

LE JOURNAL DE BORD DU CERN A 50 ANS

Le *Bulletin du CERN* a 50 ans. Occupant une place incontournable dans la vie de l'Organisation, le *Bulletin* a toujours été là pour couvrir l'actualité du CERN au fil de son développement en tant que laboratoire et communauté. Pour célébrer cet anniversaire, nous avons remonté le cours du temps pour nous replonger dans l'histoire du CERN à travers les anciens numéros de son journal interne.



Nous sommes en 1965 et le CERN a 11 ans. Le modeste laboratoire qu'il était à ses débuts voit à présent émerger une communauté dynamique. Jusqu'alors, il suffisait de quelques heures pour qu'une nouvelle soit connue de tous, mais le Laboratoire a grandi et il est désormais nécessaire d'adopter une nouvelle approche de la communication interne. En attendant, le *Courrier CERN* – à l'époque la seule publication du Laboratoire – est là pour informer la communauté de la physique au sens large – un public qui ne se sent pas vraiment concerné par les fermetures de routes au CERN.

C'est en mars 1965 que le *Bulletin* (à l'époque « *L'Information hebdomadaire* ») voit le jour. Ce qui ne devait être qu'une simple lettre d'informations et d'annonces internes devient rapidement un support plus ambitieux donnant toute l'actualité sur le CERN. En fouillant dans les archives du *Bulletin*, vous trouverez une mine d'informations témoignant de la vie de notre communauté au fil du temps. Vous souvenez-vous par exemple qu'à un moment l'Organisation a compté deux directeurs généraux ? Ou qu'un directeur général a annoncé sa démission dans une brève note du *Bulletin* ?

(Suite en page 2)



LES VICISSITUDES DU REDÉMARRAGE DU LHC

Cette semaine, nous aurions dû fêter la circulation des premiers faisceaux de la deuxième période d'exploitation du LHC. Cependant, comme je l'ai rapporté mardi, nous devons au lieu de cela parler d'un retard dans le calendrier. Alors que se poursuivent les essais de mise sous tension pour l'exploitation à 6,5 TeV, un court-circuit à la terre dans l'un des milliers de circuits que compte le LHC a été constaté le 21 mars.

(Suite en page 2)

Dans ce numéro

ACTUALITÉS

Le journal de bord du CERN a 50 ans	1
Les vicissitudes du redémarrage du LHC	1
Dernières nouvelles du LHC :	
une brève décélération	3
Suivre le halo du LHC à la trace	4
MoEDAL : passif, mais néanmoins très actif !	5
Fonds pour le transfert de connaissances : cinq ans déjà	6
Projet Intelium : relever le défi de la calorimétrie pour les futurs collisionneurs de haute énergie	6
Le nouveau bâtiment 774 est opérationnel	7
Nouveaux arrivants	7
Vous avez manqué l'éclipse ?	8
Sécurité informatique	8
Officiel	9
En pratique	9
Formation	10

Publié par :

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

Imprimé par : CERN Printshop

© 2015 CERN - ISSN : Version imprimée : 2077-950X

Version électronique : 2077-9518



Le mot du DG

LES VICISSITUDES DU REDÉMARRAGE DU LHC

Le travail de réparation en soi est simple, mais il est compliqué par le fait que le court-circuit s'est produit dans une partie froide de la machine. Il pourrait donc falloir quelques semaines pour procéder à un réchauffement, puis à nouveau à un refroidissement, une fois la réparation effectuée. Malgré cela, tout laisse présager une magnifique deuxième période d'exploitation et, si l'on prend un peu de recul, quelques semaines de retard ne représentent qu'un instant dans cette quête que mène l'humanité pour comprendre l'Univers. L'impact de ce retard sur les expériences sera minime, car l'année 2015 était dès le départ consacrée à la préparation de la machine améliorée, afin d'exploiter tout son potentiel pour la physique en 2016-2018.

Au début de la première période d'exploitation du LHC, il y a cinq ans jour pour jour, le 30 mars 2010, je vous avais dit, citant le monologue d'Hamlet, que c'était le moment d'« être ou ne pas être » pour le Higgs. J'étais loin de penser que je serais amené à citer le même passage à l'heure de la préparation de la deuxième période d'exploitation. Toutefois, comme tout ce qui arrive dans la vie, le calendrier du redémarrage du LHC n'est pas à l'abri « des coups et des revers d'une injurieuse fortune », et c'est ce que nous constatons cette semaine. Il ne fait aucun doute que la deuxième période d'exploitation du LHC

sera fructueuse, mais nous devons faire preuve d'encore un peu de patience avant qu'elle puisse commencer.

D'autres nouvelles nous viennent de Washington D.C. (États-Unis), où quelque 340 physiciens sont rassemblés à l'occasion de la réunion de collaboration 2015 consacrée aux études sur de futurs collisionneurs circulaires (FCC). Cinquante-et-un instituts de 19 pays se sont à présent inscrits pour participer aux études FCC et, à Washington, les discussions ont révélé une remarquable unité de vision dans le monde entier à propos de la direction que devrait prendre la physique des particules pendant les prochaines décennies. Comme je l'ai déjà dit, cela apparaît clairement dans la manière dont la stratégie européenne et le rapport P5 des États-Unis concordent, mais cette convergence de vues mondiale a aussi été particulièrement manifeste du fait de la présence de scientifiques de nombreux pays asiatiques. Même si l'Asie ne dispose pas d'un équivalent de la stratégie européenne ou du processus P5, il est évident que la communauté de la physique des particules partage une vision globale pour un futur partagé, dans lequel les études FCC représentent un élément important pour nous tous.

Pour revenir au CERN, comme je l'ai souvent souligné, les réalisations remarquables de la première période d'exploitation, du LS1

et des préparatifs en vue de la deuxième période d'exploitation n'auraient pas été possibles sans le dévouement exceptionnel et le travail de grande qualité de l'ensemble du personnel du CERN, des utilisateurs et des contractants. Le Conseil, notre organe de tutelle, connaît bien le dévouement et le professionnalisme de chacun, ici au CERN, et ne manque jamais de vous féliciter pour votre travail. Cependant, les discussions difficiles qui ont eu lieu récemment au Conseil, en particulier sur les pensions mais aussi sur les prestations en général, donnent en ce moment une impression différente, et pourraient même être une cause de découragement. À ce propos, je peux vous assurer que des discussions approfondies auront lieu sur ces sujets entre la Direction et le Conseil ces prochains mois, afin de faire en sorte que le CERN puisse continuer à remplir sa mission avec succès.

Pour terminer sur une note positive, cela fait 50 ans, ce mois-ci, que le *Bulletin du CERN* existe. Je ne sais pas si cela constitue un record pour une lettre d'information interne, mais c'est à n'en pas douter un événement digne d'être relevé. Je souhaiterais donc conclure ainsi mon message : joyeux anniversaire, *Bulletin* !

Rolf Heuer

(Suite de la page 1)

LE JOURNAL DE BORD DU CERN A 50 ANS

Vous rappelez-vous ces bouteilles de bière laissées dans la chambre à vide du LEP ? Ou encore la chambre à nuage recyclée en aquarium qui se trouvait dans le bâtiment principal ? Des faits qui peuvent avoir été effacés des mémoires, mais qui sont restés dans les archives.

De l'étrange au merveilleux, nous avons extrait des cinquante dernières années certains de nos moments préférés du CERN. La collection complète, numérisée, des archives du *Bulletin du CERN* est disponible sur CDS. N'hésitez pas à y fouiller pour revivre les moments qui vous ont le plus marqués.



1968 n°7 - Le CERN a un incroyable talent: le logo de l'Organisation fut le résultat d'un concours interne annoncé dans « *L'Information hebdomadaire* ».



1977 n°21 - La preuve que le CERN a toujours était l'hôte d'une véritable soupe alphabet d'expériences.

1983 n°3 - Comme un jeudi : la découverte du boson W a été annoncée lors d'un séminaire... en page 3.



1996 n°12 - Meurtre ou mort naturelle ? Le *Bulletin* fait son enquête sur le sort du poisson de l'amphithéâtre principal.

2012 n°28 - Cette édition spéciale consacrée à la découverte du boson de Higgs fut publiée le jour-même de l'annonce officielle.

Envie d'explorer plus avant ? Nous avons trouvé des centaines d'autres articles fascinants lors de nos recherches - disponibles en format PDF: https://cds.cern.ch/record/2003264/files/BulletinArchiveHighlights_1_file.pdf.

En cherchant dans nos archives, nous nous sommes aperçues que le numéro 9/1965 du *Bulletin* manquait à l'appel. Si quelqu'un possède une copie de ce numéro, nous le remercions de bien vouloir nous contacter en écrivant à bulletin-editors@cern.ch.

Katarina Anthony

DERNIÈRES NOUVELLES DU LHC : UNE BRÈVE DÉCÉLÉRATION

Après la phase d'essais de mise sous tension, le LHC est à présent entré dans la phase de vérification de la machine. Cette phase consiste à soumettre tous les systèmes à des tests à grande échelle en vue de l'arrivée des faisceaux. Samedi dernier, en début de matinée, au cours de la descente en intensité, un défaut à la terre est apparu sur le circuit des dipôles principaux. Une analyse approfondie de la situation est en cours.

Les divers systèmes sont mis à l'épreuve depuis le Centre de contrôle du CERN. Cela comprend des tests importants du système absorbeur de faisceau et des tests à grande échelle du système de verrouillage de faisceau (BIS, *Beam Interlock System*) et de ses nombreuses entrées depuis d'autres systèmes situés le long de l'anneau. Tous les circuits des aimants,

de même que les collimateurs et le système RF, sont testés pour les différentes phases : montée en intensité, compression, descente en intensité et pré-cycle. L'instrumentation et les systèmes de rétroaction et de contrôle sont également soumis à des tests rigoureux. Cela suppose inévitablement des ajustements de dernière minute, mais, jusqu'à présent, tous

les éléments semblent être dans un état satisfaisant. La vérification de la machine est un processus important qui concerne tous les systèmes du LHC. Lors de cette ultime phase avant l'exploitation avec faisceau, l'équipe chargée des opérations teste l'ensemble des sous-systèmes du LHC afin d'être sûre que la machine entière est prête à accueillir les faisceaux.

La phase d'essais de mise sous tension a permis de qualifier pleinement l'ensemble des quelque 1 700 circuits des aimants pour une exploitation à 6,5 TeV, à l'exception de deux circuits. Cette phase fait suite à six mois

de tests rigoureux sur les circuits, portant sur le système de protection contre les transitions résistives, les convertisseurs de puissance, le système d'extraction d'énergie, les systèmes UPS, le système de verrouillage, l'assurance qualité électrique et le comportement des aimants. Les dipôles du secteur 4-5 se sont révélés un peu rétifs, mais ils ont à présent atteint l'intensité cible de 11,080 A (6,5 TeV + 100 A) après quelque 50 transitions d'entraînement. Les dipôles du secteur 3-4 ont également été pratiquement tous entraînés pour cette intensité.

Toutefois, le samedi 21 mars, très tôt dans la matinée, le circuit des dipôles principaux du secteur 3-4 a subi un défaut à la terre lors de la descente en intensité, suite à ce qui était probablement la dernière transition d'entraînement dans ce secteur. Tous les systèmes de protection fonctionnaient correctement et il n'y a eu aucun dommage. Le défaut est apparu à une intensité de courant relativement faible et était de nature intermittente à ce stade.

Trois solutions possibles sont à l'étude. La première consisterait à injecter une impulsion de courant d'énergie limitée et à tenter de faire fondre le débris métallique qui cause le court-circuit. La deuxième consisterait à pressuriser l'hélium dans le secteur cryogénique local, puis à effectuer une courte décharge de pression afin de produire un flux turbulent pour extraire l'objet. Des études et une préparation sont en cours pour ces

deux solutions, lesquelles pourraient être appliquées assez rapidement. Des mesures réalisées in situ par des spécialistes des systèmes ont permis de localiser le défaut à 10 cm près en injectant localement du courant et en utilisant l'instrumentation standard de la masse froide, comprenant des contacts de tension et de courant. Le défaut se situe dans le tube vertical reliant l'enveloppe de l'aimant à la boîte à diodes située sous l'aimant (voir ci-contre). Le scénario le plus probable est qu'un petit fragment de débris métallique s'est glissé dans le tube et crée un contact entre le tube (terre) et l'un des câbles qui conduit à la diode. Des radiographies de la zone ont été prises. Il s'agit d'une zone difficile, et même si des débris sont visibles, les résultats ne sont pas concluants.

La troisième consisterait à réchauffer partiellement le secteur et à ouvrir l'interconnexion d'aimant concernée, ce qui permettrait d'accéder directement à la boîte à diodes. Il faudrait environ six semaines pour procéder au réchauffement, à l'intervention et au refroidissement qui suivra.

Une analyse approfondie des risques pour chaque solution est en cours. Nous faisons face à un problème intéressant, mais la situation est frustrante ; les équipes veillent à ce que le seul coût supporté soit une question de temps.

Rossano Giachino
& Markus Albert

SUIVRE LE HALO DU LHC À LA TRACE

Au cœur du LHC, les faisceaux constitués de paquets de protons à intervalle de 25 ns se déplacent à une vitesse proche de celle de la lumière et traversent un grand nombre d'équipements, installés le long de l'anneau, qui surveillent leurs différents paramètres. Pendant leur voyage dans le LHC, il arrive que les particules du faisceau interagissent avec les instruments de collimation ou avec du gaz résiduel présent dans les chambres à vide. Ces interactions créent un halo, source d'un bruit de fond gênant pour les données de physique. Ce halo sera suivi de près par des sous-détecteurs de CMS, récemment installés.

Le système de surveillance du halo de faisceau (BHM, *Beam Halo Monitor*) est constitué de 20 radiateurs Tchérénkov (des cristaux de quartz d'une longueur de 10 cm) installés à chaque extrémité de l'énorme détecteur CMS. Ce système a pour objectif de mesurer les particules susceptibles de provoquer le bruit de fond induit par la machine. « Les nouveaux sous-détecteurs vont nous permettre de mesurer ces particules et d'étudier leur impact sur certains des états finals de la

physique, en particulier les plus rares et les plus difficiles à extraire du bruit de fond », explique Anne Dabrowski, physicienne à CMS et coordinatrice technique du projet Instrumentation de faisceau, rayonnement et luminosité (BRIL, *Beam Radiation Instrumentation and Luminosity*), qui inclut, entre autres innovations appliquées aux détecteurs, le système BHM. Comprendre les causes du bruit de fond est capital en vue d'améliorer constamment la performance des

La boîte à diodes

Montée sous l'aimant, la diode de dérivation haute intensité constitue un élément essentiel pour la protection de la machine. Cette diode fonctionne à une température de 1,9 K. La boîte à diodes, où elle est logée, contient de l'hélium superfluide et est connectée à la principale enceinte d'hélium de l'aimant.



Crédit photo : Arjan Verweij.

Lors d'une transition résistive, le courant présent dans l'aimant affecté est dévié vers la diode en 0,5 s environ, et le reste de la chaîne d'aimants supraconducteurs descend lentement en énergie avec des constantes de temps de l'ordre de 100 s. Les diodes conduisent ainsi une impulsion de courant maximum de 13 kA, qui décroît de façon exponentielle avec une constante de temps d'environ 100 s. Cela peut conduire à une montée de température pouvant aller jusqu'à 300 K à l'intérieur de la diode.



Le système de surveillance du halo de faisceau (BHM) est installé autour du blindage mobile de CMS. Ce système a été conçu et construit par l'Université du Minnesota, le CERN, l'Université de Princeton, l'INFN de Bologne et l'Université technique nationale d'Athènes. (Image : Andrea Manna).

faisceaux du LHC pour CMS et d'interpréter les données de physique, car cela permet aux scientifiques de distinguer les signaux en provenance des collisions de faisceaux

de ceux créés par les particules du halo du faisceau.

Les 40 unités du système BHM sont installées parallèlement au tube de faisceau, autour du blindage mobile de l'expérience. Cette disposition est idéale pour ce type de mesure, dont la sensibilité dépend en grande partie de la direction des particules incidentes. Lorsqu'une particule chargée du halo traverse un radiateur Tchérénkov, elle produit un cône de lumière aux angles proches du faisceau. Ce cône est détecté et transformé en signal électrique par le photomultiplicateur. « Ce signal renvoyé par le radiateur Tchérénkov, qui change en fonction de la direction des particules incidentes, est le principal élément

qui nous permet de distinguer les particules du halo des particules produites au point de collision, explique Anne Dabrowski. Pour que la sensibilité directionnelle soit optimale, les propriétés optiques de chaque surface ont fait l'objet d'une grande attention. L'extrémité du cristal située à l'opposé du photomultiplicateur a été peinte en noir. Ainsi, les photons créés par des particules venant d'une autre direction ou les photons réfléchis par la surface du photomultiplicateur peuvent être absorbés intégralement et exclus du signal envoyé par le photomultiplicateur. » Qui plus est, l'extrême réactivité du système dans son ensemble garantit un excellent niveau de performance. Tout cela permet à la collaboration CMS d'exploiter pleinement le positionnement

idéal du système BHM, dans lequel les particules du halo arriveront 12,5 ns avant les particules produites par les collisions.

Au début de sa phase de mise en œuvre, le système BHM sera employé pour donner aux spécialistes de la machine LHC des informations sur la qualité du faisceau. Après la phase de mise en service, il sera intégré au système de déclenchement de CMS et les éléments qu'il fournira seront exploités au cours de la phase de traitement des données de l'expérience. Grâce à leur excellente résistance aux rayonnements, les sous-détecteurs resteront en place, y compris dans le futur environnement du HL-LHC.

Antonella Del Rosso

MOEDAL : PASSIF, MAIS NÉANMOINS TRÈS ACTIF !

MoEDAL, constitué presque entièrement de détecteurs passifs, est une expérience pionnière conçue pour la recherche de particules hautement ionisantes révélatrices d'une nouvelle physique, comme des monopôles magnétiques ou des particules chargées stables ou pseudo-stables massives. Les premiers détecteurs d'essai ont été déployés au point 8 du LHC en 2012, puis analysés en 2013. Le détecteur MoEDAL complet a été installé pendant l'hiver 2014 afin que l'acquisition de données commence cette année, pendant la deuxième période d'exploitation.



Systèmes de détection de MoEDAL, installés au point 8 du LHC.

Le programme de physique très innovant de MoEDAL définit plus de 30 scénarios qui correspondent à des perspectives potentiellement révolutionnaires sur des questions fondamentales, comme par exemple : y a-t-il des dimensions supplémentaires ou de nouvelles symétries ? La charge magnétique existe-t-elle ? Quelle est la nature de la matière noire ? Que s'est-il passé au moment du Big Bang ? MoEDAL a pour mission d'explorer ces grandes questions, aux frontières de la discipline.

MoEDAL, qui a été mis dans sa configuration finale pendant l'hiver 2014, est maintenant constitué de dix couches de plastique fixées aux parois et au plafond de la caverne abritant le détecteur VELO de LHCb, au point 8 de l'anneau du LHC. Ses détecteurs de traces nucléaires en plastique agissent comme une pellicule photo qui ne serait sensible qu'à la nouvelle physique : si une particule stable fortement ionisante, telle qu'un monopôle magnétique ou une particule supersymétrique stable massive, traverse les détecteurs de MoEDAL, elle produit des dommages dans le plastique au niveau des liaisons polymériques, dans une petite région cylindrique autour de sa trajectoire. Un traitement chimique ultérieur effectué sur les détecteurs conduit à la formation de piqûres coniques, généralement de l'ordre du micromètre, qui peuvent être observées en différé à l'aide d'un microscope optique. Leur dimension, leur forme et leur alignement donnent des informations précises sur la charge et la direction du déplacement des particules fortement ionisantes incidentes, et révèlent ainsi la nature de particules annonciatrices d'une physique au-delà du

Modèle standard, en vue de recherches ultérieures. Par exemple, le monopôle magnétique, s'il existe, laissera un ensemble très caractéristique de piqûres colinéaires.

Le piège à monopôles magnétiques (MMT, *Magnetic Monopole Trapper*) est le deuxième système de sous-détection de MoEDAL ; il est constitué d'un ensemble de modules en aluminium pesant environ une tonne, déployés à l'intérieur de la caverne de MoEDAL. Une partie des particules massives fortement ionisantes sera capturée dans le détecteur MMT. Les modules du MMT ayant été exposés à ces particules seront analysés à l'installation SQUID de l'École polytechnique fédérale de Zurich pour déceler la présence de monopôles capturés, puis au SNOLAB pour rechercher les désintégrations de particules électriquement chargées à très longue durée de vie. Le détecteur MMT a des capacités exceptionnelles de capture de ce type de particules, en vue de recherches ultérieures. Le niveau de rayonnement de l'environnement de MoEDAL est surveillé par un troisième système, un système de détecteur à pixels TimePix, sorte d'« appareil photo numérique » en temps réel.

Depuis que l'expérience a été approuvée par le CERN en 2010, la taille de la collaboration MoEDAL a triplé ; elle regroupe maintenant 66 physiciens, issus de 23 universités et instituts de 13 pays, répartis sur quatre continents.

Collaboration MoEDAL

FONDS POUR LE TRANSFERT DE CONNAISSANCES : CINQ ANS DÉJÀ

Sécurité cryogénique, thérapie par faisceau d'ions, gestion d'événements pour des communautés, éclairage d'urgence... les demandes de financement soumises cette année au Fonds pour le transfert de connaissances témoignent de la variété des applications possibles de la technologie du CERN au-delà de la physique des hautes énergies.



L'utilisation de cibles sphériques en verre à indice élevé comme rétroreflecteurs pour un interféromètre 3D est le sujet de l'un des projets 2015 du Fonds KT.

À la suite du comité de sélection tenu en janvier, le Fonds pour le transfert de connaissances (ou Fonds KT) a choisi de financer au total sept nouveaux projets visant à poursuivre le développement de technologies du CERN en vue d'un transfert, avec le potentiel d'impact positif sur la société qui en découle. « Le programme scientifique ambitieux du CERN suppose des technologies d'avant-garde qui ne sont pas toujours directement réutilisables par la société, parce qu'elles n'ont pas été conçues pour cela, explique David Mazur, chef de la section Diffusion de la propriété intellectuelle. Depuis 2011, le fonds KT facilite la poursuite du développement de technologies en vue de trouver des applications potentielles en dehors de la physique des hautes énergies. »

Les ressources financières dont dispose le Fonds viennent en partie des recettes

produites par les contrats commerciaux de transfert de connaissances et en partie d'une dotation prélevée sur le budget du CERN. Pour pouvoir prétendre à un financement par le Fonds, les projets doivent être approuvés par le département concerné, qui ainsi apporte son soutien aux membres du personnel qui vont mener à bien le projet. « L'un des premiers projets financés en 2011 était un nouveau système de bande transporteuse automatique résistant aux radiations pour le transport de lots de radio-isotopes dans l'installation ISOLDE, rapporte Thierry Stora, chef du projet MEDICIS. Par la suite, la Direction du CERN a approuvé la construction du bâtiment MEDICIS, et le projet MEDICIS, qui utilise ce système de bande transporteuse, a maintenant reçu 3 millions d'euros de financement de la Commission européenne pour former des étudiants Marie Curie au développement de radio-isotopes innovants pour des applications médicales. »

Le développement d'Indico, l'outil de gestion des réunions utilisé quotidiennement au CERN et désormais dans 158 organisations dans le monde, est un autre exemple de réussite d'un projet soutenu par le Fonds; il s'agissait d'en accroître l'utilisation en dehors de la physique des hautes énergies en améliorant l'identité de marque et la diffusion du logiciel, ainsi que sa facilité d'utilisation et de traçage des cas. On peut citer également un financement accordé à des travaux de recherche visant à optimiser l'extraction de lumière en provenance

de scintillateurs au moyen de cristaux photoniques, qui a abouti à la création d'un consortium, piloté par l'industrie, pour un système amélioré d'examen par TEP dans le domaine du cancer du sein. Les projets du Fonds pour le transfert de connaissances concernent des technologies très variées: un dispositif permettant d'étudier des échantillons de liquide, un instrument portatif de mesure des radiations destiné à être utilisé dans des champs magnétiques intenses, ou encore KiCAD, un outil open source d'automatisation de la conception électronique appliqué à la conception de cartes de circuits imprimés dont le but est d'être aussi performant et convivial que les outils du commerce, ce qui permettra de promouvoir l'utilisation du matériel libre comme outil de partage très accessible.

Les membres du personnel du CERN sont encouragés à soumettre des propositions de projets pour des applications industrielles innovantes des technologies du CERN; ils peuvent à cette fin contacter le groupe Transfert de connaissances tout au long de l'année.

On trouvera un aperçu des projets soutenus par le Fonds (en anglais) : <http://cern.ch/go/f8WL>. Pour en savoir plus sur les activités de transfert de connaissances menées au CERN, reportez-vous au rapport annuel du groupe Transfert de connaissances, qui vient d'être publié. Il est possible de le consulter en ligne (en anglais) à l'adresse suivante : <http://knowledgegetransfer.web.cern.ch>.

CERN Bulletin

PROJET INTELUM : RELEVER LE DÉFI DE LA CALORIMÉTRIE POUR LES FUTURS COLLISIONNEURS DE HAUTE ÉNERGIE

Intelum est l'un des projets coordonnés par le CERN et financés par le programme Horizon 2020. Son objectif est de développer des fibres de verre et des fibres cristallines scintillantes et à effet Tchénkov radiorésistantes, et à coût modéré, pour la prochaine génération de détecteurs calorimétriques destinés aux futures expériences de haute énergie. Cette nouvelle technologie pourrait aussi avoir d'importantes retombées dans le domaine de l'imagerie médicale.



Les partenaires du projet Intelum lors de la réunion de lancement tenue le 11 mars au CERN.

Intelum est un projet coordonné par le CERN qui s'inscrit dans le cadre de l'action Marie Skłodowska-Curie RISE (Échange de personnel de recherche et d'innovation) relevant du programme Horizon 2020. Ce projet a été lancé par la collaboration Crystal Clear (expérience RD18 du CERN), qui met au point depuis 25 ans des scintillateurs inorganiques pour détecteurs à rayonnements ionisants de pointe.

Intelum est un groupement international composé de 15 instituts et entreprises de l'Europe de l'Est et de l'Ouest, du Japon et des États-Unis, tous spécialistes de la croissance de cristaux, des mécanismes scintillateurs, des dommages liés aux rayonnements et de la conception de détecteurs. Une cinquantaine de chercheurs effectueront des visites

d'échange de courte durée dans les instituts participants afin de partager leur savoir-faire et leurs compétences.



Fibres en grenat d'aluminium et de lutetium (LuAG) produites par deux partenaires du projet Intelum (ILM/CNRS et Fibercryst).

Pendant les quatre années sur lesquelles le projet va s'étaler, les partenaires espèrent mettre au point une nouvelle technologie, appelée « micro-pulling-down crystal growth

production » (croissance et production de cristaux selon la méthode « micro-pulling-down ») qui vise à fabriquer plus rapidement et pour un coût moindre des fibres scintillantes à cristaux lourds. « Nous voulons par ce projet démontrer que la radiorésistance des nouvelles fibres est suffisante, avec une dégradation de leurs propriétés optiques ne dépassant pas 10% pour un niveau de rayonnement de 1-MGy, explique Etienne Auffray, membre du département PH et coordinatrice du projet Intelum. Nous voulons aussi montrer qu'il est possible de produire jusqu'à 200 km de fibres d'une qualité optimale avec un bon rapport qualité-prix. »

CERN Bulletin

LE NOUVEAU BÂTIMENT 774 EST OPÉRATIONNEL

En juillet 2012, la démolition du bâtiment 936 sur le site de Prévessin a été la première étape du projet pour le nouveau bâtiment 774. Le 23 février dernier, moins de trois ans plus tard, le bâtiment de 3900 m² a été livré au département BE.



Le bâtiment 774. (Crédits: Francesco Soppelsa).

Situé tout près du Centre de contrôle du CERN, le nouveau bâtiment 774 comporte des bureaux, labos et salles de réunion en plus d'une vaste partie publique composée d'un amphithéâtre de 104 places, d'une

zone de vestiaires/douches au sous-sol et d'une agréable cafétéria ouverte au public de 8 h à 17 h proposant une offre variée avec plats chauds le midi. « La construction de ce bâtiment a connu quelques péripéties, mais le résultat n'en est que plus beau ! », s'enthousiasme Michael Poehler, membre du groupe GS/SE et coordinateur technique du projet.

Les 120 occupants du bâtiment viennent justement d'investir l'ensemble des locaux flamboyants neufs, qui permettent, pour la première fois de son histoire, au groupe Contrôle du département BE d'être réuni à un seul endroit : « La position stratégique du 774 par rapport au CCC est extrêmement avantageuse pour les membres du groupe

Contrôle, qui interagissent plusieurs fois par jour avec les opérateurs des accélérateurs », explique Eugenia Hatziangeli, chef du groupe Contrôle.

Grâce à ses espaces publics et à un parking réservé aux bus, le bâtiment 774 deviendra aussi un point névralgique pour accueillir les visiteurs et les personnalités de passage sur le site de Prévessin. « Nous sommes actuellement en train d'effectuer les derniers réglages, suite aux commentaires des occupants. L'inauguration officielle, prévue pour mi-mai, clora alors officiellement ce projet, indique Pierre Charrue, membre du groupe BE/CO et responsable du projet. Je suis content de voir que tous nos efforts, au cours de ces longs mois, se concluent par un bâtiment aussi bien fonctionnel qu'esthétique, et qui sera, je l'espère, apprécié par les utilisateurs. »

CERN Bulletin

NOUVEAUX ARRIVANTS

Le jeudi 12 mars 2015, les membres du personnel titulaires et boursiers récemment recrutés par le CERN ont participé à une journée faisant partie du programme d'entrée en fonctions.



VOUS AVEZ MANQUÉ L'ÉCLIPSE ?

Pour ne rien manquer de l'incroyable ballet céleste qui a eu lieu le vendredi 20 mars, Jens Roder, membre du groupe PH du CERN, s'est rendu dans le Jura, d'où il a pris quelques clichés de l'événement. En voici une sélection, qu'il a eu la gentillesse de partager avec le *Bulletin* et ses lecteurs.



CERN Bulletin

Sécurité informatique

CONCOURS CERN DE MOTS DE PASSE SÉCURISÉS

C'est l'heure du nettoyage de printemps sur le portail CERN d'identification unique (*CERN Single Sign-On*). Nous allons profiter de cette occasion pour examiner l'ensemble des 20 000 mots de passe utilisés avec les comptes CERN primaires et secondaires, et avec les comptes de service. Cette campagne a trois objectifs : l'identification des mots de passe en double, l'extension de l'historique des mots de passe à tous les comptes du CERN, et la désignation des meilleurs mots de passe utilisés au CERN.

Le premier objectif – l'identification des mots de passe en double – permettra de mettre en évidence les mots de passe identiques ou similaires utilisés pour différents comptes. À partir du 1^{er} avril, nous allons interdire la réutilisation d'un mot de passe si quelqu'un d'autre l'a déjà utilisé. Nous aviserons les utilisateurs concernés à l'avance et nous leur fournirons les adresses électroniques des pairs utilisant un mot de passe identique ou similaire. Cette fonctionnalité « à la Facebook » permettra de former des groupes d'intérêt et de partager d'expérience.

En parallèle, nous allons étendre l'historique des mots de passe à tous les comptes du CERN. Cet historique évite actuellement que vous réutilisez l'un de vos propres mots de passe. À partir du 1^{er} avril, cette fonction s'étendra aux mots de passe de n'importe quel utilisateur. Une fois qu'un mot de passe aura été utilisé par l'un des 20 000 comptes CERN, il ne pourra plus jamais être employé.

Enfin, nous avons formé un jury mixte de collègues du département HR et IT qui récompensera les mots de passe les plus sûrs et complexes, les plus longs, les plus créatifs ou prosaïques, les plus drôles et les plus inspirants

utilisés au CERN. La base pour la sélection sera la base de données des mots de passe CERN. Les mots de passe gagnants et les noms de leurs propriétaires seront publiés dans le prochain numéro du *Bulletin*. Si vous voulez être sûr que votre mot de passe figure parmi la base de sélection, indiquez-nous votre nom de compte (**ne nous envoyez PAS votre mot de passe**, votre mot de passe est le vôtre et seulement le vôtre).

Voici quelques conseils pour vous aider à choisir des mots de passe sécurisés :

- Choisissez une ligne ou deux de votre chanson préférée ou d'un poème, et utilisez la première lettre de chaque mot. Par exemple : « *In Xanadu did Kubla Kahn a stately pleasure dome decree!* » devient « *IXdKKaspdd!* ». Les formules mathématiques sont aussi valables : « $a^{*2} + \text{sqr}(b) = c^2$ » ;
- Utilisez un mot de passe long comme la phrase même « *InXanaduDidKublaKahnAStatelyPleasureDomeDecree!* » ;
- Alternez entre une consonne et une ou deux voyelles en mélangeant majuscules et minuscules. Cela donne des mots

dépourvus de sens qui sont habituellement prononçables, et donc faciles à retenir. Par exemple : « *Weze-Xupe* » ou « *DediNida3* » ;

- Choisissez deux mots courts (ou un long que vous coupez en deux) et reliez-les avec un ou plusieurs signes de ponctuation. Par exemple : « *dogs+F18* » ou « *comP!!UTer* ».
- Rappelez-vous que votre mot de passe est votre « brosse à dents » - une brosse à dents que vous ne partagez pas et que vous changez régulièrement. Ni vos collègues, ni votre superviseur, le *Service Desk* ou l'équipe de la Sécurité informatique n'ont de raisons valables de vous le demander. Ils ne devraient pas le faire et ne le feront jamais. Cela est également valable pour toute entreprise extérieure : UBS, Paypal, Amazon, Facebook ou Google ne vous demanderont jamais votre mot de passe !

N'hésitez pas à contacter l'équipe de 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://cern.ch/security/reports/fr/monthly-reports.shtml>

Stefan Lueders, Computer Security Team

Officiel

CIRCULAIRE ADMINISTRATIVE N°2 (RÉV. 7) - RECRUTEMENT, ENGAGEMENT ET ÉVOLUTION DE LA SITUATION CONTRACTUELLE DES TITULAIRES

La Circulaire administrative n° 2 (Rév. 7), intitulée « Recrutement, engagement et évolution de la situation contractuelle des titulaires », approuvée par le Directeur général après concertation au sein du Comité de Concertation permanent lors de sa réunion du 17 février 2015, est désormais disponible via le lien suivant : <https://cds.cern.ch/record/2002550>.

Elle annule et remplace la Circulaire administrative n° 2 (Rév. 6) intitulée « Recrutement, engagement et évolution de la situation contractuelle des titulaires », datée de janvier 2015.

Cette circulaire a été révisée en vue de la mise en application de la modification de l'article R II 1.17 du Règlement du personnel, introduisant la possibilité de prolonger les contrats de durée limitée d'une durée

initiale de cinq ans, jusqu'à une durée totale maximale de huit ans.

Les contrats de durée indéterminée continueront, quant à eux, à être octroyés à l'issue d'un processus compétitif.

Bureau du chef du département
Département HR

En pratique

FERMETURE DES RESTAURANTS PENDANT LES JOURS FÉRIÉS

• Ouverture des restaurants du CERN pour le week-end de Pâques :

- Les restaurants n°1 et n°3 seront fermés du vendredi 3 avril au lundi 6 avril 2015 inclus.
- Le restaurant n°2 sera ouvert le vendredi 3 avril de 7 h à 15 h 30 (sans service à table). Il sera fermé du samedi 4 avril au lundi 6 avril 2015 inclus.
- Le bâtiment 40 sera ouvert le vendredi 3, le samedi 4, le dimanche 5 et le lundi 6 avril 2015 de 8 h à 20 h.

• Ouverture des restaurants du CERN pour le vendredi 1^{er} mai : le restaurant n°1 sera ouvert de 7 h à 22 h. Les restaurants n°2 et n°3 seront fermés.

• Ouverture des restaurants du CERN pour le week-end de l'Ascension : le restaurant n°1 sera ouvert de 7 h à 22 h le jeudi 14 et le vendredi 15 mai. Le restaurant n°2 sera fermé le jeudi 14 mai et ouvert le vendredi 15 mai jusqu'à 15 h 30 (sans service à table). Le restaurant n°3 sera fermé.

• Ouverture des restaurants du CERN pour le lundi de Pentecôte, 25 mai : le restaurant n°1 sera ouvert de 7 h à 22 h. Les restaurants n°2 et n°3 seront fermés.

2015 EUROPEAN SCHOOL OF HIGH-ENERGY PHYSICS

Dear colleagues,
I would like to draw your attention to the **2015 European School of High-Energy Physics**. Details can be found at:

<http://physicschool.web.cern.ch/PhysicSchool/ESHEP/ESHEP2015/default.html>

The School will be held in Bulgaria from 2-15 September 2015. PLEASE NOTE THAT THE **DEADLINE FOR APPLICATIONS IS 8 May 2015**

The lectures will cover a broad range of HEP topics at a level suitable for students working towards a PhD in experimental particle physics.

Note that, as indicated on the website, one or two students from developing countries may be considered for the award of financial support.

Nick Ellis
(On behalf of the Organising Committee)

SITE DE PRÉVESSIN - ENTRÉE POUR LES PIÉTONS ET LES CYCLISTES

L'entrée pour les piétons et les cyclistes située chemin du Moulin des Ponts, sur le site de Préveessin, sera à nouveau ouverte :

- du 7 avril au 30 octobre 2015,
- de 7 h à 9 h et de 17 h à 19 h pendant les jours ouvrables (lundi-vendredi).

IMPORTANT : la présentation systématique de votre carte d'accès au gardien est obligatoire lors de chaque passage, tant à l'entrée qu'à la sortie du domaine.

THE PORT ATTEND VOS SUGGESTIONS

Il est 2 h du matin. La tasse à café est vide. Les équipements électroniques sur la table ont l'air de marcher. Vérifions l'ordinateur : le code semble s'exécuter correctement. Bien, il est temps de reprendre du café. Le hamac dans le coin craque légèrement, il y a quelqu'un d'autre qui passe la nuit à travailler et qui a probablement aussi besoin de café.

Deux jours plus tard, nous avons réussi à créer plus ou moins un prototype opérationnel d'un détecteur de rayons cosmiques sur PC, d'autres équipes avaient fabriqué une combinaison électronique pour chiens détecteurs de mines, un réfrigérateur gonflable pour conserver les vaccins, une application pour mesurer l'élévation des terrains prévus pour les camps de réfugiés, des outils d'identification des véhicules de secours dans les zones de conflits, ou encore, une base de données masquée pour les informations sensibles. C'était en octobre dernier ; plus de 60 participants enthousiastes s'étaient réunis pendant trois journées passionnantes et très productives pour le « hackathon » (atelier de développement de projets technologiques à but humanitaire), organisé par l'association THE Port en collaboration avec diverses organisations non gouvernementales (ONG).

Après un tel succès, nous avons l'intention d'organiser une deuxième édition cet automne, du 2 au 4 octobre, à deux endroits différents : au bâtiment IdeaSquare au CERN, où nous nous pencherons sur des équipements à visée humanitaire, et au Campus Biotech, où nous travaillerons principalement sur des projets liés à la santé et aux technologies de l'information et de la communication. Nous recherchons des idées de projets à proposer aux prochains participants. Aidez-nous ! Nous examinerons toute suggestion intéressante, qu'elle provienne d'une ONG, d'un participant, ou de quelqu'un d'autre. Si vous pensez à un problème à résoudre, petit ou grand, ou avez en

tête quelque chose qui pourrait aider d'autres personnes, alors contactez-nous à l'adresse suivante : ideas@theport.ch. Nous serons ravis d'en savoir plus !

Pour plus d'informations, veuillez consulter <http://www.theport.ch>.

CALIBRATION DES APPAREILS RP « BABYLINE »



Si vous avez un ancien appareil RP de type « Babyline », comme montré sur la photo, veuillez contacter le groupe Radioprotection (Joffrey Germa, 73171) afin de le faire vérifier et calibrer. Merci.

Groupe Radioprotection

MODIFICATION DES HORAIRES D'OUVERTURE DE LA PORTE A

En raison de travaux de maintenance, les horaires d'ouverture de la porte A (côté Réception) seront modifiés du lundi 13 au vendredi 17 avril 2015.

Durant cette période, la porte sera ouverte à la circulation des véhicules de 7 h à 9 h 30,

puis de 16 h 30 à 19 h. **Elle sera entièrement fermée à la circulation de 9 h 30 à 16 h 30.**

Les piétons et cyclistes pourront continuer à emprunter cet accès.

Nous vous prions de nous excuser pour la gêne occasionnée et vous remercions pour votre compréhension.

CERN ACCELERATOR SCHOOL: REGISTRATION OPEN FOR ADVANCED ACCELERATOR PHYSICS COURSE

Registration is now open for the CERN Accelerator School's Advanced Accelerator Physics course to be held in Warsaw, Poland from 27 September to 9 October 2015.

The course will be of interest to physicists and engineers who wish to extend their knowledge of Accelerator Physics. The programme offers core lectures on accelerator physics in the mornings and a practical course with hands-on tuition in the afternoons.

Further information can be found at:

- <http://cas.web.cern.ch/cas/Poland2015/Warsaw-advert.html>
- <http://indico.cern.ch/event/361988/>

FORMATIONS « LASER » : NOUVELLE STRUCTURE DÉDIÉE AUX TRAVAUX PRATIQUES !

Le Centre de formation Sécurité du CERN, à Prévessin, est désormais doté d'une nouvelle structure pour les formations « Laser-Expert » et « Laser-Utilisateur » : une salle entièrement dédiée aux travaux pratiques, située à proximité de la salle de formation théorique. Désormais, les participants passent de la partie théorique à la partie pratique en seulement deux pas !



Équipée de véritables lasers de niveau 1 à 4, cette structure permet aux participants de se mettre directement en situation réelle et ainsi de mieux assimiler les principes et enseignements dispensés lors de la partie théorique ; cela en toute sécurité, car la structure a bien sûr été conçue pour maîtriser les risques liés aux lasers. De plus, pendant les séances, formateurs et formés disposent des équipements de protection individuelle requis (lunettes, etc).

Le Centre s'attache à rendre son infrastructure de plus en plus opérationnelle, afin d'améliorer la qualité des formations. Par exemple, la structure de formation Laser a été pensée tant pour les participants classiques que pour les exercices du Service de Secours et Feu du CERN. Les pompiers doivent en effet être entraînés à intervenir dans des zones contenant des lasers. Ils profiteront donc pleinement des nouveaux équipements mis à disposition.

L'unité HSE tient à remercier tous les départements et personnes qui ont permis cette avancée, avec une mention spéciale pour Roland Magnier !

Pour vous inscrire à une formation Laser, rendez-vous sur le Catalogue des formations (catégorie « Non-ionizing Radiation »).

Vos contacts pour toute question :

- Laser : contactez le LSO (Officier de Sécurité Laser) ou le DSO de votre département ;
- Formation Sécurité : safety-training@cern.ch ;
- Sécurité et conditions de travail : hse.secretariat@cern.ch ;
- Aspects médicaux et santé au travail : medical.service@cern.ch.

Safety Training, HSE Unit

COURS DE DÉVELOPPEMENT PERSONNEL ET COMMUNICATION

Veuillez trouver ci-dessous les cours du programme Développement personnel et Communication qui sont planifiés avant fin juillet et pour lesquels il reste des places disponibles.

Développement personnel et communication, en français

	Prochaine session	Durée	Disponibilité
Savoir gérer les discussions difficiles	23-24 mars + 4 mai	3 jours	3 places
Communiquer pour convaincre	13-14 avril	2 jours	2 places
Équilibre entre performance et pression (avant : « Gestion du stress »)	27-28 avril	2 jours	4 places
Communication : science ou art (atelier 1)	28 avril 18 mai 26 mai 27 mai	1 jour	4 places 10 places 10 places 12 places
Négociation efficace	19-20 mai	2 jours	11 places
Techniques d'exposé et de présentation	10-11 juin + 6 juillet	3 jours	5 places
Les enjeux de la vie et du comportement non verbal dans la communication orale	29, 30 juin	1 jour N.	6 places
Animer ou participer à une réunion de travail	7-8 juillet	3 jours	12 places

Dans les cours suivants, en anglais, il y a également des places disponibles :

Personal Development and Communication, in English

	Next Session	Duration	Availability
Communicating to convince	15-16 April	2 days	2 places
Communication: Science or Art? (Workshop 1)	18 April 18 May 26 May 27 May	1 day	4 places 10 places 12 places 11 places
Balancing performance and pressure	4, 5 May	2 days	6 places
Personal Awareness & Impact	6-8 May	3 days	9 places
Personal Awareness & Impact - Follow-up	10-12 May	2 days	6 places
Handling difficult conversations	12-13 June + 04 September	3 days	9 places

Pour plus de détails sur les cours et pour vous inscrire, consultez le Catalogue de formation : cta.cern.ch.

Si vous avez besoin d'un cours qui ne figure pas dans le catalogue, contactez votre superviseur, votre Délégué départemental à la formation ou HR-LD : Communication.Training@cern.ch.

FORMATION EN LANGUES

General & Professional French courses

The next General & Professional French course will start on 4 May. These collective courses aim to bring participants who have at least level A1 to higher levels (up to C2).

The workload of each course is 60 hours and consists of a combination of face-to-face sessions (40 hours) with personal work (20 hours) following a specially designed programme.

A final progress test takes place at the end of the term.

If you have not followed a French course in January please sign up for a placement test!

French courses for beginners

The aim of this course is to give some basic skills to beginners in order to be able to communicate in simple daily life situations in both social and professional life. These courses can start at any time during the year, as soon as a group of beginners has been identified.

Formations

PLACES DISPONIBLES - PROGRAMME « GESTION TECHNIQUE » (JUSQU'À FIN JUILLET)

Veuillez trouver ci-dessous les cours du programme « Gestion technique » qui sont planifiés avant fin juillet et pour lesquels il reste des places disponibles.

Pour plus de détails sur les cours et pour vous inscrire, consultez le Catalogue de formation : cta.cern.ch.

Si vous avez besoin d'un cours qui ne figure pas dans le catalogue, contactez votre superviseur, votre Délégué départemental à la formation ou HR-LD : Communication.Training@cern.ch.

Cours programme « Gestion technique » (par ordre chronologique)

	Langue	Prochaine session	Durée	Disponibilité
Achats de fournitures au CERN jusqu'à 200 000 CHF - e-learning	Français	n/a	1 heure	n/a
Recruitment of supplier at CERN up to 200 000 CHF - e-learning	anglais	n/a	1 heure	n/a
Dealing with Media questions I	anglais	6 mai	1 jour	8 places
Dealing with Media questions II	anglais	7 mai	1 jour	3 places
Introduction to knowledge transfer tools	anglais	21 mai	16 jours	24 places
PMI Project Management	anglais	26/27 mai + 18/19 juin	4 jours	8 places
Quality Assurance	anglais	15-16 juin	2 jours	9 places
Selecting the right person for CERN	anglais	8 juin	1 jour	3 places
Project Engineering	anglais	29-30 juin	2 jours	9 places
Building up a good Marie Skłodowska-Curie project and writing a successful proposal	anglais	1-2 juillet	3 jours	20 places
Selecting the right person for CERN	anglais	9 juillet	1 jour	3 places

Participants can apply for a semi-intensive (10-week courses with 6 hours of classes per week) course and choose between different schedules (morning-lunch time – late afternoon).

If you have doubts regarding your level of French - consult the "European levels – Self-Assessment Grid" that will give you an idea at what level you will be placed.

French Oral Expression

These collective courses aim to bring participants with a good level of French to a higher level of oral expression in a professional context. The next Oral Expression course will start on 4 May.

The workload of the course is 40 hours and consists of a combination of face-to-face sessions (30 hours) with personal work (10 hours) following a specially designed programme.

**If you have not followed a French course in January
please sign up for a placement test!**

French Writing Course

These collective courses aim to bring participants with a good level of French to a higher level of written expression.

The workload of the course is 40 hours and consists of a combination of face-to-face sessions (30 hours) with personal work (10 hours) following a specially designed programme.

**If you have not followed a French course in January
please sign up for a placement test!**

Cours d'anglais - général & professionnel

Les prochains cours général & professionnel débuteront le 4 mai. L'objectif principal de ces cours collectifs est de permettre aux participants d'un niveau A1 de progresser pour atteindre un niveau supérieur pouvant aller jusqu'à C2.

Nous vous prions de remplir aussi une demande de formation pour un test de placement – ce test est obligatoire, même si vous avez déjà suivi des cours de langue au CERN.

Cours d'expression – anglais

Le prochain cours d'expression orale débutera le 4 mai. Ce cours s'adresse à un public ayant un bon niveau en anglais.

Cours d'expression écrite

Nous proposons deux cours d'expression écrite :

- Administrative
- Technical

Si vous souhaitez suivre un de ces cours, merci de bien vouloir remplir une demande de formation pour le cours et pour le test de placement.

*For registration and further information about the courses or the language tandem programme, please contact Kerstin Fuhrmeister (70896, **language.training@cern.ch**).*