actuel reposent sur deux piliers théoriques apparus plus ou moins à la même époque. Le premier est le principe de la relativité générale, le deuxième, la mécanique quantique. Sans la relativité générale, les systèmes de positionnement par GPS ne fonctionneraient pas ; d'un autre côté, une grande partie de l'industrie électronique est construite sur la mécanique quantique. Et pourtant, les deux théories semblent incompatibles.

Il y a quatre ans, au CERN, nous avons fini de confirmer le Modèle standard, avec la découverte du boson de Higgs, porteur du mécanisme de Brout-Englert-Higgs.

Il s'agissait de la dernière pièce manquante du Modèle, théorie quantique qui décrit les particules fondamentales et toutes leurs interactions, à l'exception de la gravité. La découverte de cette semaine, quant à elle, ouvre la voie à une amélioration significative de notre compréhension de la gravité grâce à de futures mesures des ondes gravitationnelles. Des résultats aussi importants sont très rares, et c'est un privilège de pouvoir les vivre. Ils nous encouragent également à essayer de relever le plus grand défi de notre époque en physique : réconcilier la relativité générale et la mécanique quantique.

Félicitations donc aux collaborations LIGO et Virgo pour cette contribution exceptionnelle à la physique fondamentale !

Fabiola Gianotti

Pour en savoir plus sur cette découverte, lisez l'article « La découverte dévoilée » en page 1.

## LA DÉCOUVERTE DÉVOILÉE

noirs avancent en spirale vers le point de collision, puis s'affaiblit à nouveau après la collision, une fois qu'une partie considérable de l'énergie initiale s'est dissipée en ondes gravitationnelles.

Mais n'allez pas imaginer une immense explosion ! Il n'y a pas d'air dans ces contrées, et donc aucun bruit (le son est une vibration, c'est-à-dire une onde mécanique, qui a besoin d'un

milieu pour se propager) et, à part des ondes gravitationnelles, rien, pas même la lumière, ne peut s'échapper d'un trou noir. Tout s'est donc déroulé, de notre point de vue, dans l'obscurité et le plus grand silence. Un tel événement ne peut être « vu » qu'à travers la perturbation gravitationnelle qu'il cause. En d'autres termes, nous disposons à présent d'un instrument extrêmement puissant pour étudier certains événements se déroulant dans l'Univers, qui

nous étaient invisibles jusqu'ici. Vous n'avez pas non plus à craindre que cette catastrophe arrive près de chez vous : d'après l'article, elle a eu lieu à environ 1 000 millions d'années-lumière de la Terre. Il ne s'agit donc pas d'une nouvelle inquiétante, mais au contraire d'une immense découverte pour l'humanité.

Antonella Del Rosso

### LIGO, Virgo, et compagnie

Les équipes travaillant sur les interféromètres LIGO aux États-Unis, Virgo en Italie et GEO600 en Allemagne collaborent depuis 2004, et ont signé en 2007 un mémorandum d'accord pour analyser ensemble leurs données et échanger leurs technologies. L'article dont il est question ici est signé conjointement par ces trois collaborations.

D'autres interféromètres sont actuellement en cours de développement dans le monde :

KAGRA, en construction au Japon, le projet Indigo, présenté par le gouvernement de l'Inde, et, dans une perspective à plus long terme, le Télescope Einstein, qui sera situé sur la surface de la Terre, et l'observatoire LISA, qui sera en orbite dans l'espace.

Le principe de base d'un interféromètre laser consacré à l'observation directe des ondes gravitationnelles repose sur une structure en « L » : l'onde gravitationnelle produit une

distorsion de la métrique locale, de sorte que l'un des axes de l'interféromètre s'allonge, tandis que l'axe orthogonal rétrécit. L'écart de longueur observé entre les deux « bras » du « L » oscille suivant la fréquence de l'onde gravitationnelle.

(Suite de la page 1)

## DERNIÈRES NOUVELLES DU YETS : DERNIÈRE LIGNE DROITE AVANT LA REPRISE DE L'EXPLOITATION

Avec le Booster du PS déjà en phase de mise en service du matériel et le PS en passe d'être remis aux mains des opérateurs cette semaine, la chaîne d'injection est presque prête pour la reprise de l'exploitation du LHC, prévue fin mars.

Après l'intense campagne de maintenance menée ces dernières semaines, le PS est à présent nettoyé et préparé pour la mise en service.

Au SPS, le dernier accès pour la réalisation des activités liées à l'arrêt technique hivernal a été fixé au 19 février. Plus de 560 interventions ont été réalisées ces huit dernières semaines. Depuis le début de l'arrêt technique, 14 aimants ont été changés et trois autres seront remplacés avant le début de la mise en service. La campagne destinée à recenser les câbles

inutilisés progresse bien et sera terminée conformément au calendrier.

Les opérateurs du LHC attendent avec impatience de redémarrer la machine pour l'exploitation pour la physique fin mars. Pour l'heure, toutes les opérations de maintenance se déroulent conformément aux prévisions. Toutes les réparations sur les équipements cryogéniques ont notamment été menées à bien, mais des inspections sont toujours en cours afin de détecter et réparer des fuites éventuelles. À chaque fois qu'un nouveau

matériel a été installé, en particulier pour le système d'arrêt du faisceau au point d'injection (TDI), l'emplacement définitif du matériel a été validé par radiographie. La campagne de câblage se poursuit, et de nouveaux câbles sont installés pour les expériences ATLAS et TOTEM.

Les équipes du département Technologie préparent une série de tests à mener afin de valider tous les circuits des aimants. De nouveaux tests d'assurance qualité électrique ont également été ajoutés à la liste des tâches devant être menées à bien avant la mise sous tension. Le test DSO marquera la remise des clefs du LHC aux opérateurs.

Antonella Del Rosso

## LA RÉALITÉ AUGMENTÉE AU SERVICE DE LA SÉCURITÉ

Parfois, les experts du CERN doivent travailler dans des conditions de faible visibilité ou en présence de risques. Limiter le plus possible la durée de ces interventions tout en réduisant le risque d'erreurs est par conséquent crucial pour assurer la sécurité du personnel. Le projet EDUSAFE intègre différentes technologies dans le but de créer un système portable de sécurité du personnel reposant sur le principe de la réalité augmentée.



Le système de sécurité EDUSAFE : une caméra fixée sur le casque de l'opérateur permet de contrôler la zone de travail.

Le projet ITN (Innovative Training Network) Marie Curie EDUSAFE (voir l'encadré) fait appel à la réalité augmentée pour réduire la durée d'une intervention et renforcer la sécurité du personnel en limitant le risque d'erreurs.

« Nous mettons au point un système innovant qui associe des dispositifs déjà en usage, en particulier le dosimètre actif, à de nouvelles technologies, explique Olga Beltramello, du CERN, coordinatrice du réseau EDUSAFE. Grâce à une carte électronique, qui recueille des informations de divers capteurs et d'une caméra, et qui les transmet via une connexion sans fil, la personne est constamment surveillée par des opérateurs situés en surface. Par ailleurs, les technologies de réalité augmentée permettent d'identifier et d'analyser en temps réel par ordinateur les objets présents dans l'environnement de la personne et de projeter sur les verres de ses lunettes intelligentes les informations dont elle a besoin. »

Il était important de pouvoir reconnaître les formes et suivre les objets rapidement dans un environnement qui n'est pas entièrement prévisible et où la luminosité est souvent

mauvaise ou variable. « Nous essayons d'atteindre une précision de l'ordre du millimètre sans perdre en vitesse et en flexibilité, souligne Giulio Aielli, de l'Université de Rome Tor Vergata, qui coordonne l'équipe chargée du développement de la technologie de réalité augmentée. Étant donné que les systèmes actuellement disponibles n'offrent pas encore cette possibilité, nous développons notre propre solution : la technologie Weighting Resistive Matrix (WRM) ». Conçue initialement en 1992 à l'Université de Rome Tor Vergata pour des expériences de physique des hautes énergies, la technologie Weighting Resistive Matrix a été développée plus avant dans le cadre du projet EDUSAFE, puis a été associée à des technologies dernier-cri de vision artificielle par ordinateur et à des logiciels de reconnaissance des motifs développés à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL).

L'équipement de sécurité développé par le réseau EDUSAFE permettra d'identifier avec précision les points radioactifs. Grâce à une caméra à rayons gamma, en cours de développement par Canberra, une entreprise spécialisée dans des solutions de mesure nucléaire, le système analysera l'environnement et mettra en évidence les points radioactifs via la fonction de réalité augmentée des lunettes intelligentes portées par l'opérateur. « La difficulté est de penser à l'ensemble des mesures nécessaires



pour identifier rapidement la source», explique Enzo Paradiso, de l'entreprise Canberra, également doctorant et chercheur en début de carrière au sein du réseau EDUSAFE. Et Alberto Crivellaro, de l'EPFL, autre chercheur participant au projet, d'ajouter : « Il est aussi nécessaire que les yeux soient bien positionnés par rapport à l'environnement en 3D et que l'on trouve un moyen de placer de façon cohérente toutes ces informations. »

Les applications technologiques de cet équipement innovant sont innombrables ; la collaboration a déjà mis en lumière de possibles synergies avec le domaine médical. « Nous cherchons à développer des solutions innovantes pour les chirurgiens, explique Olga Beltramello. Associée à l'imagerie médicale, la réalité augmentée peut en effet être utile pour guider le chirurgien au cours d'une opération. Celui-ci pourra prononcer une commande

vocale, qui sera reconnue par le système de réalité augmentée, lequel positionnera alors dans l'espace les instruments nécessaires avec une extrême précision. Cela donnera au chirurgien un champ de vision inédit. »

Le projet EDUSAFE doit prendre fin en août, lorsque le premier prototype du système intelligent pourra être mis sur le marché.

Stefania Pandolfi



Vue panoramique de la caverne d'ATLAS : les points radioactifs sont mis en évidence via la fonction de réalité augmentée des lunettes intelligentes portées par l'opérateur.

### La collaboration EDUSAFE

EDUSAFE (*Education in advanced VR/AR Safety Systems for Maintenance in Extreme Environments*) est une collaboration internationale dirigée par le CERN, dont les locaux se trouvent dans le bâtiment IdeaSquare.

La collaboration rassemble les entreprises et instituts suivants :

- CERN
- École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) (Suisse)
- Université polytechnique nationale d'Athènes (Grèce)

- Université de Rome Tor Vergata (Italie)
- NOVOCAPTIS (incubateur d'entreprises i4G) (Thessalonique, Grèce)
- Prisma Electronics SA (Alexandroupoli, Grèce)
- Université d'économie et de commerce d'Athènes (Grèce)
- Canberra (filiale du groupe Areva spécialisée dans la mesure nucléaire) (France)
- Université technique de Munich (Allemagne)
- Université de Caen Normandie (UNICAEN) (France)
- Université Aristote (Thessalonique, Grèce)

- Université Démocrite de Thrace (Grèce)
- Institut pour les systèmes accélérateurs et leurs applications (Grèce)

Elle assure la formation de dix chercheurs en début de carrière et de deux chercheurs expérimentés, d'horizons divers, et originaires du monde entier. Pour en savoir plus, consultez le site web d'EDUSAFE : <http://cern.ch/go/sj7j>.

## QUAND LES IDÉES PRENNENT CORPS

**Le défi : se servir des technologies utilisées pour la recherche fondamentale afin d'améliorer la mobilité. Un groupe d'étudiants finlandais a accepté de relever ce défi en 2014. Ils reviennent aujourd'hui au CERN, dans le cadre d'IdeaSquare, pour développer leur idée : un protège-hanches intelligent destiné à protéger les personnes âgées en cas de chute.**



Le protège-hanches intelligent, un dispositif destiné à protéger les personnes âgées en cas de chute. (Image : George Atanassov/Université Aalto)

Ce protège-hanches intelligent comprend deux airbags et trois types de capteurs différents : un accéléromètre, un gyroscope et un magnétomètre. Lorsque les trois capteurs indiquent simultanément que la personne est en train de tomber, une cartouche libère du CO<sub>2</sub> dans les airbags, qui se gonflent rapidement, atténuant ainsi l'impact au sol.

« L'idée de ce dispositif est née lors du Cours sur l'innovation par le défi (Challenge-Based Innovation – CBI), organisé en 2014, et durant

lequel il a été demandé aux participants d'utiliser les technologies développées pour la recherche fondamentale dans le but de concevoir des solutions novatrices facilitant la mobilité, explique Enna Rane, membre de l'équipe. Avec des étudiants de l'Istituto Europeo di Design et de l'Universitat Politècnica de Catalunya, nous avons décidé de nous concentrer sur la prévention des fractures du col du fémur chez la femme âgée. » En effet, 80 % des fractures du col du fémur concernent les femmes âgées, qui présentent un risque d'ostéoporose plus élevé. Lors de la session de clôture du cours, les étudiants ont présenté un prototype de jupe gonflable appelé Inde, qui, bien qu'au premier stade de développement, fonctionnait déjà parfaitement.

Au vu des premiers résultats prometteurs, certains membres de l'équipe ont décidé de mener le projet plus avant. Depuis, deux éléments principaux ont été améliorés. Tout d'abord, la sensibilité de l'algorithme qui contrôle le gonflage a été affinée afin de mieux faire la différence entre une véritable chute et d'autres gestes de la vie quotidienne, comme s'asseoir, qui pourraient

passer pour une situation dangereuse et ainsi déclencher un gonflage inopportun de l'airbag. L'apparence du dispositif a aussi été améliorée, les personnes âgées étant souvent réticentes à porter des systèmes de protection disgracieux et visibles. La jupe initiale a été transformée en un sous-vêtement en forme de short, qui peut également être porté par les hommes. Le port du vêtement a été amélioré en réduisant la taille de tous les composants, et le confort accru grâce au tissu choisi. « Nous espérons que ces améliorations encourageront les personnes âgées à porter notre short intelligent, qui est conçu pour les protéger, tout en restant invisible sous les vêtements », explique Jaakko Laukkanen, autre membre de l'équipe, responsable du développement de la stratégie commerciale.

L'équipe d'étudiants finlandais entend poursuivre le développement de son protège-hanches intelligent. Elle l'a renommé Smarthip et, au cours de 2016, envisage de créer sa propre start-up pour chercher des financements et lancer des essais cliniques.

Pour en savoir plus sur l'équipe Smarthip et son projet, rendez-vous sur : <http://cern.ch/go/dFk7>.

Stefania Pandolfi

## VOUS AIMEZ LA SCIENCE ? PARLEZ-EN ET REMPORTEZ LE CONCOURS !

**FameLab est un concours destiné aux jeunes chercheurs qui rencontre un grand succès dans le monde de la communication scientifique. L'année dernière, Lillian Smestad, la gagnante de l'épreuve CERN, a réussi à atteindre la deuxième place du festival international. Ferez-vous mieux ?**



FameLab n'est pas seulement un concours de communication scientifique parmi tant d'autres : cette manifestation unique en son genre aide véritablement des scientifiques à démontrer leur talent en la matière. Pour gagner, les candidats devront captiver les juges par une mini-conférence de

trois minutes, qui devra être originale et intéressante. Voici le témoignage d'un des participants du concours en Suisse : « J'ai apprécié le fait que ce n'était pas seulement une compétition ; c'était aussi l'occasion de rencontrer d'autres jeunes scientifiques et d'avoir un précieux retour sur nos compétences en matière de conférences et de communication scientifique. »

L'évaluation se fait sur le contenu et la clarté de l'exposé, ainsi que le charisme de l'orateur. Au final, on assiste à une succession d'exposés

qui, bien que de courte durée, sont stimulants, instructifs et scientifiquement exacts.

Depuis 2012, le CERN est partenaire de FameLab en Suisse, et depuis 2014, de FameLab en France. La finale internationale 2015 de FameLab, qui a eu lieu à Cheltenham, au Royaume-Uni, a été un triomphe pour le CERN : Lillian Smestad, du Conseil norvégien de la recherche, membre de la collaboration AEGIS, a décroché la deuxième place du concours ! Un concours très disputé : 27 pays ont participé aux demi-finales internationales et seulement neuf ont atteint la finale. C'était également la première année que le CERN participait au concours en tant que « pays ».

Cette année, le CERN organise de nouveau son propre événement FameLab : si

vous souhaitez être la nouvelle star de la communication scientifique, rendez-vous sur le site web, lisez le règlement, réalisez un enregistrement vidéo (trois minutes maximum) de votre exposé, et envoyez l'URL aux organisateurs avant le 1<sup>er</sup> avril 2016. Les meilleurs candidats seront retenus pour les Master classes – entièrement prises en charge par le CERN, une occasion unique de

s'entraîner aux côtés de coachs de la BBC –, puis pourront concourir pour le titre de « gagnant de l'épreuve CERN » lors de la finale locale, le 12 mai.

Le concours est ouvert aux jeunes scientifiques (âge limite : 35 ans) ayant un compte CERN valable. Le gagnant ou la gagnante pourra participer à la finale

internationale, qui aura lieu pendant le Festival de la science de Cheltenham, en 2016.

Inscrivez-vous dès maintenant ! Rendez-vous sur le site web de CERN Famelab pour tout savoir sur le concours : <http://cern.ch/go/6rbc>.

Antonella Del Rosso

## LA CELLULE PLASMA D'AWAKE ARRIVE À DESTINATION

En mettant à profit la puissance des sillages générés par des faisceaux injectés dans une cellule plasma, le projet AWAKE vise à obtenir un gradient d'accélération des centaines de fois supérieur aux gradients atteints dans les machines actuelles. Loin de n'être qu'un simple rêve, les éléments essentiels d'AWAKE prennent progressivement place dans le tunnel. Cette semaine, la cellule plasma a ainsi été transférée dans le tunnel.



La cellule plasma de 10 mètres de long d'AWAKE est installée dans le tunnel de l'expérience.

AWAKE, expérience de démonstration de principe, est actuellement installée dans le tunnel qui abritait précédemment l'installation CNGS. Dans le dispositif AWAKE, un faisceau de protons provenant du SPS sera envoyé dans une cellule plasma afin de produire un champ de sillage qui, à son tour, accélérera un faisceau d'électrons. Un laser ionisera le gaz dans la cellule plasma et amorcera le phénomène d'automodulation qui générera le champ de sillage dans le plasma. Le projet vise à démontrer que le

champ de sillage plasma peut être entraîné par des protons et que l'accélération produite sera extrêmement puissante, des centaines de fois plus puissante que celle qui peut être obtenue aujourd'hui.

Jeudi 11 février, la cellule plasma, élément de 10 mètres de long développé par l'Institut Max Planck de physique de Munich, a été descendue dans le tunnel et installée à l'extrémité de la ligne de protons. Prochaine étape, l'installation du laser, des équipements de vide et du système de diagnostic aussi bien pour le faisceau laser que pour le faisceau de protons. La mise en service avec faisceau devrait débuter cet été.

Antonella Del Rosso

## Sécurité informatique

### JE CONNAIS LE MOINDRE DE VOS DÉPLACEMENTS... DEPUIS TOUJOURS !

D'accord, pas tout à fait « depuis toujours ». Mais en pratique, si vous êtes un jour passé près de mon bureau avec votre téléphone portable sur vous, je peux le savoir. Et ce, grâce aux fonctions de communication sans fil de votre téléphone.

Comment ça marche ? Chaque réseau sans fil possède un nom SSID (*Service Set Identifier*). Au CERN, par exemple, vous pouvez trouver « eduroam », « CERN » ou encore « CERNn » (tout autre nom de réseau est suspect et ne devrait pas être utilisé). Lorsque vous vous connectez à un réseau sans fil, votre téléphone garde une trace du nom de ce réseau pour pouvoir le réutiliser plus tard. Si votre téléphone détecte un réseau sans fil, il essaie alors les noms qu'il a déjà mémorisés jusqu'à obtenir une réponse positive, puis établit la connexion. Et plus votre téléphone est ancien, plus il s'est connecté à un grand nombre de réseaux à travers le monde, plus il « se souvient » d'où il a été. Et c'est là que j'entre en scène.

Un réseau abusif spécialement configuré, tel que PineApple, peut se faire passer pour n'importe quel réseau sans fil\*. Il envoie juste une balise que votre téléphone va recevoir et à laquelle il va répondre. Le réseau abusif va alors enregistrer toutes les requêtes

émanant de votre téléphone, lequel va tester tous les noms de réseau de sa liste : « CERN », « StefanWLAN », « GVAairport », « Swisscom », « SBB-FREE », « HyattAtlantaGuest », « AmsterdamRoaming », « ITUwifi »... Et clairement, la plupart du temps, le nom du réseau fournit bien assez d'informations pour savoir où vous étiez.

Alors, comment se protéger ? Tout d'abord, désactivez l'option qui permet de se connecter à un réseau sans fil automatiquement. De cette façon, vous verrez les noms des réseaux auxquels vous pouvez vous connecter et vous devrez les confirmer. Vous pouvez également désactiver complètement les fonctions de communication sans fil de votre téléphone et les activer uniquement dans un endroit que vous connaissez et dans lequel vous avez confiance. Une remise à zéro de vos paramètres réseau constituerait une protection supplémentaire, mais vous serez alors dans l'obligation de reconfigurer les réseaux que vous utilisez régulièrement...

Enfin, vous pourriez supprimer le SSID de votre compte iCloud ou Google et réinstaller le système d'exploitation du téléphone pour effacer complètement les noms de réseau stockés. Mais il faudrait être vraiment paranoïaque pour aller jusque-là, non ?...

\*Il va sans dire que le déploiement d'un tel point d'accès au CERN viole les règles informatiques du CERN.

N'hésitez pas à contacter l'équipe de la Sécurité informatique ([computer.security@cern.ch](mailto: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/>.

Stefan Lueders, Computer Security Team

## Officiel

### TRAVAIL SAISONNIER POUR LES ENFANTS DES MEMBRES DU PERSONNEL

Pendant la période allant du 13 juin au 9 septembre 2016 inclus, le CERN disposera d'un nombre limité de places de travail saisonnier (en général pour des travaux non qualifiés et de routine). Ces places seront ouvertes aux enfants des membres du personnel (c'est-à-dire toute personne bénéficiant d'un contrat d'emploi ou d'association avec l'Organisation).

Les candidats doivent avoir au minimum 18 ans et au maximum 24 ans au premier jour du contrat et disposer d'une couverture assurance maladie et accidents. La durée du contrat est de 4 semaines, et une allocation de 1500.- CHF sera octroyée pour cette période.

Les candidats doivent postuler par le biais du système de recrutement électronique du département HR : <https://jobs.web.cern.ch/job/11758>.

Les candidatures doivent être soumises en ligne au plus tard le 4 avril 2016. Les résultats de la sélection seront communiqués à la fin du mois de mai 2016.

Pour plus d'informations, contacter : [Virginie.Galvin@cern.ch](mailto:Virginie.Galvin@cern.ch) - Tél. 72855 ([Geraldine.Ballet@cern.ch](mailto:Geraldine.Ballet@cern.ch) - Tél. 74151)

Département HR



## REDISTRIBUTION DES ADRESSES IP IPV4

Certains d'entre vous savent déjà que le nombre d'adresses IPv4 dans le monde est limité et que l'énorme succès d'internet conduit inexorablement à une future pénurie d'adresses pour les équipements connectés.

Bien que le CERN dispose de quelque 340 000 adresses, nous n'échappons pas à cette tendance. Aujourd'hui, il apparaît que la répartition des adresses IP sur le campus n'est pas aussi efficace que nous pourrions le souhaiter et nous constatons également une augmentation de la demande d'adresses IPv4 liée à l'accroissement du nombre de machines virtuelles dans le centre de calculs. Afin d'éviter le blocage, le groupe CS du département IT va procéder à l'optimisation de l'usage des adresses IPv4 pendant l'année 2016. L'objectif est de limiter l'usage des adresses IP fixes aux équipements pour lesquels il n'existe pas d'alternative et de privilégier l'usage des adresses IP dynamiques pour tous les autres équipements connectés au réseau administratif du CERN.

Dans un premier temps, à partir de février, toutes les adresses IP non utilisées lors des neuf derniers mois seront systématiquement récupérées. Aucune information relative à l'équipement concerné ne sera effacée de la base de données réseau. Toutefois, il sera nécessaire de demander à nouveau une adresse IP si cet équipement devait être reconnecté au réseau.

Dans un deuxième temps, en milieu d'année, nous procéderons à une fusion des deux grandes classes d'adresses IP actuelles (adresses IP fixes et portables) dans une seule gamme d'adresses IP. Des informations complémentaires seront communiquées à ce sujet un peu en amont de la mise en œuvre de cette fusion. Nous préciserons également à cette occasion la procédure de demande d'adresse IP fixe et communiquerons différentes recommandations pour configurer vos équipements.

Pour toute question concernant la future réorganisation des adresses IP du CERN, merci d'enregistrer votre demande au *Service Desk* qui fera suivre au service concerné. Notez que le réseau technique n'est pas concerné par cette réorganisation.

Département IT

## OUVERTURE PROCHAINE DU NOUVEAU CENTRE DE MOBILITÉ DU CERN

Le 29 février prochain, le tout nouveau Centre de mobilité du CERN ouvrira ses portes sur le parking du Globe. Créé pour répondre aux besoins de mobilité de tous les usagers du CERN tout en facilitant les démarches, il permettra de centraliser tous les services proposés par le Laboratoire : location de vélos et de voitures CERN (avec ou sans logo), voitures en libre-service (*car sharing*), et location de véhicules SIXT.

À partir du 29 février, il vous faudra donc vous rendre dans ce Centre de mobilité, situé sur le parking du Globe, pour tout ce qui concerne vos déplacements dans le cadre de vos activités professionnelles au CERN :



- location de voitures CERN (avec ou sans logo),
- location de voitures SIXT,
- location de vélos CERN, distribution des cartes pour les vélos et voitures en libre-service CERN (*bike* et *car sharing*)

À partir de cette même date, le *Car pool* situé dans le bâtiment 130 deviendra le garage CERN, qui sera en charge :

- de l'entretien et des réparations des vélos CERN ;
- des petites maintenances sur les véhicules CERN (remplacement des essuie-glaces, ampoules et fusibles, liquide lave-glace, gonflage des pneus, etc.) ;
- de la gestion et du suivi des réparations et maintenances des véhicules CERN réalisées par l'intermédiaire des garages externes sous contrat.

**IMPORTANT :** notez qu'à partir du **26 février** à midi, le point de location de voitures et de vélos destiné aux utilisateurs du département

PH, situé dans le bâtiment 124, sera définitivement fermé. Tous les usagers, quel que soit leur département, sont désormais invités à se rendre au Centre de mobilité pour toute demande de location, et au garage du bâtiment 130 pour toute demande de réparation.

**Centre de mobilité – à partir du 29 février**  
Ouvert du lundi au vendredi de 8 h à 12 h et de 13 h à 17 h.  
Tél. : 72228

**Garage bâtiment 130 – à partir du 29 février**  
Ouvert du lundi au vendredi de 8 h à 12 h et de 13 h à 17 h.  
Tél. : 72042

Pour plus d'informations sur les services de mobilité du CERN proposés à partir du 29 février, rendez-vous sur : <http://cern.ch/go/Hw6Q>. Le site web (<http://cern.ch/go/8LGk>) consacré à la mobilité au CERN sera mis à jour à partir du 29 février.

## BUREAU DE POSTE DU SITE DE PRÉVESSIN DU CERN

Le bureau de poste du site de Préveessin du CERN (bâtiment 866) vous accueille du lundi au jeudi de 9 h 30 à 12 h 30 pour les services suivants :

- Achat de timbres
- Envoi de colis
- Envoi d'argent : mandat cash / mandat express international

**Contacts téléphoniques :**  
Interne : 77071  
Depuis la Suisse : +41 22 767 7071  
Depuis la France : 04 50 40 75 54

## ÉVÉNEMENT À L'OCCASION DE LA SORTIE DU TIMBRE GEORGES CHARPAK | 26-27 FÉVRIER | SITE DE PRÉVESSIN

Fin février, La Poste sortira un timbre à l'effigie de Georges Charpak, d'une valeur de 0,70 euro. Le CERN s'associe à cet événement en accueillant sur le site de Préveessin un bureau de poste temporaire, qui proposera le timbre en avant-première, avec un tampon spécial « premier jour ».

Arrivé au CERN en 1959, Georges Charpak révolutionne la détection des particules en développant, à la fin des années 60, la chambre proportionnelle multifils. Cette technique a fait entrer les détecteurs dans

l'ère électronique, permettant de s'affranchir des clichés photographiques qu'il fallait auparavant étudier un à un. Son invention fut récompensée du prix Nobel de physique en 1992. Les chambres de Charpak sont encore utilisées aujourd'hui dans les détecteurs du LHC et de nombreux détecteurs modernes découlent de cette invention. Dans les années 90, Georges Charpak s'emploie à développer des applications médicales basées sur les techniques de détection des particules. Passionné d'éducation, il lance en 1996 l'initiative *La main à la pâte*, visant à développer à l'école l'enseignement des sciences basé sur l'investigation. L'initiative a profondément changé l'enseignement des sciences en France et essaime dans le monde entier.

Le bureau de poste temporaire sera hébergé dans le nouveau bâtiment 774, un exemple

d'architecture inspirée du développement durable, qui respecte les dernières normes d'isolation thermique. Outre l'achat d'objets philatéliques, le public pourra voir ou revoir l'exposition *Traces postales*, qui revient sur l'histoire des relations entre le CERN et ses partenaires postaux, voir des extraits d'interviews de Georges Charpak, suivre des visites guidées du Centre de contrôle du CERN et faire une pause à la cafétéria.

**Ouverture du bureau de poste temporaire et des expositions et visites :**

- Vendredi 26 février de 14 h à 17 h
- Samedi 27 février de 10 h à 17 h

Entrée libre – Exposition, films, visites guidées du Centre de contrôle du CERN.

**26/27 FÉVRIER 2016**

**Emission officielle du timbre à l'effigie de Georges Charpak**  
CERN - Site de Préveessin

**En vente**  
au bureau de poste temporaire,  
CERN, Site de Préveessin,  
D35, 01280 PRÉVESSIN-MOËNS

**Accès libre - Visites guidées et exposition**  
horaires d'ouverture : vendredi 14h-17h, samedi 10h-17h



## TECHNICAL TRAINING: RF SUPERCONDUCTIVITY AND ACCELERATOR CAVITY APPLICATIONS

We are happy to announce a new training course organised by the TE-VSC group in the field of the physics and applications of superconductors. The course provides an overview and update of the theory of radiofrequency and superconductors:

**RF Superconductivity and Accelerator Cavity Applications**  
<https://cern.ch/course/?164VAC19>

One timetable only:

Tuesday, 8 March 2016: from 2 p.m. to 4 p.m.  
Wednesday, 9 March 2016: from 9.30 a.m. to 11.30 a.m.  
Thursday, 10 March 2016: from 9.30 a.m. to 11.30 a.m.  
Monday, 14 March 2016: from 9.30 a.m. to 11.30 a.m.  
Tuesday, 15 March 2016: from 9.30 a.m. to 11.30 a.m.  
Wednesday, 16 March 2016: from 9.30 a.m. to 11.30 a.m.  
Thursday, 17 March 2016: from 9.30 a.m. to 11.30 a.m.

Target audience: Experts in radiofrequency or solid state physics (PhD level).

Pre-requisites: Basic knowledge of quantum physics and superconductivity.

Duration: 14 hours

Price: 0 CHF

The trainer Professor Ruggero Vaglio (University of Napoli Federico II, Naples, Italy), has 25 years of teaching experience in different universities in Italy, both at undergraduate and graduate level. He has a track record of research experience in the field of the physics and applications of superconductors and oxide electronics.

There are still some places available, but due to the limited number of places it is first come first served. We would be grateful if you could please circulate this information to interested groups/participants in your department. We would like to thank Paolo Chiaggiato for having made this training available to other groups/departments.

*Technical Training*

## COURS DE FORMATION 2016 SUR MAD-X

**MAD-X 2016 est une série annuelle de cours donnés au CERN dans le cadre du programme d'enseignement technique 2016 sur l'outil MAD-X, utilisé dans le monde entier pour la conception, l'étude et la simulation de la physique des faisceaux pour les accélérateurs de particules. Le formateur est Laurent Deniau, du département BE-APB, qui dirige depuis 2011 l'équipe chargée du MAD.**

Deux formations seront proposées :

1. Programme MAD-X de conception méthodique d'accélérateurs (<http://cern.ch/go/jD6w>) : niveau débutant.  
Session : 1-2 mars (demi-journées : le matin)

2. Programme MAD-X de conception méthodique d'accélérateurs (<http://cern.ch/go/7cHc>) : niveau intermédiaire.  
Session : 10-11 mars (demi-journées : le matin)

Public-cible : cette formation est destinée aux personnes qui ont besoin de se familiariser avec la conception d'accélérateurs avec MAD-X et d'acquérir des compétences pratiques pour travailler avec ce programme.

Pré-requis : cette formation exige des connaissances préalables en physique des accélérateurs et des faisceaux (par ex. optique) car les aspects théoriques ne seront pas expliqués en détail.

Les séries seront composées de quatre cours d'une demi-journée, donnés en anglais ; il sera également possible de poser des questions et d'obtenir des réponses en français. Il est conseillé aux participants d'être présents à l'ensemble des cours, afin d'en tirer le meilleur profit.

Si la formation MAD-X 2016 vous intéresse, parlez-en avec votre superviseur. Le nombre de places disponibles étant limité, l'inscription est obligatoire et les participants doivent s'enregistrer en suivant les liens vers le catalogue des formations (figurant ci-dessus). La participation sera consignée dans votre dossier personnel de formation.

*Organisé par :*  
**Laurent Deniau/BE-APB**  
*Technical Training/HR-LD*

## ACTUALITÉS

### AILLEURS SUR LE WEB DU CERN : ONDES GRAVITATIONNELLES, NOMBRES MAGIQUES, INNOVATION ET PLUS ENCORE

Dans cette rubrique, vous trouverez une compilation des articles, blogs et communiqués de presse parus dans l'environnement web du CERN au cours des dernières semaines. Pour que plus rien ne vous échappe.

**Au son des ondes gravitationnelles**  
12 février – Collaboration ATLAS



Simulation de la fusion de deux trous noirs basée sur les données collectées par la collaboration LIGO le 14 septembre 2015. (Image : LIGO Collaboration © 2016 SXS)

Daniel Hayden est un jeune chercheur en post-doctorat à l'université d'État du Michigan (USA). Il est membre de la collaboration ATLAS et utilise les données du détecteur pour ses recherches sur de nouvelles particules exotiques telles que le graviton. Le jeudi 11 février à 16 h, il était dans l'amphithéâtre principal du CERN pour assister à l'annonce de la découverte des premières ondes gravitationnelles par les collaborations LIGO et Virgo. Il raconte son expérience.

Lire l'article (en anglais) sur :  
<http://cern.ch/go/7Zkw>

**Le calcium 52 a-t-il perdu de sa magie ?**  
9 février – par Harriet Jarlett et James Gillies



Les stations laser de l'installation COLLAPS d'ISOLDE, où la découverte a été faite. (Image : Samuel Morier-Genoud/ CERN)

Pour la première fois, des scientifiques ont mesuré le rayon d'un noyau de calcium constitué de 32 neutrons et ont montré que certaines théories de physique nucléaire ne décrivent pas les noyaux atomiques aussi bien qu'on le pensait.

L'étude, menée par des scientifiques du CERN travaillant auprès de l'installation ISOLDE, et publiée dans le dernier numéro de la revue *Nature Physics*, visait à déterminer si le calcium possède plus de deux nombres magiques.

Continuer la lecture sur :  
<http://cern.ch/go/7Zkw>

**Le projet « Innovation for Change » a démarré**  
2 février



Les étudiants et chercheurs travaillent à IdeaSquare lors du lancement du projet « Innovation for Change ». (Image : Joona Kurikka/CERN)

Le projet « Innovation for Change » a démarré le 1<sup>er</sup> février au CERN. Les 50 étudiants et chercheurs en science et ingénierie qu'il rassemble travailleront pendant les cinq prochains mois à Genève et Turin dans un seul but : exploiter les connaissances technologiques les plus avancées pour résoudre des défis sociétaux, comme une meilleure utilisation des ressources en eau dans les villes et les fermes ou la réduction des gaz à effet de serre.

Lire l'article (en anglais) sur :  
<http://cern.ch/go/wB9c>

**SESAME : derniers éléments de l'anneau expédiés**  
1<sup>er</sup> février – par James Gillies



Les derniers composants CESSAMag ont quitté le CERN pour la Jordanie. Ci-dessus un aimant dipôle de SESAME est déplacé vers un banc de test en février 2015.

Depuis près de trois ans, dans le cadre du projet CESSAMag, le CERN coordonne la production d'aimants et d'alimentations électriques pour l'installation de recherche pionnière SESAME, en cours de construction à Allan, en Jordanie. Source de lumière de troisième génération, SESAME sera la première installation de ce type à être déployée au Moyen-Orient et la première organisation de recherche intergouvernementale à y être établie. Lorsque ses premières lignes de faisceau seront en service, dans le courant de l'année, SESAME, qui rassemble des scientifiques issus de l'Autorité palestinienne, de Bahreïn, de Chypre, d'Égypte, d'Iran, d'Israël, de Jordanie, du Pakistan et de Turquie, étudiera des questions allant des sciences biologiques au patrimoine culturel.

Continuer la lecture sur :  
<http://cern.ch/go/TS8G>

**L'expérience KM3NeT reconnue par le CERN élargit ses capacités scientifiques**  
1<sup>er</sup> février

Les membres de la collaboration KM3NeT ont publiquement annoncé le passage à KM3NeT 2.0. KM3NeT 2.0, qui se trouve au fond de la mer Méditerranée, poursuivra le travail accompli par l'expérience en astronomie des neutrinos, mais étendra également ses objectifs scientifiques à l'étude des oscillations de neutrinos.

Lire l'article (en anglais) sur :  
<http://cern.ch/go/r8CK>

**Pendant qu'ALICE dort...**  
1<sup>er</sup> février – Collaboration ALICE

Que se passe-t-il chez ALICE pendant l'arrêt hivernal ? Presque tous les détecteurs de l'expérience sont en maintenance, notamment pour mener à bien trois activités cruciales : sur l'électronique de lecture de la chambre à projection temporelle (TPC), sur les installations électriques de bas voltage, et sur le ventilateur du trajectographe interne.

Lire l'article (en anglais) sur :  
<http://cern.ch/go/8rfg>

**Newsletter de l'IPPOG (International Particle Physics Outreach Group)**  
Février 2016

Lisez les dernières nouvelles de l'IPPOG dans le second numéro de leur newsletter (en anglais) ! : <http://cern.ch/go/s6zs>

EN PRATIQUE

IMMATRICULATION DES VÉHICULES À LA SOUS-PRÉFECTURE DE GEX : PRISE DE RENDEZ-VOUS OBLIGATOIRE

La sous-préfecture de Gex a informé le CERN des mesures suivantes, prises afin de réduire les délais d'attente aux guichets pour la délivrance d'une carte grise. À compter du 1<sup>er</sup> février 2016, il sera nécessaire de prendre un rendez-vous sur le site internet <http://www.rdv.ain.gouv.fr/> pour toutes les démarches relatives à l'immatriculation des véhicules, notamment :

- changement de titulaire du certificat d'immatriculation
- certificat de situation administrative
- changement d'état civil (ou de raison sociale pour les personnes morales)
- changement de domicile
- changement des caractéristiques techniques du véhicule
- correction du certificat d'immatriculation
- demande de duplicata (perte ou vol du certificat d'immatriculation)
- immatriculation d'un véhicule diplomatique (CERN)
- immatriculation d'un véhicule neuf
- immatriculation en zone franche Pays de Gex (ex-TTW)
- importation de véhicules (Union européenne, Suisse, hors UE)

Les renseignements relatifs à ces démarches peuvent être obtenus par courriel à l'adresse [pref-cartesgrises-gex@ain.gouv.fr](mailto:pref-cartesgrises-gex@ain.gouv.fr) ou par téléphone, les lundi et mardi de 14 à 16 heures et le mercredi de 9 à 12 heures, au +334.50.41.51.51. En revanche, aucun rendez-vous ne sera pris par téléphone.

WHERE STUDENTS TURN INTO TEACHERS: THE 9TH INVERTED CERN SCHOOL OF COMPUTING

Now in its ninth year, CERN's "Inverted School of Computing – iCSC2016" will take place at CERN on 29 February – 2 March 2016 in the IT Auditorium (Room 31/3-004).

Attendance is free and open to everyone, and will be webcast for those who cannot attend in person. The programme consists mainly of individual lectures on single topics, while some lectures are complementary to each other and can be followed as a series.

Registration is not compulsory, but will allow you to obtain a hard copy of the booklet, which includes the lecture slides and notes (while stocks last).

Programme & registration: <https://indico.cern.ch/e/iCSC2016>

iCSC2016

This year's programme, selected from a range of CSC2015 student proposals, focuses on challenging and innovative topics, including:

- Template Metaprogramming for Parallel Computing
- Detector Simulation for the LHC and beyond
- Event reconstruction in Modern Particle Physics
- Continuous Delivery and Quality Monitoring
- Multivariate Classification
- Formal Verification
- Shared memory and message passing
- Virtualisation Technologies
- Continuous Integration
- Accelerating C++ applications in Medical Physics

This year's lecturers are:

- Kim Albertsson, University of Technology, Lulea
- Anastasios Andronidis, Imperial College London
- Valentina Cairo, University of Calabria, Arcavacata
- Thomas Keck, KIT Karlsruhe
- Kamil Krol, CERN, Geneva
- Pedro Mendes Correia, University Of Aveiro
- Aram Santogidis, CERN, Geneva
- Daniel Saunders, University of Bristol
- Joshua Smith, Georg-August Universität Göttingen
- Jiří Vyskocil, Czech Technical University

About the iCSC

The Inverted Schools of Computing (iCSC) are part of an annual series of schools organised by the CERN School of Computing (CSC). The iCSC consists of lectures presented over several days by former CSC students, providing advanced training in specialist topics.

The iCSC lectures are specially chosen to create a unique educational programme. They are written and delivered by selected students from the previous year's CSC, who demonstrated a very high level of expertise in a given area during their participation at the annual Main School. So why not find a way to promote and share this knowledge, and turn the students into teachers?

The CERN Schools of Computing

The two other Schools that make up the annual CSC series are:

- The Thematic School (tCSC2016) in May in Split, Croatia
- The Main School (CSC2016) in August in Mol, Belgium

For further information on the CERN School of Computing, see: <http://cern.ch/csc> or email: [computing.school@cern.ch](mailto:computing.school@cern.ch).

Alberto Pace, Director of the CERN School of Computing

FORMATIONS

SAFETY TRAINING : PLACES DISPONIBLES EN FÉVRIER 2016

Il reste des places dans les formations Sécurité suivantes. Pour les mises à jour et les inscriptions, veuillez vous reporter au Catalogue des formations Sécurité sur : <http://cern.ch/go/k9zB>.

Title of the course EN	Title of the course FR	Date	Hours	Language
<b>Installation Specific Safety</b>				
ALICE - Confined Space	ALICE - Espace confiné	01-Feb-16	09:00 - 12:00	English
ALICE - Underground - Guide	ALICE - Souterrain - Guide	09-Feb-16	14:00 - 16:00	English
		10-Feb-16	10:00 - 12:00	English
CMS - Shift Leader in Matters of Safety (SUMoS)	CMS - Chefs d'équipe en matière de sécurité (SUMoS)	05-Feb-16	11:00 - 17:00	English
		19-Feb-16	11:00 - 17:00	English
CMS - Technical Shifter	CMS - Technical Shifter	12-Feb-16	14:00 - 17:30	English
		26-Feb-16	14:00 - 17:30	English
CMS - Underground - Guide	CMS - Souterrain - Guide	23-Feb-16	14:00 - 17:00	English
ISOLDE - Experimental Hall - Electrical Safety - Handling	ISOLDE - Hall d'expérience - Sécurité électrique - Manipulation	02-Feb-16	14:30 - 17:00	English
ISOLDE - Experimental Hall - Radiation Protection - Handling	ISOLDE - Hall d'expérience - Radioprotection - Manipulation	23-Feb-16		
<b>Chemical Safety (C)</b>				
Respiratory Protective Equipment - Fundamentals	Équipement de protection respiratoire - Fondamentaux	04-Feb-16	08:30 - 12:00	French
<b>Electrical Safety (EL)</b>				
Habilitation Electrique - Electrician Low Voltage - Initial	Habilitation électrique - Électricien basse tension - Initial	17-Feb-16 to 19-Feb-16	09:00 - 17:30	English
		01-Feb-16 to 03-Feb-16	09:00 - 17:30	French
Habilitation Electrique - Non-Electrician - Initial	Habilitation électrique - Non-électricien - Initial	11-Feb-16	09:00 - 17:30	English
		04-Feb-16	09:00 - 17:30	French
Habilitation électrique - Person making Tests in Labs or on Test Bench - Refresher	Habilitation électrique - Personnel réalisant des essais en laboratoire ou en plate-forme d'essai - Recyclage	15-Feb-16 to 16-Feb-16	09:00 - 17:30	English
<b>Fire (FS)</b>				
Fire Extinguisher	Extincteur d'incendie	01-Feb-16	10:30 - 12:00 14:00 - 15:30	English
		02-Feb-16	08:30 - 10:00	French
		12-Feb-16	10:30 - 12:00	
<b>Mechanical Safety (M)</b>				
Cryogenic Safety - Fundamentals	Sécurité Cryogénie - Fondamentaux	18-Feb-16	10:00 - 12:00	English



Cryogenic Safety - Helium Transfer	Sécurité Cryogénie - Transfert d'hélium	16-Feb-16	09:30 - 12:00	English
Forklift Truck - Driving - Refresher	Chariot élévateur - Conduite - Recyclage	03-Feb-16	09:00 - 17:30	French
Mobile Elevated Working Platform - Driving - Refresher	Plate-forme élévatrice mobile de personnel - Conduite - Recyclage	02-Feb-16	09:00 - 17:30	French
Overhead Crane - Operator and Slinger - Initial	Portier-bingueur - Initial	11-Feb-16 to 12-Feb-16	09:00 - 17:30	French
<b>Non-ionizing Radiation (NIR)</b>				
Magnetic Fields	Champs magnétiques	05-Feb-16	09:30 - 12:00	French
<b>Radiation Protection (RP)</b>				
Radiation Protection - Controlled Area - CERN Employees and Associates	Radioprotection - Zone contrôlée - Employés et associés CERN	08-Feb-16	09:00 - 17:00	English
		17-Feb-16		
		24-Feb-16		
		25-Feb-16	09:00 - 17:00	French
Radiation Protection - Experts	Radioprotection - Experts	29-Feb-16 to 11-Mar-16	08:30 - 17:30	English
<b>Safety Organisation (SO)</b>				
Safety in Projects	Sécurité dans les projets	09-Feb-16	14:00 - 17:00	English
Territorial Safety Officer (TSO) - Initial	Délégué à la sécurité territoriale (TSO) - Initial	09-Feb-16 to 11-Feb-16	08:45 - 17:30	English
<b>Safety and Health (SH)</b>				
Self-Rescue Mask - Initial	Masque auto-sauveteur - Initial	08-Feb-16	10:00 - 12:00	English
		17-Feb-16		
		22-Feb-16		
		04-Feb-16	14:00 - 16:00	French
		15-Feb-16	10:00 - 12:00	
		29-Feb-16		
Self-Rescue Mask - Refresher	Masque auto-sauveteur - Recyclage	04-Feb-16		English
		18-Feb-16		
		25-Feb-16		
		02-Feb-16	10:00 - 12:00	French
		09-Feb-16		
		16-Feb-16		
		23-Feb-16		