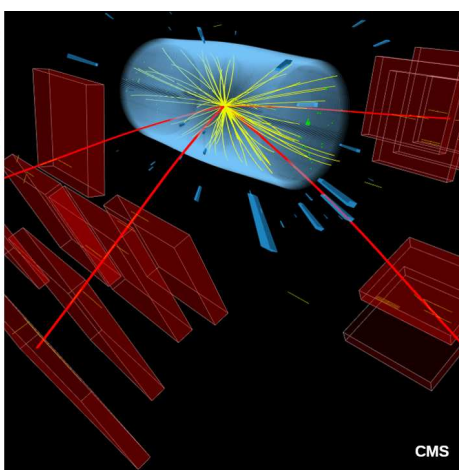
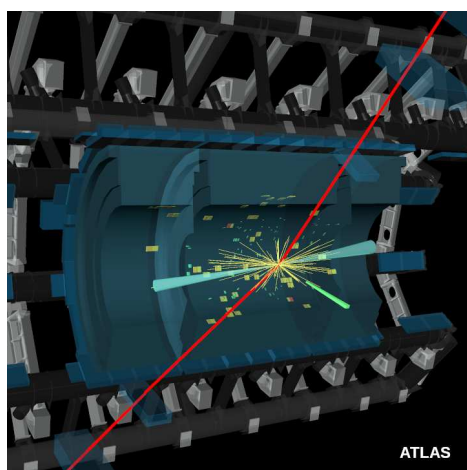


DE NOUVELLES VOIES D'OBSERVATION POUR LE BOSON DE HIGGS

ATLAS et CMS ont présenté leurs résultats les plus récents concernant de nouvelles signatures permettant la détection du boson de Higgs auprès du LHC



Événements de collision enregistrés par ATLAS et CMS, utilisés dans la recherche de transformations rares du boson de Higgs (Image : CERN)

Cette actualité fait partie d'une série d'articles relatifs à l'édition 2020 de la conférence sur la physique auprès du Grand collisionneur de hadrons (LHCP), qui se déroule du 25 au 30 mai 2020. En raison de la pandémie de COVID-19, la conférence, qui devait se tenir initialement à Paris, a lieu entièrement en ligne.

Les collaborations ATLAS et CMS ont présenté leurs résultats les plus récents concernant de nouvelles signatures permettant la détection du boson de Higgs

auprès du Grand collisionneur de hadrons (LHC). Ces résultats incluent les recherches de désintégrations rares du boson de Higgs en un boson Z – particule porteuse de l'une des forces fondamentales de la nature – et une deuxième particule. L'observation et l'étude de désintégrations rares d'après la théorie contribuent à faire avancer la connaissance de la physique des particules et pourraient en outre ouvrir la voie à une nouvelle physique si les observations diffèrent des prédictions théoriques.

(Suite en page 2)

Dans ce numéro

Actualités	1
De nouvelles voies d'observation pour le boson de Higgs	1
Les collaborations du CERN présentent leurs nouveaux résultats sur les particules avec des quarks c	3
Une étude récente de la collaboration ALICE sur l'antimatière contribuera à la recherche de matière noire	5
Transfert de connaissances : faites bénéficier la société de votre travail	6
Sécurité informatique : ne répondez pas	6
Communications officielles	7
Annonces	8
Le coin de l'Ombud	10

DE NOUVELLES VOIES D'OBSERVATION POUR LE BOSON DE HIGGS

Les résultats présentés comprenaient également des recherches d'indices de désintégrations du Higgs en particules « invisibles », qui pourraient mettre en évidence d'éventuelles particules de matière noire. Les analyses ont porté sur près de 140 femtobarns inverses de données, soit environ 10 millions de milliards de collisions proton-proton, enregistrées entre 2015 et 2018.

Les détecteurs ATLAS et CMS ne peuvent jamais observer directement un boson de Higgs : en effet, cette particule éphémère se transforme (se « désintègre ») en des particules plus légères presque immédiatement après avoir été produites dans des collisions proton-proton ; ce sont ces particules plus légères qui laissent des signatures révélatrices dans les détecteurs. Cependant, des signatures similaires peuvent être produites par d'autres processus du Modèle standard. Les scientifiques doivent donc tout d'abord identifier chacun des éléments qui correspondent à cette signature, puis accumuler suffisamment de données statistiques pour être en mesure de confirmer que les collisions ont effectivement produit des bosons de Higgs.

Lorsqu'il a été découvert en 2012, le boson de Higgs a été observé essentiellement sous la forme de sa désintégration en paires de bosons Z et en paires de photons. Ces « canaux de désintégration » produisent des signatures relativement limpidées qui les rendent plus facilement détectables ; ils ont été observés au LHC. D'autres transformations ne se produisent que très rarement, ou bien ont une signature moins claire, et sont donc difficiles à repérer.

Lors de la conférence LHCP, ATLAS a présenté les résultats les plus récents de recherches portant sur un processus rare de ce type, dans lequel un boson de Higgs se transforme en un boson Z et un photon (γ). Le Z ainsi produit, lui-même instable, se transforme en paires de leptons, soit électrons soit muons, laissant ainsi dans le détecteur une signature constituée de deux leptons et d'un photon. Étant donné la faible probabilité d'observer une transformation de Higgs en $Z\gamma$ dans le volume de données analysées, ATLAS a pu exclure la possibilité que plus de 0,55% de bosons de Higgs produits dans le LHC se transforment en $Z\gamma$. « Grâce à cette analyse,

déclare Karl Jakobs, porte-parole de la collaboration ATLAS, nous pouvons montrer que notre sensibilité expérimentale pour cette signature est maintenant proche de la prédiction du Modèle standard. » La meilleure valeur extraite pour la force du signal $H \rightarrow Z\gamma$, définie comme le rapport entre le rendement du signal observé et le rendement prédit par le Modèle standard, est de $2.0^{+1.0}_{-0.9}$.

CMS a présenté les résultats de la première recherche de transformations du Higgs dans lesquelles intervient également un boson Z, mais accompagné d'un méson ρ (rho) ou ϕ (phi). Le boson Z, là encore, se désintègre en paires de leptons, alors que la seconde particule se transforme en paires de pions ($\pi\pi$), dans le cas du ρ et en paires de kaons (KK) dans le cas du ϕ . « Ces transformations sont extrêmement rares, explique Roberto Carlin, porte-parole de la collaboration CMS, et ne sont pas attendues dans les événements observés au LHC, à moins que n'intervienne de la physique au-delà du Modèle standard. » Les données analysées ont permis à CMS d'exclure qu'environ plus de 1,9% des bosons de Higgs puissent se désintégrer en $Z\rho$ et plus de 0,6% se désintégrer en $Z\phi$. Même si ces limites sont très supérieures aux prédictions du Modèle standard, elles montrent la capacité des détecteurs de s'aventurer dans la recherche de physique au-delà du Modèle standard.

On parle de « secteur noir » pour désigner des particules hypothétiques qui pourraient constituer la matière noire, cet élément mystérieux qui représenterait plus de cinq fois la masse de la matière ordinaire dans l'Univers. Les scientifiques estiment que le boson de Higgs pourrait révéler des indices au sujet de la nature des constituants de la matière noire, car certaines « extensions » du Modèle standard émettent l'hypothèse qu'un boson de Higgs puisse se désintégrer en particules de matière noire. Ces particules n'interagiraient pas avec les détecteurs ATLAS et CMS, ce qui signifie qu'elles resteraient invisibles pour eux, et échapperaient à la détection directe ; elles se manifesteraient sous la forme d'« énergie manquante » dans l'événement de collision. À la conférence LHCP, ATLAS a présenté les limites supérieures les plus récentes – de 13% – concernant la probabilité qu'un boson de Higgs puisse se transformer en des particules invisibles dénommées WIMP (*weakly interacting massive*

particles – particules massives interagissant faiblement), alors que CMS a présenté des résultats d'une nouvelle recherche portant sur les transformations du Higgs en quatre leptons via au moins un « photon noir » intermédiaire, présentant également des limites sur la probabilité qu'une telle transformation se produise au LHC.

Le boson de Higgs continue ainsi à se révéler précieux pour les scientifiques, les aidant à mettre à l'épreuve le Modèle standard de la physique des particules, mais aussi à explorer la physique qui pourrait se situer au-delà de ce Modèle standard. Ce sont là quelques-uns des nombreux résultats concernant le boson de Higgs qui ont été présentés à la conférence. Vous trouverez des articles plus détaillés à ce sujet sur les sites web d'ATLAS et de CMS.

Note technique Lorsque les volumes de données ne sont pas assez importants pour qu'il soit possible de revendiquer une observation avérée d'un processus donné, les scientifiques sont en mesure de prédire les limites qui peuvent être fixées pour ce processus. Dans le cas des désintégrations du Higgs, ces limites reposent sur le produit de deux termes : le taux de production du boson de Higgs dans les collisions proton-proton (la section efficace de production) et le taux de sa désintégration en particules plus légères (le rapport d'embranchement).

ATLAS prévoyait de fixer une limite supérieure égale à 1,7 fois la valeur prédite par le Modèle standard pour le processus de désintégration du Higgs en un boson Z et un photon ($H \rightarrow Z\gamma$) si cette désintégration n'était pas présente. En fait, la collaboration a pu fixer une limite supérieure égale à 3,6 fois cette valeur, ce qui signifie que la sensibilité des mesures est proche des prédictions du Modèle standard. Les recherches de CMS portaient sur un processus beaucoup plus rare, devant, selon les prédictions du Modèle standard, se produire une fois par million de désintégrations du Higgs. La collaboration a pu fixer des limites supérieures égales à environ 1000 fois la valeur prédite par le Modèle standard pour les processus $H \rightarrow Z\rho$ et $H \rightarrow Z\phi$.

Liens vers les articles et notes

– Recherche d'ATLAS pour $H \rightarrow Z\gamma$: <https://cds.cern.ch/record/2717799>

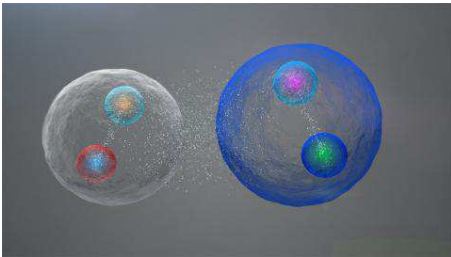
- Recherche de CMS pour $H \rightarrow Z\mu\mu$: <https://cds.cern.ch/record/2718949>
- Recherche d'ATLAS pour les transformations « invi-

- sibles » d'un boson de Higgs : <https://cds.cern.ch/record/2715447>
- Recherche de CMS pour les transformations d'un boson de Higgs dans lesquelles sont

impliquées un photon noir : <https://cds.cern.ch/record/2718976>

LES COLLABORATIONS DU CERN PRÉSENTENT LEURS NOUVEAUX RÉSULTATS SUR LES PARTICULES AVEC DES QUARKS C

Les collaborations ALICE, CMS et LHCb présentent de nouveaux résultats montrant comment les particules contenant des quark c peuvent jouer le rôle de « messagers » transmettant des informations sur les hadrons et le plasma quarks-gluons



La particule $X_{c1}(3872)$, qui contient des quarks c, pourrait être un hadron composé d'une paire de particules à deux quarks faiblement liées (Image : CERN)

Cette actualité fait partie d'une série d'articles relatifs à l'édition 2020 de la conférence sur la physique auprès du Grand collisionneur de hadrons (LHCP), qui se déroule du 25 au 30 mai 2020. En raison de la pandémie de COVID-19, la conférence, qui devait se tenir initialement à Paris, a lieu entièrement en ligne.

Les collaborations ALICE, CMS et LHCb présentent de nouveaux résultats montrant comment les particules charmées – celles qui contiennent des quarks c – peuvent jouer le rôle de « messagers » de deux formes de la matière faite de quarks et de gluons : les hadrons, qui composent la majeure partie de la matière visible dans l'Univers actuel, et le plasma quarks-gluons, qui aurait existé dans l'Univers primordial et qui peut être recréé lors de collisions d'ions lourds dans le Grand collisionneur de hadrons (LHC). En étudiant les particules charmées, les scientifiques peuvent en savoir davantage sur les hadrons, dans lesquels les quarks sont liés par des gluons, ainsi que sur le plasma quarks-gluons, état de la matière dans le-

quel les quarks et les gluons ne sont pas confinés à l'intérieur des hadrons.

Voici les principaux résultats présentés :

L'équipe LHCb a obtenu les mesures les plus précises à ce jour de deux propriétés d'une particule appelée $\chi_{c1}(3872)$, qui est un hadron contenant des quarks c. La nature de cette particule, découverte en 2003, reste incertaine : il pourrait s'agir d'un hadron composé de deux quarks, d'un hadron plus exotique, tel qu'un tétraquark (système de quatre quarks liés étroitement les uns aux autres) ou encore d'une paire de particules à deux quarks, les deux particules étant faiblement liées selon une structure comparable à celle d'une molécule. Déterminer la nature de cet hadron pourrait permettre aux scientifiques de mieux comprendre comment les quarks se lient les uns aux autres pour former les hadrons.

« Nos résultats concordent avec l'hypothèse selon laquelle $\chi_{c1}(3872)$ serait une paire de particules à deux quarks faiblement liées, mais ils ne permettent pas d'exclure entièrement l'hypothèse d'un tétraquark ou d'autres hypothèses », déclare Giovanni Passaleva, porte-parole de LHCb.

La collaboration CMS a observé pour la première fois la transformation, ou « désintégration », d'une autre particule, appelée B^0_s , en une particule $\chi_{c1}(3872)$. L'équipe a comparé cette désintégration avec celle du méson B^+ , observée précédemment, qui avait conduit à la première détection de la particule $\chi_{c1}(3872)$ en 2003. Dans les deux types de désintégration, le comportement de cet hadron est lié aux quarks u et s.

« Les écarts mesurés dans les taux de désintégration sont étonnants et pourraient fournir d'autres éléments sur la nature de la particule $\chi_{c1}(3872)$, qui n'a pas été entièrement déterminée », déclare Roberto Carlin, porte-parole de CMS.

La collaboration ALICE a mesuré, dans les collisions d'ions lourds, le flux elliptique d'hadrons contenant des quarks c. Les hadrons sont produits durant les collisions, qui créent également un plasma quarks-gluons. Les hadrons contenant des quarks lourds, comme le quark c, sont d'excellents « messagers » du plasma quarks-gluons, à savoir qu'ils sont porteurs d'importantes informations sur cet état de la matière.

« Les caractéristiques observées par ALICE indiquent que les quarks c, qui sont lourds, sont entraînés par l'expansion du plasma quarks-gluons », explique Luciano Musa, porte-parole d'ALICE.

Par la suite, les collaborations LHC comptent réaliser des mesures plus précises de ces messagers du monde des quarks au moyen des données qui seront recueillies lors de la prochaine exploitation du LHC, laquelle bénéficiera d'installations d'expérimentation grandement améliorées.

Se reporter aux paragraphes suivants pour une description plus détaillée des résultats.

Résultats sur les quarks c en rapport avec les hadrons

Les collaborations LHCb et CMS décrivent les résultats de leur étude d'un hadron, appelé $\chi_{c1}(3872)$. Cette particule a été découverte en 2003 par l'expérience Belle,

au Japon, mais sa composition reste incertaine : hadron composé de deux quarks, hadron plus exotique, tel qu'un tétraquark (système de quatre quarks liés étroitement les uns aux autres) ou encore paire de particules à deux quarks, les deux particules étant faiblement liées selon une structure comparable à celle d'une molécule.

Déterminer la nature de l'hadron $\chi_{c1}(3872)$ pourrait permettre aux scientifiques de mieux comprendre comment les quarks se lient les uns aux autres dans les hadrons. Les nouvelles études réalisées par les collaborations CMS et LHCb, à défaut de révéler entièrement la nature de cette particule, ont jeté un nouvel éclairage sur celle-ci.

En utilisant des techniques d'analyse sophistiquées et deux ensembles de données différents, l'équipe de LHCb a obtenu les mesures les plus précises à ce jour de la masse de la particule et ont déterminé pour la première fois, et avec une signification statistique de plus de cinq écarts-types, la « largeur » de la particule, un paramètre qui détermine sa durée de vie.

Jusqu'ici, les scientifiques n'avaient pu obtenir que les limites supérieures des valeurs permises de ce paramètre. L'équipe de LHCb a détecté dans leurs ensembles de données des particules $\chi_{c1}(3872)$ en utilisant la technique classique de chasse aux particules consistant à chercher un excédent d'événements de collision, c'est-à-dire une « bosse » se détachant du bruit de fond. À partir de chaque ensemble de données, l'équipe a réalisé une mesure de la masse et de la largeur ; les résultats obtenus pour les deux ensembles concordent.

« Non seulement nos résultats sont les plus précis à ce jour, mais ils montrent que la masse de $\chi_{c1}(3872)$ est remarquablement proche de la somme des masses des mésons charmés D^0 et D^{*0} , déclare Giovanni Passaleva, porte-parole de LHCb. Cela concorde avec l'hypothèse selon laquelle $\chi_{c1}(3872)$ est une paire de particules à deux quarks faiblement liées, mais ne permet pas d'exclure entièrement l'hypothèse d'un tétraquark ou d'autres hypothèses. »

De son côté, la collaboration CMS, après avoir analysé un vaste ensemble de données enregistrées sur trois années, a observé pour la première fois la transforma-

tion, ou « désintégration », de la particule B^0 en une particule $\chi_{c1}(3872)$ et un méson ϕ . Cette particule B^0 , composée de deux quarks, est une parente du méson B^+ . C'est lors de la désintégration de ce méson que l'expérience Belle avait pour la première fois détecté la particule $\chi_{c1}(3872)$. Comme l'équipe de LHCb, l'équipe de CMS a détecté la particule $\chi_{c1}(3872)$ à l'aide de la technique de « repérage de la bosse ».

« Notre résultat est particulièrement intéressant car nous avons constaté que le taux auquel la particule B^0 se désintègre en un hadron $\chi_{c1}(3872)$ et un méson ϕ est similaire à celui de la désintégration de la particule B^0 en une particule $\chi_{c1}(3872)$ et un méson anti-K^0 , alors qu'il est environ deux fois plus faible que celui enregistré pour la désintégration précédemment observée du méson B^+ en une particule $\chi_{c1}(3872)$ et un méson K^+ , indique Roberto Carlin, porte-parole de CMS. Lors de ces désintégrations, différents quarks, autres que le quark b , interviennent. Le fait que les taux de désintégration présentent ces particularités pourrait nous apprendre quelque chose sur la nature de la particule $\chi_{c1}(3872)$. »

Résultats sur les quarks c en rapport avec le plasma quarks-gluons

La collaboration ALICE a mesuré, dans des collisions d'ions lourds, le flux elliptique d'hadrons contenant un quark c , lié soit à un quark léger (formant un méson D), soit à un antiquark c (formant un méson J/ψ). Les hadrons contenant des quarks lourds, à savoir le quark c ou le quark b , sont d'excellents « messagers » du plasma quarks-gluons formé dans ces collisions. Ils sont produits lors des phases initiales des collisions, avant la formation du plasma, et, ainsi, interagissent avec les constituants du plasma tout au long de son évolution, depuis sa phase d'expansion rapide jusqu'à son refroidissement et sa transformation en hadrons.

Lorsque les noyaux lourds n'entrent pas en collision frontale, le plasma s'allonge et son expansion conduit à une modulation principalement elliptique de la distribution de l'impulsion des hadrons (le flux). L'équipe d'ALICE a constaté que, pour une faible impulsion, le flux elliptique des mésons D est moindre que celui des pions, qui ne contiennent que des quarks légers, et que le flux elliptique des mésons J/ψ est plus faible que celui des deux autres mais peut néanmoins être observé distinctement.

« Ce profil indique que les quarks c lourds sont entraînés par l'expansion du plasma quarks-gluons, mais probablement dans une moindre mesure que les quarks légers, et que les mésons D comme les mésons J/ψ , à de faibles impulsions, sont en partie formés par la liaison, ou recombinaison, de quarks en mouvement », explique Luciano Musa, porte-parole d'ALICE.

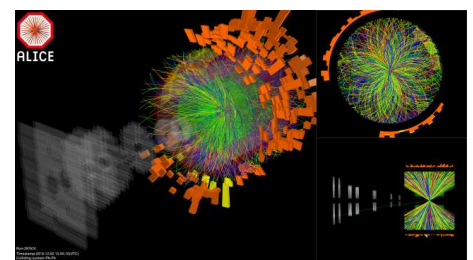
Une autre mesure réalisée par l'équipe d'ALICE concernant le flux d'électrons issu des désintégrations d'hadrons B , qui contiennent un quark b , indique que les quarks b sont également sensibles à l'allongement du plasma quarks-gluons. Les particules upsilon, qui sont constituées d'un quark b et de son antiquark (et non pas d'un quark c et d'un antiquark c , comme c'est le cas de la particule J/ψ) ne présentent pas un flux significatif, probablement en raison de leur masse beaucoup plus élevée et du faible nombre de quarks b pouvant se prêter à une recombinaison.

Pour en savoir plus, consultez les sites web des collaborations CMS et LHCb (en anglais) :

- <https://cms.cern/news/discreet-charm-x3872>
- [https://lhcb-public.web.cern.ch/Welcome.html#X\(3872\)2020](https://lhcb-public.web.cern.ch/Welcome.html#X(3872)2020)

Articles originaux (en anglais) :

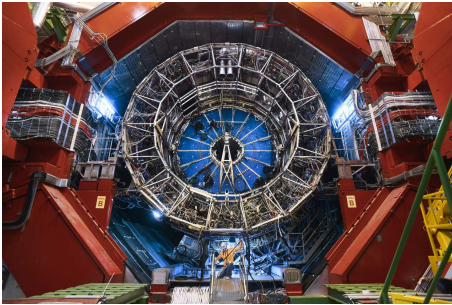
- ALICE : <https://arxiv.org/abs/2005.11131>
- ALICE : <https://arxiv.org/abs/2005.11130>
- ALICE : <https://arxiv.org/pdf/2005.14518.pdf>
- CMS : <https://arxiv.org/abs/2005.04764>
- LHCb : <https://arxiv.org/abs/2005.13422>
- LHCb : <https://arxiv.org/abs/2005.13419>



Une illustration des collisions d'ions lourds enregistrées par ALICE. Les lignes colorées représentent les trajectoires reconstruites des particules chargées produites par la collision (Image : CERN)

UNE ÉTUDE RÉCENTE DE LA COLLABORATION ALICE SUR L'ANTIMATIÈRE CONTRIBUERA À LA RECHERCHE DE MATIÈRE NOIRE

L'étude d'antinoyaux légers, de leur création à leur annihilation, facilitera à l'avenir la recherche indirecte de matière noire



Vue du détecteur souterrain ALICE utilisé pour étudier l'antidéuteron (Image : CERN)

Cette actualité fait partie d'une série d'articles relatifs à l'édition 2020 de la conférence sur la physique auprès du Grand collisionneur de hadrons (LHCP), qui se déroule du 25 au 30 mai 2020. En raison de la pandémie de COVID-19, la conférence, qui devait se tenir initialement à Paris, a lieu entièrement en ligne.

La collaboration ALICE présente de nouveaux résultats sur les taux de production d'antidéutérons s'appuyant sur des données collectées à l'énergie de collision la plus élevée à ce jour dans le Grand collisionneur de hadrons (LHC). L'antidéuteron est constitué d'un antiproton et d'un antineutron. Ces nouvelles mesures sont importantes car la présence d'antidéutérons dans l'espace est un indice prometteur de candidats à la matière noire. Ce résultat constitue une étape importante dans la recherche de matière noire.

Des résultats obtenus récemment en cosmologie et en astrophysique semblent indiquer que la matière noire est la forme de matière prédominante dans l'Univers, représentant environ 85 % de la matière. La nature de la matière noire reste une grande énigme, dont la résolution ouvrirait de nouvelles perspectives pour la physique.

Des antidéutérons détectés dans l'espace pourraient être une signature indirecte de la matière noire, car ils pourraient être produits lors de l'annihilation ou de la désintégration de neutralinos ou de sneutrinos, particules de matière noire hypothétiques.

Diverses expériences traquent les antidéutérons dans l'Univers, dont le détecteur AMS, arrimé sur la Station spatiale internationale. Toutefois, avant de pouvoir déduire l'existence de matière noire à partir de la détection de ces noyaux, les scientifiques doivent déterminer, d'une part leur taux de production par d'autres sources (à savoir les collisions entre les rayons cosmiques et des noyaux dans le milieu interstellaire), et, d'autre part, leur taux d'annihilation lorsqu'ils rencontrent de la matière sur leur chemin. Pour pouvoir affirmer que l'antidéuteron détecté est lié à la présence de matière noire, il faut déjà connaître les taux de production et d'annihilation.

En faisant entrer en collision des protons dans le LHC, l'équipe d'ALICE a simulé la production d'antidéutérons dans les collisions générées par les rayons cosmiques et a pu ainsi mesurer le taux de production associé à ce phénomène. Ces mesures

sont fondamentales pour modéliser les processus de production d'antidéutérons dans l'espace. En comparant la quantité d'antidéutérons détectés à celle des particules de matière homologues (les deutérons, qui ne s'annihilent pas dans le détecteur), on a pu déterminer, pour la première fois, la probabilité d'annihilation des antidéutérons de basse énergie.

Ces mesures serviront à de futures études sur les antidéutérons détectés à proximité de la Terre, et aideront les physiciens à déterminer si ces noyaux sont des signatures de la présence de particules de matière noire, ou, au contraire, s'ils sont la manifestation de phénomènes connus.

Par la suite, les études de ce type à ALICE pourraient être étendues à des antinoyaux plus lourds. « *Le LHC et l'expérience ALICE sont des instruments uniques au monde pour l'étude des noyaux d'antimatière* », a déclaré Luciano Musa, porte-parole d'ALICE. « *Ce résultat restera une référence cruciale pour l'interprétation des futures recherches en astrophysique sur la matière noire.* »

Pour en savoir plus :

- « *Measurement of the low-energy antideuteron inelastic cross section* » [PDF] : arXiv :2005.11122
- « *(Anti-)Deuteron production in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV* » [PDF] : arXiv :2003.03184

TRANSFERT DE CONNAISSANCES : FAITES BÉNÉFICIER LA SOCIÉTÉ DE VOTRE TRAVAIL

Dans le cadre de sa mission, le groupe Transfert de connaissances du CERN soutient l'application des technologies du CERN et des compétences et connaissances spécialisées de ses scientifiques dans de nombreux domaines différents.

Les personnes qui travaillent au CERN possèdent un savoir-faire et une expertise uniques, et les technologies de pointe qui y sont continuellement développées pourraient avoir un grand potentiel en dehors du Laboratoire, et un impact positif sur des industries entières, ainsi que sur la société en général. Cela ne peut toutefois s'accomplir tout seul, et il peut parfois être utile d'être soutenu pendant le processus de commercialisation.

Le groupe Transfert de connaissances du CERN sait comment mettre sur le marché des idées innovantes. Il peut ainsi vous aider à comprendre le potentiel de votre technologie, en vous accompagnant à chaque étape du processus de transfert de technologie avec une stratégie personnalisée, tout en soutenant votre travail grâce à des fonds et des mesures incitatives spécifiques. Plus précisément, il peut vous apporter une assistance sur les plans suivants :

- Analyse de marché
- Études de brevetabilité
- Communication de la technologie
- Gestion de la propriété intellectuelle
- Négociation du contrat
- Appui financier
- Création de spin-off

- Formation théorique et pratique aux domaines des affaires, de l'entrepreneuriat et du transfert de connaissances

Pour en savoir plus sur la manière dont vous pouvez prendre part aux activités de transfert de connaissances du CERN, rendez-vous sur : kt.cern/cern-community

Contactez-nous : kt@cern.ch

Découvrez les événements marquants de 2019 du groupe Transfert de connaissances du CERN [PDF] (<https://kt.cern/sites/knowledgetransfer.web.cern.ch/files/file-uploads/annual-report/knowledge-transfer-highlights-2019.pdf>).

SÉCURITÉ INFORMATIQUE : NE RÉPONDEZ PAS

En 2019, le Centre des opérations de sécurité du CERN a repéré 27 appareils connectés au réseau du CERN, qui étaient en contact avec des « domaines de suivi » utilisés à des fins de surveillance et associés à des services de renseignement

Il est bon parfois de faire comme si l'on était absent, de prétendre ne pas avoir entendu, ou d'ignorer ce qui vient de vous être envoyé, soit parce que vous n'êtes pas d'humeur à interagir, que vous n'avez pas envie de parler, ou encore, parce que vous n'avez tout simplement pas envie de répondre. En ce qui concerne les courriels, cependant, votre client de messagerie pourrait vous trahir, à votre insu.

L'année dernière, le Centre des opérations de sécurité du CERN a repéré 27 appareils connectés au réseau de l'Organisation, qui étaient en contact avec des « domaines de suivi » utilisés à des fins de surveillance et associés à des services de renseignement nationaux. Un scientifique du CERN utilisait une extension Google Chrome suspecte (installée à partir de la boutique en ligne officielle de Google Chrome) pour tracer ses courriels, et a envoyé plusieurs messages légitimes à de nombreuses personnes et listes de diffusion. Mais l'extension Google Chrome suspecte avait ajouté à son insu un code HTML malveillant à chacun des courriels

qu'il avait envoyés via Gmail. Résultat : les destinataires de ces courriels qui n'avaient pas désactivé la fonction « téléchargement de contenu à distance » dans leur client de messagerie ont visité sans le savoir les domaines de suivi malveillants (voir notre rapport mensuel à ce sujet (https://cern.ch/security/reports/en/monthly_reports.shtml) (en anglais)). Et c'est justement cette fonction qui, si elle est activée, révèle à l'expéditeur du courriel que vous avez bien ouvert son message, et que vous l'avez probablement lu également.

Si la fonction « téléchargement de contenu à distance » est activée dans votre client de messagerie, elle téléchargera automatiquement, à partir d'une page web distante, les images, photos, ou contenus similaires intégrés dès que vous ouvrez un courriel avec du contenu fourni à distance. Si vous aimez les textes agrémentés de nombreuses images, vous apprécierez, ou pas, car cela signifie également que le site à distance saura à quel moment vous avez ouvert, consulté et lu le courriel.

Habituellement, ce sont les spams, mais aussi des campagnes publicitaires légitimes par courriel (celles auxquelles vous avez souscrit), qui utilisent cette fonction pour mieux surveiller et comprendre votre comportement, notamment, si vous avez lu leur courriel et à quel moment. Des particuliers peuvent aussi utiliser cette fonction pour savoir rapidement si vous avez lu leur message, même si vous n'y répondez pas (en utilisant notamment l'extension Chrome mentionnée plus haut). Je vous laisse imaginer les disputes que cela peut entraîner entre l'expéditeur du courriel et son destinataire.

Par conséquent, afin de mieux protéger votre vie privée, nous vous suggérons de désactiver la fonction « chargement de contenu à distance » de votre client de messagerie préféré qui, malheureusement, ne le fait pas par défaut. Alors si vous tenez à votre vie privée, nous vous recommandons de consulter les sites web suivants : Kopano, Outlook, Thunderbird, MacOS Mail, app iOS Mail, Gmail. Et tant que vous y êtes, veillez également

à désactiver l'envoi automatique de la
« confirmation de lecture ».

Pour en savoir plus sur les incidents et les problèmes en matière de sécurité informatique au CERN, lisez notre rapport mensuel (en anglais uniquement). Si vous

désirez avoir plus d'informations, poser des questions ou obtenir de l'aide, visitez notre site ou contactez-nous à l'adresse Computer.Security@cern.ch.

L'équipe de la sécurité informatique

Communications officielles

ASSOUPLISSEMENT DES RESTRICTIONS D'ENTRÉE EN SUISSE ET EN FRANCE

Suisse

Le 15 juin 2020, les contrôles aux frontières entre l'Allemagne, l'Autriche, la France et la Suisse seront levés et la liberté de voyage et la libre circulation des personnes seront entièrement rétablies entre ces pays.

Si la situation épidémiologique en Suisse et dans les États membres de l'Union européenne (UE) et de l'Association européenne de libre-échange (AELE) le permet, le Conseil fédéral suisse devrait lever les restrictions d'entrée en Suisse d'ici au 6 juillet 2020 au plus tard, pour tous les États de l'espace Schengen.

En concertation avec les États de l'espace Schengen, il sera décidé à une date ultérieure de la poursuite de l'assouplissement des restrictions d'entrée aux frontières extérieures.

Dans ce contexte, il convient de rappeler que :

- Les membres du personnel du CERN (ainsi que les membres de leur famille) qui sont établis dans des pays pour lesquels les restrictions d'entrée en Suisse n'ont pas été levées, mais qui doivent se rendre en Suisse pour prendre leurs fonctions, doivent pouvoir justifier du motif de leur venue en Suisse, même s'ils ne sont pas soumis à l'obligation de visa ;
- Pour assurer leur entrée en Suisse, leur arrivée doit être annoncée à la Mission suisse par le CERN. Ces annonces doivent se faire par note ver-

bale indiquant le motif de la venue avec copie du passeport **au minimum 5 jours ouvrables avant la date du voyage**.

- La Mission suisse établira un document nominatif autorisant l'entrée en Suisse pour chaque personne concernée.
- Le transit par la Suisse reste autorisé.

France

Tout voyageur est tenu de compléter et d'avoir sur lui l'attestation correspondant à sa situation pour un déplacement international (<https://www.interieur.gouv.fr/Actualites/L-actu-du-Ministere/Attestation-de-deplacement-et-de-voyage>) dérogatoire depuis l'étranger vers la France métropolitaine ;

À compter du 25 mai 2020, les voyageurs doivent par ailleurs présenter à leur arrivée en France une déclaration sur l'honneur attestant qu'ils ne présentent pas de symptômes d'infection au COVID-19 ;

Les voyageurs en provenance de l'extérieur de l'espace européen (l'ensemble des pays du monde, sauf les États membres de l'Union européenne [hormis l'Espagne], Andorre, l'Islande, le Liechtenstein, Monaco, la Norvège, Saint-Marin, la Suisse et le Vatican), ainsi que les voyageurs en provenance (par voie aérienne uniquement) du Royaume-Uni (à compter du 8 juin) et de l'Espagne, sont invités à effectuer une quatorzaine volontaire (<https://www.service-public.fr/particuliers/actualites/A14060>) à domicile, ou dans un lieu dédié mis à leur

disposition, à leur arrivée sur le territoire français ;

Les voyageurs en provenance de l'intérieur de l'espace européen (États membres de l'Union européenne [hormis Espagne], Andorre, Islande, Liechtenstein, Monaco, Norvège, Saint-Marin, Suisse, Vatican) ne sont soumis à aucune mesure sanitaire à leur entrée sur le territoire français s'ils ne présentent pas de symptômes d'infection au COVID-19 ;

Les personnels des organisations internationales ayant leur siège ou un bureau en France, dont le CERN, de même que leurs conjoints et enfants, sont exemptés du dispositif de quarantaine volontaire (sauf s'ils présentent des symptômes).

Pour plus d'informations, veuillez consulter les documents suivants :

- Suisse :
 - *Coronavirus : nouvel assouplissement des restrictions d'entrée en Suisse dès le 8 juin* (<https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiques/communiques-conseil-federal.msg-id-79248.html>) – Communiqué de presse du 27 mai 2020
 - *Coronavirus : la Suisse rouvrira ses frontières avec tous les États membres de l'UE/AELE le 15 juin* (<https://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/communiques/communiques-conseil-federal.msg-id-79365.html>) – Communiqué de presse du 5 juin 2020

Annonces

ENTRÉE B : LES CYCLISTES SONT PRIÉS DE SORTIR PAR LE PORTILLON

À partir du mercredi 10 juin 2020, les cyclistes sont priés d'utiliser le portillon situé à droite de l'entrée B en sortie du site de Meyrin

À partir du mercredi 10 juin 2020, les cyclistes sont priés d'utiliser le portillon situé à droite de l'entrée B en sortie du site de Meyrin (voir plan), afin que leur sortie soit enregistrée (ce qui n'est pas le cas lorsque les cyclistes passent par la route).

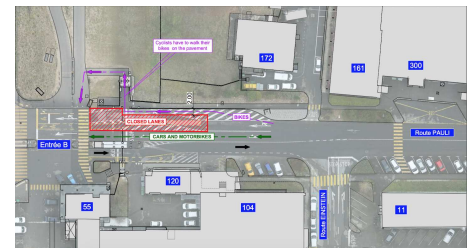
Ce portillon, habituellement emprunté par les piétons et les groupes en visite, enregistre en effet toutes les sorties, ce qui permet d'avoir un suivi du nombre de per-

sonnes encore sur place sur le site de Meyrin.

Cette mesure est mise en place dans le contexte du COVID-19, car il est essentiel de savoir combien de personnes sont présentes sur les sites du CERN à chaque instant.

Notez que les tourniquets vélo des entrées A, C et E, qui enregistrent déjà les sorties, fonctionnent normalement.

Merci pour votre collaboration.



PRÉPARATION À LA RETRAITE : SÉMINAIRES POUR LES TITULAIRES

Si vous êtes titulaire et envisagez de prendre votre retraite dans 1 ou 2 ans, deux séminaires, organisé par le département des Ressources humaines, sont faits pour vous et nous vous encourageons à vous inscrire.

La retraite représente la fin de la carrière professionnelle et l'entrée dans une nouvelle période de la vie. Être bien informé et préparé facilite amplement cette transition.

Ce programme consiste en deux séminaires :

> **Quitter le CERN** (demi-journée) : une session d'information avec des présentations par des intervenants internes, traitant

des options que le CERN offre à la fin de votre carrière.

- organisé une fois par an,
- la prochaine session aura lieu le **jeudi 8 octobre, après-midi**.

> **Préparation à la retraite** (2,5 jours) : présentations par des experts externes, avec un focus sur la vie en France et en Suisse en tant que citoyen ordinaire.

- organisé une fois par an au BIT, avec traduction simultanée anglais/français
- la prochaine session aura lieu en automne ; les dates exactes ne sont pas encore connues, mais vous pouvez déjà vous inscrire.

Les conjoints/partenaires peuvent également participer. Notez que selon l'évolution de la pandémie, ces séminaires pourront avoir lieu en ligne.

Inscription et plus d'infos sur le CERN Learning Hub (*Parcourir Catalogue*, puis *Votre carrière@CERN*, puis *Quitter le CERN*).

Learning & Development
Département HR
your.career@cern.ch

Département HR

RÉOUVERTURE DU SERVICE DES NAVETTES CERN



L'ouverture graduelle du CERN permet au service des navettes de relancer **le circuit 2 à partir du lundi 15 juin 2020**. Le circuit 2 transporte les passagers depuis le bâtiment principal du site de Meyrin (bâtiment 500) jusqu'au site de Prévessin, par le foyer Schuman à Saint-Genis-Pouilly.

Les autres circuits resteront inactifs jusqu'à nouvel ordre.

Merci pour votre compréhension.

Mobility services - SMB-SIS

8 JUIN : RÉOUVERTURE DE L'ENTRÉE C ET DE LA RÉCEPTION DU CERN

L'entrée C du site de Meyrin (route Maxwell) rouvrira ses portes aux voitures le lundi 8 juin (horaires d'ouverture : 7h - 19h).

aux horaires suivants : de 8h à 17h45 du lundi au vendredi (exceptés les jours fériés officiels du CERN).

ne permettent pas sa réouverture dans l'immédiat.

Merci pour votre compréhension.

La Réception du CERN (bâtiment 33) rouvrira également ses portes le lundi 8 juin

Les travaux de génie civil actuellement en cours au niveau de l'entrée A (route Bohr)

Le département SMB

OUVERTURE DU RESTAURANT N°1 DU CERN

Le restaurant n°1 du CERN est désormais ouvert de 7 h à 15 h, pour celles et ceux qui souhaitent se restaurer sur place

Le restaurant n°1 du CERN est désormais ouvert de 7 h à 15 h, pour celles et ceux qui souhaitent se restaurer sur place.

Dans le contexte sanitaire actuel, nous vous demandons de bien vouloir respecter les mesures d'hygiène recommandées par HSE :

- obligation de désinfecter les mains avant d'entrer dans le restaurant et/ou avant le retrait des commandes,
- les réunions de travail et les repas en famille sont interdits.

Il est également toujours possible de commander vos repas à l'avance sur MyNovae (retrait des commandes au restaurant n°1).

- port obligatoire du masque, sauf à table pendant le repas,
- respect d'une distance de 2 mètres entre les individus,
- respect des flux de circulation,

Veuillez noter que les autres restaurants et cafétérias du CERN sont encore fermés.

Toute l'équipe du restaurant se réjouit de vous accueillir et vous remercie de respecter les gestes barrières.

Le coin de l'Ombud

RAPPORT D'ACTIVITÉS ANNUEL 2019

J'ai récemment présenté le Rapport annuel 2019 des activités de l'ombud à la Direction du CERN, puis au TREF, et je voudrais ici vous en faire un court résumé.

En 2019, 74 collègues (à peu près 1,3 % des membres du personnel du CERN) sont venus me voir. Un peu moins de la moitié d'entre eux étaient des titulaires, LD et IC confondus. Comme les années précédentes, il y a proportionnellement deux fois et demie plus de femmes que d'hommes qui sont venues me consulter.

Et comme les années précédentes, ce sont les différends avec la hiérarchie qui représentent la majorité des cas discutés. Mes visiteurs déplorent, entre autres, que leur superviseur ne soit pas assez au courant de ce qui se passe dans la section, et soulignent qu'il pratique de la « micro gestion » et pourrait organiser la section de façon plus efficace.

En seconde place se trouvent les cas relevant de l'environnement de travail. Il s'agit pour la moitié d'entre eux de sexisme ou de harcèlement sexuel, des comportements

tous rapportés par des collègues féminines.

En troisième place viennent les conflits entre collègues : manque de respect, problèmes de communication ou différends non résolus.

Suivent, à égalité, les plaintes concernant l'avancement de carrière et le non-respect du Code de conduite du CERN. Dans cette dernière catégorie, certaines des personnes qui viennent me voir évoquent un sentiment d'abus de pouvoir, de conflit d'intérêts ou de rétention d'informations.

Conclusions :

Je suis conscient que mon rapport annuel s'appuie sur un nombre restreint de cas et, qu'en outre, il semble contredire le résultat des enquêtes internes et externes qui ont eu lieu en 2019 et qui reflètent une autre réalité, exprimée par un nombre représentatif de personnes sondées. Cependant, ce que j'entends dans mon bureau est aussi une réalité, tangible elle aussi. Même si

les cas pour lesquels on vient me consulter se trouvent probablement à l'extrémité du spectre des problèmes rencontrés au CERN, il est important d'en avoir connaissance. Les conclusions de mon rapport prennent toute leur signification une fois croisées avec les constats des autres services de soutien, et ce, sur plusieurs années.

Les services de soutien du CERN sont un filet d'aide et de sécurité pour tout le personnel du CERN, quelle que soit la catégorie de contrat, et c'est en partie grâce à ces services, dont le Bureau de l'Ombud fait partie, que l'Organisation peut rester compétitive sur le marché de l'emploi. N'hésitez jamais à y faire appel.

Pierre Gildemyn

Si vous souhaitez réagir à mes articles, n'hésitez pas à m'envoyer un message à Ombuds@cern.ch. De même, si vous avez des suggestions de sujets que je pourrais traiter, n'hésitez pas non plus à m'en proposer.