

UN BIJOU DE TECHNOLOGIE POUR LES FUTURS DÉTECTEURS DE NEUTRINOS

Des technologies novatrices destinées à la prochaine génération de détecteurs de neutrinos sont actuellement testées par le projet WA105 de la plateforme neutrino du CERN.



Mise en place du cryostat de WA105. (Image : Maximilien Brice/CERN)

Des activités très diverses ont lieu dans le cadre de la plateforme neutrino du CERN, dans une atmosphère effervescente. Parallèlement à la rénovation d'ICARUS, un autre projet avance à grands pas vers sa finalisation : WA105. Malgré son nom banal, la technologie utilisée pour ce prototype est inédite.

WA105, dont l'assemblage au CERN a désormais bien avancé, est un prototype de démonstration d'une chambre à projection temporelle remplie d'argon liquide double phase (DLAr-TPC), mesurant 3 x 1 x 1 mètres et pesant 25 tonnes. Ce dispositif a été conçu dans le but de résoudre les problèmes technologiques auxquels sera confrontée la prochaine génération de détecteurs de neutrinos, dont les dimensions doivent être gigantesques pour permettre d'étudier minutieusement le phénomène des oscillations des neutrinos. DUNE (*Deep Underground Neutrino Experiment*), nouveau

grand projet international d'expérience neutrino souterraine, sera ainsi composé de quatre détecteurs de ce type, chacun mesurant approximativement 60 x 12 x 12 mètres, c'est-à-dire 50 fois la taille d'ICARUS.

La technologie double phase a été développée par le groupement européen LAGUNA-LBNO, qui a bénéficié des travaux de R&D menés par l'École polytechnique fédérale de Zurich (ETHZ) pendant plus de dix ans. Une chambre à argon liquide double phase (DLAr) comprend une zone d'argon gazeux au-dessus de la zone d'argon liquide habituelle. Les électrons issus du processus d'ionisation dérivent à travers le volume du détecteur, et sont accélérés par un fort champ électrique qui les dirige vers la zone gazeuse située dans la partie supérieure du cryostat. Là, de grands multiplicateurs d'électrons (LEM) amplifient le signal d'un facteur 20 environ (c'est-à-dire que,



LE MOT DE LA DIRECTRICE GÉNÉRALE

ESOF : METTRE À L'HONNEUR LA SCIENCE, LA DIVERSITÉ ET L'INCLUSIVITÉ

Je ne peux commencer un message au personnel sans saluer la formidable performance du LHC, au moment où la saison estivale débute vraiment à Genève. La semaine passée, j'ai néanmoins quitté le CERN pour me rendre à l'*EuroScience Open Forum (ESOF) 2016*, la plus grande manifestation scientifique européenne tournée vers le public.

(Suite en page 2)

Dans ce numéro

ACTUALITÉS

Un bijou de technologie pour les futurs détecteurs de neutrinos	1
ESOF : mettre à l'honneur la science, la diversité et l'inclusivité	1
ICHEP 2016 : une bosse entre les gratte-ciels ?	3
Dernières nouvelles du LHC : une pause dans la production de luminosité	4
Le CERN au forum ESOF 2016	5
Le CERN, plus visité que jamais	5
Le CERN accueille son 10 000ème enseignant	6
José Miguel Jiménez décoré de l'Ordre d'Alphonse X le Sage	6
Ondes cosmiques : le CERN à l'affiche des festivals de l'été	7
Sécurité informatique	8
Roberto Petronzio (1949 – 2016)	9
Officiel	9
En pratique	11



ESOF : METTRE À L'HONNEUR LA SCIENCE, LA DIVERSITÉ ET L'INCLUSIVITÉ



Fabiola Gianotti (CERN), Iain Mattaj (EMBL) et Rob Ivison (ESO) sont intervenus lors d'une séance animée par Pallab Ghosh (BBC) pour débattre de l'importance de la collaboration européenne pour la science. (Image : Matt Wilkinson Photography/ESOF 2016)

Lancé en 2004 à Stockholm, l'ESOF, forum biennal, a une grande ambition : devenir l'équivalent européen de la réunion annuelle de l'AAAS (*American Association for the Advancement of Science*) aux États-Unis, à savoir un lieu de discussion vital pour la science et la société. Après 12 ans, je pense qu'on peut dire que l'ESOF a atteint cet objectif. Plus de 3 000 représentants des milieux scientifiques, universitaires, politiques, industriels et médiatiques ont assisté à l'édition 2016, à Manchester ; le grand public, lui aussi bien présent, a pu profiter d'un riche programme de divertissement intellectuel animé par certains des scientifiques les plus éminents d'Europe et au-delà.

J'ai déjà eu le plaisir de participer à des réunions de l'ESOF auparavant. En 2014,

le forum se tenait à Copenhague, et nous y avons parlé du début imminent de la deuxième période d'exploitation du LHC. L'un des moments que j'ai apprécié le plus, il y a deux ans comme cette année, a été la réunion informelle avec de jeunes étudiants et chercheurs au début de leur carrière, venus de tout le continent, « *Pi(e) with the Prof* », une expérience très gratifiante. Cette année, quelques élèves du secondaire y ont également pris part, et j'ai été heureuse de voir plusieurs jeunes femmes participer aux discussions autour d'un café, d'un thé ou d'une part de gâteau.

L'organisation de base EuroScience, fondatrice de l'ESOF, a été créée en 1997, avec pour mission de devenir : *un moyen d'expression et d'écoute pour les scientifiques européens ; un point d'ancrage*

pour tous ceux qui veulent interagir avec un porte-parole des scientifiques européens ; une plateforme permettant aux décideurs politiques d'entrer en contact avec des scientifiques et des institutions scientifiques au niveau européen ; et une plateforme sur laquelle les scientifiques, les responsables politiques et les autres parties prenantes peuvent se rencontrer, dialoguer et faire progresser les questions de société, notamment éthiques, liées à la science et à ses applications. Ce sont des ambitions louables, qui méritent d'être soutenues, particulièrement à un moment où le concept de l'Europe est de plus en plus remis en question. En matière de science, l'Europe fonctionne. En matière de science, l'Europe est une force motrice dans le monde. Il est par conséquent vital que la science européenne se fasse connaître à tous ses publics, et l'ESOF est un élément crucial de ce processus. Dans un monde toujours plus rempli d'incertitudes, il est plus important que jamais que soient soutenus les principes de diversité, d'inclusivité et de collaboration pacifique.

Fabiola Gianotti

Pour plus d'informations, lisez l'article « Le CERN au forum ESOF 2016 » paru dans ce numéro.

UN BIJOU DE TECHNOLOGIE POUR LES FUTURS DÉTECTEURS DE NEUTRINOS

(Suite de la page 1)

pour chaque électron arrivant, 20 électrons sont produits), tandis qu'un plan anodique multicouche recueille les particules chargées et permet de reconstituer l'événement en trois dimensions. Ce type de détecteur présente plusieurs avantages techniques par rapport au type de détecteurs utilisés par ICARUS, à savoir des chambres à projection temporelle remplies d'argon liquide d'une seule phase : les électrons peuvent être déviés sur une plus longue distance, la chambre résiste bien aux sources de bruit électronique de l'environnement, et la reconstitution tridimensionnelle de l'événement est plus efficace car les signaux de la charge amplifiée peuvent être partagés entre deux surfaces de recueil de charge indépendantes.

L'autre défi, en matière d'ingénierie, était lié aux cryostats de la prochaine génération de détecteurs géants de neutrinos. La solution est venue de la technologie utilisée dans les cargos transportant du gaz naturel liquéfié. Le CERN collabore avec l'entreprise française Gaztransport & Technigaz (GTT), qui détient le brevet d'un système de contention semblable

à une membrane, dans lequel deux enveloppes cryogéniques contiennent et isolent le chargement de gaz naturel liquéfié. Ce système a l'avantage d'être modulaire et de pouvoir être assemblé de manière à accueillir un volume important.

« Pour le système cryogénique, nous avons aussi bénéficié du savoir-faire existant de longue date au CERN dans ce domaine, et de l'étroite collaboration entre les équipes chargées de la cryogénie au CERN et au Fermilab, explique André Rubbia, porte-parole du projet WA105 et co-porte-parole de la collaboration DUNE. Pour que la chambre à projection temporelle puisse fonctionner correctement et faire dériver les électrons sur de longues distances, l'argon liquide doit avoir un degré de pureté extrême, d'un niveau supérieur à 0,1 partie par milliard. La membrane du cryostat est essentielle pour isoler le volume et le protéger de la pénétration de l'air ambiant, et un système de purification cryogénique efficace est nécessaire pour empêcher la contamination à partir de matériaux internes. »

Le prototype de démonstration WA105 a récemment été placé dans le cryostat, et il est prévu qu'il soit prêt à fonctionner en octobre 2016. Il s'agira d'une étape très importante pour cette chambre DUNE-TPC, le dispositif n'ayant jusqu'ici été testé que sur des prototypes contenant jusqu'à 250 litres. La prochaine étape consistera à tester pour DUNE un prototype plus grand (300 tonnes) avec des systèmes d'ingénierie à échelle réelle, dans l'annexe de l'installation de test EHN1 actuellement en construction dans la zone Nord du CERN.

« Après dix ans d'efforts de R&D, la plateforme neutrino du CERN joue un rôle extrêmement important, souligne André Rubbia. Elle a permis d'accélérer les activités, notamment en attirant la main-d'œuvre nécessaire et, en fin de compte, a permis de passer du stade de la R&D en laboratoire à celui de la production à échelle industrielle, une étape nécessaire pour la prochaine génération d'expériences neutrino longue distance. »

Stefania Pandolfi

ICHEP 2016 : UNE BOSSE ENTRE LES GRATTE-CIELS ?

Cette semaine, je suis à Chicago pour la 38^e Conférence internationale sur la physique des hautes énergies, ICHEP 2016, organisée cette année par la communauté de physique des États-Unis. S'il est apparu clairement, pendant la conférence, que la fameuse bosse à 750 GeV s'était aplatie, il y a néanmoins eu une profusion de résultats de physique, venus du CERN et du monde entier.

Chacun sentait, au fond de lui, que cette bosse se révélerait n'être qu'une fluctuation statistique, tout en espérant secrètement qu'il s'agirait de quelque chose de nouveau. Même la personne qui a créé le logo d'ICHEP 2016 y a subtilement glissé, entre les silhouettes des gratte-cielles de Chicago, une bosse surmontée d'un point d'interrogation, idéalement cachée dans la mystérieuse sculpture urbaine « *Cloud Gate* » de l'artiste Anish Kapoor.

Ce point d'interrogation est à présent résolu. La sculpture d'Anish Kapoor peut retrouver sa signification initiale, et la recherche d'une nouvelle physique se poursuit, avec toutefois de nouvelles contraintes, comme l'ont montré les théoriciens dans les articles (plus de 400) publiés à la suite des discussions sur la bosse. L'élément marquant venu du CERN était sans

aucun doute la performance spectaculaire du LHC, qui a déjà fourni cinq fois plus de données en 2016 que sur l'ensemble de l'année 2015. Cette performance s'est accompagnée, par la force des choses, d'une performance tout aussi spectaculaire des expériences et de la Grille de calcul mondiale pour le LHC (WLCG), qui est en train de pulvériser tous ses précédents records, et de pousser les ressources dans leurs limites. Les quatre grandes expériences LHC ont présenté de nouveaux résultats, allant de nouvelles mesures du boson de Higgs à l'observation de processus de désintégration très rares et à de nouvelles mesures du plasma quarks-gluons. Parmi les principaux résultats du CERN, on peut citer aussi l'étude des spectres dilepton et diboson avec des masses élevées, la violation de CP dans les désintégrations des

B barioniques, et une même compréhension, entre les expériences, de la suppression de la production de charmes et de l'émergence de jets à partir du plasma quarks-gluons. Les projets ambitieux en physique des neutrinos étaient à l'honneur à Chicago ; la planification des expériences longue distance fait en effet de beaux progrès aux États-Unis et au Japon. Les ondes gravitationnelles continuent, après la découverte annoncée par LIGO au début de l'année, d'être le sujet de physique dont on parle le plus. Cette découverte a également fait l'objet d'une conférence publique, qui a remporté un franc succès.

ICHEP est la conférence la plus importante de cette année pour notre discipline, et je suis ravi d'avoir pu rencontrer autant de collègues venus à Chicago depuis le monde entier. Les organisateurs ont fait un effort particulier pour encourager les jeunes à s'intéresser aux présentations scientifiques. Chaque jour, une quinzaine de jeunes scientifiques ont présenté leurs propres résultats, en une minute exactement, et avec une seule image. Ils ont remarquablement bien relevé ce défi, en

réalisant des exposés vivants, tout en mettant la barre très haut sur le plan de la concision et de la qualité.

*Eckhard Elsen,
directeur de la recherche et de l'informatique*

DERNIÈRES NOUVELLES DU LHC : UNE PAUSE DANS LA PRODUCTION DE LUMINOSITÉ

Le LHC a été en grande forme ces derniers mois, et a fourni plus de 20 fb^{-1} de luminosité intégrée avant la conférence ICHEP, qui s'est tenue début août à Chicago. Un volume proche de l'objectif fixé pour l'ensemble de l'année 2016, à savoir 25 fb^{-1} . Au vu de ce succès, il a été décidé de faire, à compter du 26 juillet, une pause de six jours dans la production de luminosité, pour une période de développement de la machine.

Cette année, 20 jours consacrés au développement de la machine ont été prévus dans le calendrier du LHC, dans le but de mener des études détaillées de l'accélérateur. Ces 20 jours sont divisés en cinq périodes, appelés blocs de développement machine (DM). On peut les considérer comme un investissement pour le futur, qui permettra à la machine de produire des collisions avec plus d'efficacité dans les mois et années à venir. Un programme détaillé est préparé pour chaque bloc ; différentes équipes spécialisées se voient assigner des périodes allant de 4 à 12 heures, selon le sujet concerné, pour réaliser des tests préalablement approuvés. Le programme de développement de la machine est mené en continu, 24 heures sur 24, comme l'exploitation normale pour la physique.

L'une des façons d'augmenter le taux de collision est d'agir sur la taille du faisceau aux points d'interaction, au cœur des expériences, en modifiant les réglages des quadripôles placés en amont et en aval de l'expérience concernée. Pendant le premier bloc DM, un procédé novateur pour y parvenir, appelé optique ATS, a été étudié. Avec cette technique, des tailles de faisceaux toujours

plus petites pourraient être obtenues à l'avenir. Plus la taille des paquets de protons composant le faisceau est réduite, et plus grandes sont les chances de collisions.

L'instabilité du faisceau, un problème opérationnel bien connu, a également été étudiée. Quand l'intensité du faisceau augmente ou qu'un changement est effectué dans la manière de remplir l'accélérateur, l'équipe chargée des opérations doit ajuster différents paramètres de la machine afin d'éviter que les faisceaux ne deviennent instables. Si des instabilités apparaissent, elles peuvent causer des pertes de faisceau, qui sont détectées automatiquement et peuvent entraîner un arrêt de faisceau, visant à éviter tout dommage au LHC. La relation entre l'angle auquel les faisceaux entrent en collision au cœur des expériences et la stabilité du faisceau est elle aussi étudiée. Plus l'angle de croisement est petit, meilleures sont les chances de collisions, ce qui signifie des luminosités instantanées plus élevées.

Un autre volet des tests actuels concerne l'optimisation du processus d'injection des paquets de protons. L'étude porte à la fois sur

les instabilités du faisceau lors de l'injection et sur le gonflement du faisceau pendant le processus d'injection.

Après six jours d'études, une fois la période de développement de la machine terminée, le LHC a recommencé à fonctionner normalement le 1^{er} août, et a retrouvé une production de luminosité normale. Les deux dernières semaines ont par contre été interrompues par des problèmes techniques, à la fois dans le LHC et dans les injecteurs. En ce qui concerne le LHC, il s'agissait notamment de problèmes avec les aimants d'injection à déflexion rapide et d'un possible court-circuit entre les spires dans une bobine de l'un des aimants de courbure principaux. La machine enregistre malgré tout une bonne performance, avec à présent un total de 2 220 paquets par faisceaux – le maximum cette année.

À partir du lundi 22 août, encore quatre jours de développement de la machine sont au programme ; ils permettront d'étudier le comportement longitudinal du faisceau, de mieux connaître la stabilité du faisceau et d'examiner différents moyens d'augmenter la luminosité.

Jan Uythoven pour l'équipe du LHC

LE CERN AU FORUM ESOF 2016

Forte présence du CERN cette semaine au forum ESOF 2016 (EuroScience Open Forum), notamment dans le cadre de sa collaboration avec ses partenaires de l'EIROforum. Fabiola Gianotti, directrice générale du CERN, Iain Mattaj, directeur général de l'EMBL, et Rob Ivison, directeur scientifique de l'ESO, sont intervenus lors d'une séance animée par Pallab Ghosh, correspondant scientifique de la BBC, pour débattre de l'importance de la collaboration européenne pour la science.



Un stand était consacré aux retombées pour la société des recherches scientifiques menées par les organisations membres de l'EIROforum. (Image : Matt Wilkinson Photography/ ESOF 2016)

Le CERN a également été représenté par Claire Lee, physicienne d'ATLAS, lors d'une double séance portant sur les recherches scientifiques menées par les organisations membres de l'EIROforum, et par Giovanni Anelli, chef du groupe Transfert de connaissances,

lors d'une séance sur les perspectives de commercialisation locales qu'ouvre l'EIROforum.

Un stand était par ailleurs consacré aux retombées pour la société des recherches

scientifiques menées par les organisations membres de l'EIROforum. D'autres questions relatives au travail, aux perspectives commerciales et à l'innovation technologique dans les organisations de l'EIROforum ont été soulevées à l'occasion d'autres événements en lien avec le stand. Pendant sa journée à Manchester, la Directrice générale a participé au programme « *Pi(e) with the Prof* », qui donne l'occasion à des jeunes scientifiques en début de carrière de rencontrer d'éminents chercheurs dans un cadre informel.

SESAME était aussi représenté au forum. À l'heure où l'anneau principal est presque achevé, le laboratoire est sur le point de lancer son programme de recherche en Jordanie. Les aimants principaux de cet anneau et les alimentations électriques ont été fournis dans le cadre du projet CESSAMag, financé par la Commission européenne et coordonné par le CERN. Une des séances a traité des perspectives scientifiques et diplomatiques que SESAME a ouvertes dans la région et les pays voisins.

James Gillies

LE CERN, PLUS VISITÉ QUE JAMAIS

Avec près de 110 000 visiteurs par an, le CERN est, d'après TripAdvisor, la première attraction touristique de Genève.



Le Service des visites a reçu le Certificat d'Excellence TripAdvisor pour la qualité de son accueil. De g. à d. : Marc Tassera, Carole Ledoux, Vanya Guerre, Bernard Pellequer, Dominique Bertola, Yesika Romand, Chloé Pillonel, Alejandra Lorenzo Gomez. (Image : Jacques Herve Fichet/CERN)

Depuis le démarrage du LHC en 2008 et la découverte du boson de Higgs en 2012, le CERN attire de plus en plus de visiteurs. Le 15 juillet dernier, le nombre record de 755 visiteurs en une journée a été atteint (la moyenne journalière se situant plutôt autour

de 400 visiteurs). « Ce pic d'affluence s'explique en partie par la présence des participants aux Olympiades internationales de physique, explique Bernard Pellequer, responsable des visites et des relations locales. La visite du CERN faisait en effet partie de leur programme

d'excursions, et c'est avec grand plaisir que nous leur avons fait découvrir le Laboratoire. »

Mais la visite du CERN ne s'adresse bien sûr pas qu'aux férus de physique : depuis 2012, le CERN est référencé sur le site TripAdvisor, sur lequel le Laboratoire est aujourd'hui classé en tête des 24 circuits touristiques à Genève et de ses 28 musées. Le CERN vient d'ailleurs de recevoir le Certificat d'Excellence 2016 TripAdvisor pour la qualité de son accueil et de ses visites.

« Plus de 760 commentaires ont déjà été laissés sur le site TripAdvisor, pour la plupart 'excellents' ou 'très bons', s'enthousiasme Bernard Pellequer. C'est un outil très utile pour le Service des visites, car ces commentaires nous permettent d'identifier notre public et de répondre à ses attentes. » Dans cette optique, le Service des visites a mis en place les visites guidées individuelles, qui connaissent un véritable succès : chaque matin, les créneaux de visites se remplissent en moins de 5 minutes.

Anaïs Schaeffer

LE CERN ACCUEILLE SON 10 000ÈME ENSEIGNANT

Cette année, le CERN a accueilli son 10 000^e participant aux programmes des enseignants du secondaire.



Les enseignants qui ont participé au programme HST 2016 dans la salle du Conseil, en compagnie de Fabiola Gianotti, directrice générale du CERN. (Image : Maximilien Brice/CERN)

Cette année, la barre des 10 000 enseignants ayant participé aux différents programmes mis en place à leur intention par le CERN a été franchie !

Ce chiffre a été atteint lors de l'édition 2016 du programme international des enseignants

du secondaire (HST), au cours duquel 48 professeurs enthousiastes sont venus des quatre coins du monde dans le but d'inspirer les jeunes esprits.

Organisé chaque année depuis 1998 pendant trois semaines au mois de juillet, ce

programme vise à améliorer les connaissances des enseignants sur la recherche de pointe en physique des particules actuellement menée au CERN. Il leur permet aussi de découvrir toute une nouvelle série de ressources pédagogiques, dont ils peuvent se servir pour éveiller la curiosité de leurs élèves.

Pour plus d'informations, voir sur (en anglais) : <http://cern.ch/go/j9CQ>.

Kathryn Coldham

JOSÉ MIGUEL JIMÉNEZ DÉCORÉ DE L'ORDRE D'ALPHONSE X LE SAGE

Le 12 juillet 2016, José Miguel Jiménez, chef du département Technologie du CERN, s'est vu remettre une « *encomienda* », décoration honorifique espagnole de l'Ordre d'Alphonse X le Sage, pour son expérience exceptionnelle dans le domaine de la recherche et de la gestion scientifiques en physique des particules.



La cérémonie a eu lieu à la Bibliothèque Nationale d'Espagne, à Madrid, le 12 juillet dernier. De gauche à droite : Marcial Marín Hellín, secrétaire d'État à l'Éducation, à la formation professionnelle et aux universités ; José María Lassalle Ruiz, secrétaire d'État à la Culture ; Íñigo Méndez de Vigo y Montojo, ministre de l'Éducation, de la culture et du sport ; José Miguel Jiménez, chef du département Technologie du CERN ; Carmen Vela Olmo, secrétaire d'État à la Recherche, au développement et à l'innovation. (Photo : © Javier Martínez de la Torre, ministère de l'Éducation, de la culture et du sport)

CERN Bulletin

ONDES COSMIQUES : LE CERN À L’AFFICHE DES FESTIVALS DE L’ÉTÉ

Le CERN était présent à plusieurs festivals musicaux du Royaume-Uni.



Le Pavillon de la physique, inauguré au festival WOMAD 2016, a accueilli plus de 3 600 visiteurs. (Photo : CERN)

Cet été, le CERN a expérimenté un tout nouveau moyen de se faire connaître : les festivals de musique.

Sur l'invitation de l'ESOF 2016 (*European Science Open Forum*), qui s'est tenu à Manchester, au Royaume-Uni, nous avons mis en place une prestation musicale d'une heure sur le thème de la physique au *Bluedot Festival*. À cette occasion, nous avons présenté le « piano cosmique », créé par Arturo Fernandez Tellez et Guillermo Tejada Muñoz, de l'expérience ALICE, ainsi

qu'un morceau composé par Domenico Vicinanza et Genevieve Williams, de l'*Anglia Ruskin University*, à partir de la sonification de données d'expériences LHC.

Notre équipe a aussi collaboré avec un festival de plus grande ampleur, le WOMAD, qui a accueilli pour la première fois le monde de la physique au milieu de la campagne anglaise. Le résultat : trois jours de conférences et d'activités avec, par exemple, un exposé de Lars Joergensen sur l'antimatière (« *What's the Matter with Anti-Matter?* ») et un atelier de

construction de chambres à brouillard animé par Alex Brown.

Le Pavillon de la physique (*Physics Pavilion*), mis en place en collaboration avec l'Université de Lancaster, l'IOP et le STFC, sous la direction de Roger Jones, professeur à l'Université de Lancaster, a accueilli plus de 3 600 personnes ; les organisateurs ont d'ailleurs dû refuser des visiteurs, car la capacité maximale avait été atteinte.

Le pavillon a attiré l'attention de nombreux médias, notamment de la BBC, d'ITV et de la radio publique allemande ; les retours des festivaliers, qui espèrent le retrouver en 2017, étaient très enthousiastes.

« Parfois, on a l'impression que la science est un sujet aride et séparé du reste de notre vie. Ils l'ont rendu en fait très accessible. C'est à la fois intéressant, compréhensible, et d'une grande beauté », a expliqué un spectateur interviewé par la BBC.

Par sa présence à plusieurs festivals, l'équipe du CERN chargée des activités grand public a réussi à éveiller l'attention de personnes qui ne s'étaient auparavant jamais intéressées à la physique. J'ai compris que nous avions vu juste quand une petite fille a levé la main à la fin d'une séance et a demandé à l'intervenant : « À quel âge avez-vous su que vous vouliez être physicien ? »

Connie Potter

POKÉMON GO... ATTENTION AUX CHAUSSE-TRAPES

Jouez-vous déjà, comme des millions de personnes, au jeu actuellement numéro 1 sur iOS et Android, Pokémon GO ? Vous promenez-vous dans le monde réel à la recherche de Pokémon sauvages virtuels ? Amusez-vous et attrapez-les tous... Mais faites attention à vous, physiquement et informatiquement !

Si vous ne connaissez pas encore Pokémon GO, il s'agit d'un jeu Android et iOS qui incite votre avatar virtuel à chasser de mignons petits monstres appelés Pokémon (si vous avez mon âge et que vous avez des enfants, oui, il s'agit bien des mêmes Pokémon que ceux des jeux vidéos, dessins animés et jeux de cartes). Le but ultime du jeu est de trouver et collectionner les 150 espèces différentes de Pokémon. La position de votre smartphone est affichée sur une carte similaire à Google Map, qui vous donne des indices sur la position de ces créatures. Des techniques de réalité virtuelle sont alors utilisées pour projeter des Pokémon virtuels sur l'image issue de la caméra de votre smartphone, afin que vous puissiez lancer des « Poké Balls » virtuelles sur eux, et ainsi les attraper. Il est possible de trouver ces Poké Balls, ainsi que d'autres objets virtuels, dans des endroits particuliers appelés « Poké Stops ». Plus vous attrapez de Pokémon, plus vous devenez fort. Rien de bien méchant donc.

En effet, du point de vue de votre santé, Pokémon GO est intéressant, puisqu'il vous encourage à aller physiquement vous promener à l'extérieur, ce qui est naturellement bénéfique pour nous tous. Mais il y a un hic : le jeu ne sait pas à quels endroits vous ne devez pas ou ne devriez pas aller ! Se promener en ayant les yeux collés à un écran présente déjà un risque, alors regardez bien où vous allez : évitez routes, escaliers, fossés, bouches d'égout ouvertes, etc. ! En outre,

jouer à cette application en roulant à vélo ou en conduisant est, cela va sans dire, une idée stupide.

De plus, le jeu place des Pokémon à des endroits soi-disant adaptés (selon son algorithme)... mais le cimetière d'Arlington, près de Washington D.C., a déjà dû demander aux joueurs de s'abstenir de jouer à l'intérieur de son enceinte. Il en va de même pour les hôpitaux et, bien entendu, pour le CERN : certains bâtiments, cavernes, tunnels et autres lieux du CERN sont très clairement interdits d'accès, sauf pour les activités professionnelles. Ne partez pas à la chasse aux Pokémon dans ces endroits, vous pourriez vous mettre en danger. D'autres lieux peuvent également être interdits d'accès, comme par exemple les propriétés privées... Pire, certains criminels utilisent ce jeu pour attirer des joueurs dans des endroits déserts, afin de pouvoir les dépouiller de leurs effets personnels. Alors, pensez avant tout à votre sécurité ! Soyez attentifs à votre environnement, restez raisonnables... et ne soyez pas trop distraits.

D'un point de vue informatique, les risques ne sont pas inexistant non plus : Pokémon GO n'a pas encore été publié dans tous les pays, vous pourriez donc être tentés de télécharger l'application à partir de sites douteux... Mais « douteux » implique que vous pourriez obtenir d'avantage que ce que vous souhaitiez : une infection complète de votre smartphone

par exemple (voir l'article « Le talon d'Achille d'Android »). Il vaut donc mieux attendre et ne télécharger cette application qu'à partir de l'App Store (iOS) ou de Google Play (Android).

Par ailleurs, Pokémon GO, comme beaucoup d'autres applications, enregistre en permanence votre position géographique et peut donc en apprendre beaucoup sur votre vie privée. Enfin, des personnes malveillantes profitent aussi de cette nouvelle mode ; alors que des courriels malicieux inondent déjà sans arrêt internet, sont maintenant apparus les premiers courriels de *phishing* ciblés sur Pokémon GO. Ceux-ci essayent de tromper des joueurs et de les faire cliquer sur des liens malicieux.

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*

ROBERTO PETRONZIO (1949 – 2016)

Notre collègue Roberto Petronzio nous a quittés le 28 juillet dernier, à l'âge de 67 ans. Il avait été boursier du CERN de 1977 à 1979, puis titulaire au sein de la division Théorie, de 1980 à 1986. Il a joué un rôle majeur dans notre domaine de recherche, à la fois en tant que professeur à l'Université de Tor Vergata, en tant que président de l'INFN (2004-2011) et en tant que membre du Conseil du CERN.



Roberto a été l'un des grands acteurs du développement de la QCD. Il a participé, entre autres projets, au premier calcul complet des dimensions anormales NLO, et à la resommation de l'émission souple de gluons dans les processus partoniques. Il a également participé à l'analyse non perturbative de cette théorie. En outre, il a notamment été, avec Nicola Cabibbo et Giorgio Parisi, l'un des premiers membres de la collaboration APE, qui a construit la célèbre série de superordinateurs utilisés pour les simulations numériques. Avec Nicola Cabibbo et Guido Martinelli, il a proposé l'usage des simulations sur réseau pour le calcul des amplitudes faibles. Ces résultats sont extrêmement importants pour la physique des saveurs, par exemple pour les études de la physique des B auprès d'usines à B, et pour

des travaux similaires menés au CERN par les collaborations LHCb, ATLAS et CMS.

Les travaux de Roberto étaient bien ancrés dans le Modèle standard, mais il était toujours à l'affût de signes annonciateurs d'une nouvelle physique. Il avait une connaissance très éclectique de la physique des particules et des domaines connexes. Son héritage perdure au travers de plusieurs générations de jeunes physiciens brillants, qui ont essaimé dans différents laboratoires et universités du monde entier.

Personnalité attachante et exceptionnelle, il apportait beaucoup à notre communauté. Il nous manquera énormément.

Ses collègues et amis

Officiel

PROCÉDURE D'OBTENTION DE DOSIMÈTRES PERSONNELS À COURT TERME

Mise à jour de la procédure administrative d'obtention d'un dosimètre personnel à court terme pour les membres du personnel associés du CERN.

Les membres du personnel associés du CERN peuvent demander un dosimètre à court terme s'ils travaillent uniquement dans des zones surveillées pour une durée n'excédant pas deux mois au cours d'une année civile. Pour obtenir ce type de dosimètre, il n'est pas nécessaire de fournir les documents habituellement requis (passeport dosimétrique, certificat de l'institut d'origine ou certificat médical). Des contrôles réguliers garantiront que les utilisateurs ne dépassent pas la dose personnelle maximale autorisée pour ce type de dosimètre personnel, qui est de 1 mSv, soit la même valeur limite que pour le grand public.

La période de deux mois peut désormais être fractionnée et répartie sur l'année civile, ce qui offre davantage de flexibilité aux utilisateurs qui viennent au CERN à plusieurs reprises pour une courte durée.

Veuillez retourner les dosimètres non utilisés

Il est demandé aux personnes qui quittent le CERN pour une période de plus d'un mois de retourner leur dosimètre au Service de

dosimétrie. Un dosimètre pourra être obtenu à leur retour auprès du Service de dosimétrie sans autres formalités administratives et sans préavis, pour autant que les conditions d'obtention soient toujours remplies.

Le Service de dosimétrie déconseille vivement de faire lire les dosimètres par des tiers ou par les secrétariats pendant les absences de longue durée (supérieures à un mois). En effet, en cas de longue absence, le dosimètre pourrait alors être utilisé par d'autres personnes, ce qui réduit considérablement l'ensemble des coûts pour le CERN. De plus, l'enregistrement de doses pour des personnes qui ne se trouvent pas physiquement au CERN fausse les valeurs figurant dans les rapports qui sont transmis aux autorités des États hôtes, ce qui doit être évité.

Nous vous remercions par avance de votre collaboration.

Service de dosimétrie
Bâtiment 55/R-004
Tél: 72155

Horaires : 8 h 30 – 12 h 00

Fermé l'après-midi

<http://dosimetry.web.cern.ch/fr>

RAPPORT ANNUEL 2015 DU DÉPARTEMENT DES RESSOURCES HUMAINES

Rapport annuel 2015 du département des Ressources humaines concernant le

règlement des différends et la discipline (Chapitre VI des Statut et Règlement du personnel).

Introduction

Le rapport annuel 2015 concernant l'application du Chapitre VI (Règlement des différends et discipline) des Statut et Règlement du personnel a pour objet de rendre compte des éléments suivants :

- demandes de réexamen ;
- recours internes ;
- requêtes auprès du Tribunal administratif de l'Organisation internationale du travail (TAOIT) ;
- prise de sanctions disciplinaires.

Demandes de réexamen et recours internes

En vertu de l'article S VI 1.01 du Statut du personnel, les membres du personnel peuvent contester une décision administrative du Directeur général lorsqu'elle porte atteinte à leurs conditions d'emploi ou d'association, telles qu'elles découlent de leur contrat ou des Statut et Règlement du personnel.

Si les Statut et Règlement du personnel l'autorisent, une décision peut être contestée au plan interne au sein de l'Organisation :

- soit par une procédure de réexamen ;
- soit par une procédure de recours interne. Dans ce cas, la Commission paritaire consultative de Recours (CPCR)

est consultée par le Directeur général avant toute décision sur le fond.

Requêtes auprès du TAOIT

Une décision peut être contestée au plan externe, par l'introduction d'une requête auprès du TAOIT :

- lorsque les procédures internes ont été épuisées et que la décision est définitive, ou ;
- lorsqu'aucun recours interne n'est autorisé par les Statut et Règlement du personnel.

Demandes de réexamen

Entre le 1^{er} janvier 2015 et le 31 décembre 2015, trois demandes de réexamen d'une décision administrative prise par le Directeur général ont été introduites.

1. Un membre du personnel a contesté la notation de sa performance, qualifiée de « méritoire », et l'octroi d'un échelon périodique à l'issue de l'exercice annuel 2015 d'avancement et de promotion.
2. Un membre du personnel a contesté la décision concernant sa promotion de la filière E bande c à la filière F bande a (au lieu de la filière F bande b) à l'issue de l'exercice annuel 2015 d'avancement et de promotion.

Dans les deux cas, les demandes de réexamen ont été traitées au plan interne par le Département des ressources humaines, et le Directeur général a décidé de maintenir les décisions administratives en question.

3. Un membre du personnel retraité a contesté, au motif d'une supposée absence de neutralité, une décision concernant sa promotion prise sur la recommandation du Comité pour les carrières d'ingénieurs-techniciens et les carrières administratives (TEACC), en 2003. Cette demande a été jugée irrecevable.

Recours internes

Entre le 1^{er} janvier 2015 et le 31 décembre 2015, deux recours internes ont été introduits auprès du Directeur général. L'objet des deux recours était de contester une décision administrative d'octroi d'un échelon périodique à l'issue de l'exercice annuel 2015 d'avancement et de promotion. La CPCD ayant recommandé de confirmer les décisions contestées, le Directeur général a suivi les recommandations de la CPCD et confirmé la décision initiale de l'Organisation d'octroyer un échelon périodique.

Requêtes auprès du TAOIT

Entre le 1^{er} janvier 2015 et le 31 décembre 2015, une requête a été introduite auprès

du TAOIT. La requête concerne la décision du Directeur général de mettre fin au contrat d'emploi d'un boursier du CERN suivant la recommandation de la Commission paritaire consultative de Discipline. La décision finale concernant cette requête n'est pas attendue avant 2017.

Sanctions disciplinaires

En vertu de l'article S VI 2.01 du Statut du personnel, le Directeur général peut infliger une sanction disciplinaire aux membres du personnel qui, intentionnellement ou par négligence, se sont rendus coupables d'une infraction aux Statut et Règlement du personnel ou d'une faute créant un tort à l'Organisation.

Aux termes de l'article S VI 2.02 du Statut du personnel, les sanctions disciplinaires sont, selon la gravité de l'infraction ou de la faute :

- la réprimande ;
- la suspension non rémunérée ni payée ne pouvant excéder six mois ;
- le retrait d'un ou de plusieurs échelons, ou ;
- le licenciement.

Le Directeur général prend l'avis de la Commission paritaire consultative de Discipline (CPCD) avant d'infliger toute sanction disciplinaire autre qu'un avertissement ou une réprimande (article S VI 2.04 du Statut du personnel).

Lorsque le Directeur général juge qu'un membre du personnel a commis une faute exceptionnellenent grave, il peut décider de le licencier sans préavis et sans consultation de la CPCD (article S VI 2.05 du Statut du personnel).

Avertissements, réprimandes et interdiction d'accès de plusieurs personnes au domaine :

En 2015, six avertissements, deux réprimandes et trois interdictions d'accès au domaine ont été prononcés, plus précisément :

- Trois avertissements pour refus de se plier aux contrôles de sécurité et pour comportement irrespectueux envers les agents de sécurité.
- Un avertissement pour faute (comportement inapproprié envers un membre du personnel).
- Un avertissement pour dégradation et retrait d'affiches de la communauté LGBT sur le domaine du CERN.
- Un avertissement pour violation de l'accès aux bâtiments et des règles de sécurité.
- Une réprimande, assortie de mesures supplémentaires, pour harcèlement moral, après une enquête menée conformément à la Circulaire opérationnelle n° 9.
- Une réprimande pour consommation d'alcool durant les heures de service et pour comportement irrespectueux.
- Trois retraités se sont vus interdire

temporairement l'accès au domaine en raison de leur refus de se plier aux contrôles de sécurité et de leur comportement irrespectueux envers les agents de sécurité.

Commission paritaire consultative de discipline (CPCD) :

Entre le 1^{er} janvier 2015 et le 31 décembre 2015, la CPCD s'est réunie afin d'étudier deux questions :

1. Des actes de piratage informatique présumé qui, suite aux recommandations de la CPCD, ont entraîné l'extinction du contrat d'emploi du membre du personnel concerné.
2. Le recours à du matériel du CERN pour en tirer un avantage personnel qui, à la suite d'une enquête menée conformément à la Circulaire opérationnelle n° 10, de l'examen des faits et de la recommandation de la CPCD, a conduit à la décision du Directeur général de retirer un échelon à la personne concernée.

Licenciement notifié pendant la période probatoire :

En 2015, il a été mis fin au contrat de deux membres du personnel à la suite d'un licenciement notifié pendant la période probatoire (conformément à l'article S II 5.01 du Statut du personnel)

Licenciement sans préavis :

En 2015, il a été mis fin au contrat d'association d'un utilisateur avec l'Organisation, en raison du non-paiement de dettes à l'Organisation.

HR Department

DES NOUVEAUTÉS CONCERNANT LA MOBILITÉ AU CERN

Vélos CERN

Le CERN possède une flotte de plus de 500 vélos, gérés depuis le Centre de mobilité du CERN (bât. 6167), mis à disposition des membres du personnel CERN (MPE et MPA) dans le cadre de leurs activités au CERN. Les locations de vélo sont gratuites, moyennant le versement d'une caution, sauf entre le 1^{er} juin et le 30 septembre. Durant cette période, toute personne, quel que soit son statut, souhaitant bénéficier de ce service devra payer une location de 1 CHF / jour. Les étudiants d'été ne sont pas concernés.

Depuis le 1^{er} août, les demandes de location pour les vélos du CERN se font via le portail des services.

Pour plus d'informations, merci de consulter : <http://cern.ch/bike-rental>.

Voitures CERN

Plus de 60 véhicules sont disponibles à la location pour les membres du personnel (MPE et MPA) au Centre de mobilité du CERN. À partir du 5 septembre, vous pourrez faire vos demandes de location via un nouveau document EDH : <https://edh.cern.ch/Document/General/CRR>.

Les conditions d'utilisation sont définies dans la Circulaire opérationnelle n° 4 ainsi que dans le document DSU-OF/DO/RH/6833, régissant l'utilisation des véhicules CERN.

Pour rappel :

- toute utilisation du service doit être autorisée par le chef de département ou le chef d'équipe concerné (autorisation de conduire un véhicule CERN) ;
- le conducteur doit posséder un identifiant pour badger dans le véhicule (les voitures sont équipées d'un lecteur de badge). Cet identifiant est à demander auprès du secrétariat de département
- toute utilisation en dehors de la « zone locale » nécessite un ordre de mission (annuel ou occasionnel).

Pour plus d'informations, merci de consulter nos pages web : <http://smb-dep.web.cern.ch/fr/Mobility>.

Mobility Car sharing – Offre privée

Pour faciliter vos déplacements privés, deux emplacements sont maintenant réservés aux véhicules Mobility sur le parking du Globe. L'entreprise Mobility offre aux membres du personnel du CERN un abonnement annuel à

moitié prix (95 CHF au lieu de 190 CHF). Pour bénéficier de ce service, vous pouvez souscrire à un abonnement directement auprès de Mobility pour recevoir votre Mobility-Card privée. Le CERN n'interviendra pas dans ces transactions.

Pour information, la carte Mobility « professionnelle » distribuée par le CERN pour les voitures CERN en libre service ne vous permet pas l'accès aux véhicules de la flotte Mobility publique en Suisse.

Département SMB
Centre de mobilité du CERN : 72228 (bât. 6167)
Garage CERN : 72042 (bât. 130)

FERMETURE DU PARKING DES DRAPEAUX DU 1^{ER} AU 5 SEPTEMBRE

Veuillez noter qu'en raison de la cérémonie organisée pour marquer l'accession de la Roumanie au statut d'État membre du CERN, l'accès au parking des drapeaux sera interdit à partir du 1^{er} septembre 2016 au matin et jusqu'au 5 septembre 2016 vers 13 h 00.

Les usagers sont donc invités à retirer leurs véhicules avant le 1^{er} septembre et à utiliser le parking du Globe.

ATTENTION : les véhicules qui n'auront pas été déplacés le seront aux frais de leur propriétaire.

SMB Department

NOUVELLE SIGNALISATION DU PARKING DES CÈDRES

Veuillez noter que la nouvelle signalisation du parking des Cèdres est entrée en vigueur. **L'accès se fait uniquement par la route Scherrer et la sortie par la route Bohr**, conformément à la signalisation mise en place.

SMB Department

RÉORGANISATION DU RÉSEAU INFORMATIQUE « BUREAUX »

Le samedi 27 août, le groupe IT-CS en charge des systèmes de communication réalisera une réorganisation importante du réseau informatique GPN lié aux services généraux (*General Purpose Network*).

Cette intervention d'envergure générera plusieurs interruptions du réseau tout au long de la journée du samedi (et peut-être également le dimanche). Elle est la préparation au changement des adresses IP qui aura lieu le lundi 3 octobre.

Vous trouverez les détails de cette intervention ainsi que les actions attendues à prévoir par les utilisateurs, sur : <https://information-technology.web.cern.ch/news/general-purpose-office-network-reorganisation-fr>.

IT Department

DÉMÉNAGEMENT DU GROUPE FORMATION & DÉVELOPPEMENT

Le groupe HR-LD souhaite vous informer que, suite à des travaux de rénovation, le service actuellement situé au 4^e étage du bâtiment 5 va déménager temporairement dans le bâtiment 653, 1^{er} étage, à partir du 1^{er} septembre 2016, pour une durée d'environ 8 mois.

Veuillez noter également que, dès mi-septembre 2016, les cours de langues n'auront plus lieu au 4^e étage du bâtiment 5, mais dans le bâtiment 693 (près du Training Centre - bâtiment 593).

Le déménagement aura lieu en deux phases :

1. Programme de langues : jeudi 1^{er} septembre et vendredi 2 septembre 2016
2. Groupe HR-LD : lundi 5 et mardi 6 septembre 2016

Durant cette période, les appels et les emails pourraient être perturbés.

Les références des bureaux provisoires seront disponibles dans le répertoire téléphonique du CERN.

Merci pour votre compréhension.

The Learning and Development group

AU TRAVAIL À VÉLO EN TOUTE SÉCURITÉ

Avec l'arrivée du beau temps et la saison des visites estivales au CERN, le nombre de personnes qui viennent travailler et qui se déplacent à vélo sur le site du CERN augmente fortement, tout comme le nombre d'accidents impliquant des cyclistes. À ce

jour, dix accidents ont déjà été enregistrés cet été ; tous auraient pu être évités. Chaque usager de la route peut contribuer à rendre le parcours des cyclistes plus sûr et à éviter que ce chiffre ne continue d'augmenter.

Si vous vous déplacez à vélo, assurez-vous d'être visible : utilisez vos lumières et portez des vêtements rétro-réfléchissants. Mettez un casque et souvenez-vous que vous êtes soumis aux mêmes règles de la circulation que les utilisateurs de n'importe quel autre véhicule. Vous avez aussi la possibilité de suivre le cours « Circulation routière – Rouler à vélo », qui est à votre disposition sur l'application en ligne SIR.

Si vous utilisez un véhicule motorisé, faites attention aux cyclistes. Les pistes cyclables leur sont réservées et vous ne devez donc pas y circuler. Lorsque vous dépassez un cycliste, laissez-lui suffisamment de place. Améliorons la sécurité à vélo pour tout le monde.

Simon Baird

L'ENTREPRENARIAT COMME PLAN DE CARRIÈRE

Après une pause estivale, les réunions « *Entrepreneurship Meet-Ups* » (EM-Us ou réunions sur l'entrepreneuriat) du CERN reprennent le 23 août 2016. Ces réunions « *Meet-ups* » sont ouvertes à toute personne intéressée à en savoir plus sur l'entrepreneuriat, avec ou sans un projet particulier en tête.

« Les réunions 'Meet-ups' créent un réseau au sein de la communauté, que ce soit au CERN même mais aussi au-delà », explique Giovanni Porcellana, un enthousiaste des « *Meet-ups* » qui travaille dans le groupe Transfert de connaissances du CERN. Giovanni Porcellana est aussi ingénieur expert en nucléaire, un entrepreneur et un membre actif de la Communauté du forum économique mondial des *Global Shapers* (World Economic Forum's *Global Shapers Community*). « Tout le monde peut se présenter, vous n'avez pas besoin d'être un entrepreneur expérimenté ! », ajoute-t-il.

Les réunions « *Entrepreneurship Meet-ups* » sont organisées toutes les deux semaines au CERN. Pour plus d'informations et pour s'inscrire à la liste de diffusion, voir sur : <http://cern.ch/kt/meet-up>.

Knowledge Transfer group

CONFERENCE: SEEING TWO BLACK HOLES MERGE (WITH GRAVITATIONAL WAVES!) | 14 SEPTEMBER | UNI DUFOUR

GW150914: the first direct observation of gravitational waves from the inspiral and merger of two black holes - Conference by Prof. Bruce Allen, Albert Einstein Institute Hannover.

“Seeing two black holes merge (with gravitational waves!)”

Uni Dufour - Auditorium U300
Wednesday, 14 September at 7 p.m.



Bruce Allen. (Photo: ©F. Vinken/MPG)

Abstract: On 14 September 2015, the advanced LIGO gravitational wave instruments detected the gravitational wave signal emitted as two black holes, about one billion light years away from Earth, made a final few orbits around each other then merged together. This was big news around the world, because scientists have tried to make such observations for more than half a century. Before they merged, the two black holes were about 29 and 36 times as massive as the sun; after the merger was complete, a single black hole about 62 times the sun's mass was left behind. I'll describe what black holes are, how they (and other accelerated masses) produce gravitational waves, and how those waves are detected. I'll also discuss some of the behind-the-scenes details of this discovery, and why we are convinced that this signal, called GW150914, is real. For physics enthusiasts, I'll explain how the main properties of the black holes can be directly determined from the observational data and also why we are convinced that no other explanation is possible

CONFERENCE: PROBING THE WARPED SIDE OF OUR UNIVERSE WITH GRAVITATIONAL WAVES AND COMPUTER SIMULATIONS | 16 SEPTEMBER | UNI DUFOUR

“Probing the warped side of our Universe with gravitational waves and computer simulations”, by Kip Thorne, recipient of the Tomalla Prize for Gravity 2016.

Uni Dufour - Auditorium U300
Friday, 16 September at 6 p.m.



Kip Thorne. (Photo: ©Jon Rou)

Abstract: A half century ago, John Wheeler challenged his students and colleagues to explore Geometrodynamics: the nonlinear dynamics of curved spacetime. How does the curvature of spacetime behave when roiled in a storm, like a storm at sea with crashing waves. We tried to explore this, and failed. Success eluded us until two new tools became available: computer simulations, and gravitational wave observations. Thorne will describe what these have begun to teach us, and he will offer a vision for the future of Geometrodynamics.