Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 10 (1957)
Heft: 2

Artikel: L'activité de l'organisation européenne pour la recherche nucléaire
Autor: Bakker, C.-J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738701

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Séance du 20 juin 1957

Au début de la séance, un diplôme de membre d'honneur est remis à M. C.-J. Bakker, directeur du CERN à Genève.

C.-J. Bakker. — *L'activité de l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire.*

Monsieur le Président,

Je voudrais tout d'abord vous dire combien j'ai été sensible à l'insigne honneur que la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève a bien voulu me faire en me nommant membre honoraire de cette éminente société.

Je considère cette distinction comme un hommage rendu à l'institution que j'ai le privilège de diriger et comme l'expression des excellentes relations qui se sont établies entre une société dont la vie est déjà si longue et les activités si importantes et le CERN qui vient seulement de s'établir à Genève et dont les travaux scientifiques ne font que commencer.

J'ai pensé que les membres de la Société de Physique et d'Histoire naturelle aimeraient connaître dans ses grandes lignes le programme de recherches du CERN; c'est pourquoi je l'esquisserai rapidement ce soir.

Vous savez sans doute déjà que le programme de base de l'Organisation comprend la construction de deux grands accélérateurs: un synchro-cyclotron capable d'accélérer les protons jusqu'à une énergie d'environ 600 MeV et une seconde machine, beaucoup plus complexe, qui nous permettra d'accélérer les protons jusqu'à une énergie de 25 milliards d'électron-volts.

Le synchro-cyclotron entrera en fonctionnement dans le courant de cette année et le programme des recherches qui seront effectuées à l'aide de cette machine a déjà été élaboré en partie. Des équipes de physiciens en étudient à présent les détails.

Non seulement le cyclotron produira des protons d'une énergie maximum de 600 MeV, mais lorsque les protons toucheront une cible, d'autres particules seront créées. En premier lieu, des neutrons, ayant un spectre continu dont le maximum atteint environ 520 MeV, et qui peuvent être utilisés pour produire des réactions nucléaires. De plus, le bombardement d'une cible au moyen de protons accélérés sera une source de mésons appelés mésons « pi », dont la vie moyenne est courte, de l'ordre de 10^{-8} sec., mais dont les caractéristiques peuvent être étudiées facilement à l'aide des méthodes expérimentales dont on dispose aujourd'hui.

L'étude de toutes les propriétés des mésons « pi », qui est d'ailleurs effectuée dans de nombreux laboratoires du monde entier, est particulièrement importante car ce sont très vraisemblablement ces particules qui jouent un rôle primordial dans les forces nucléaires.

La création même de ces particules pose de nombreux problèmes et notre intention est d'étudier leur production dans les chocs entre protons accélérés et protons de la cible, en essayant en particulier de déceler les effets éventuels de l'état de résonance qui, comme on le sait, existe dans le système proton-méson « pi ».

Il existe également d'autres problèmes dans le domaine de l'interaction des nucléons (protons ou neutrons) et des mésons « pi » à hautes énergies.

Notre programme comprend des expériences de précision sur la diffusion des mésons « pi » par les nucléons qui nous permettront d'établir avec plus de précision cette interaction, d'une grande importance pour la théorie.

Un autre problème également d'un très grand intérêt est celui de la diffusion radiative, c'est-à-dire la création d'un quantum électromagnétique au cours de la diffusion des mésons « pi ». Cette expérience nous permettra d'obtenir des renseignements sur le couplage du champ électromagnétique avec le système nucléons-mésons « pi » dont les aspects sont encore peu connus.

D'autres expériences sont envisagées à l'aide du cyclotron afin d'établir dans quelle mesure les interactions des nucléons

sont indépendantes de leur charge électrique, c'est-à-dire si l'interaction entre deux protons est réellement la même que celle entre un proton et un neutron, abstraction faite de l'effet de Coulomb. Cette hypothèse est acceptée, mais elle doit encore être démontrée par les expériences et il n'est pas exclu qu'on réussisse alors à en préciser les limites.

Parmi les expériences que l'on envisage d'effectuer à l'aide du cyclotron, je désire enfin mentionner celles concernant les mésons μ, qui sont un produit de la désintégration des mésons « pi ». On connaît mal encore les propriétés des mésons μ qui ressemblent beaucoup aux électrons mais dont ils diffèrent toutefois car les mésons « pi » refusent absolument de se désintégrer dans un électron et, jusqu'à présent, aucune théorie n'a été capable d'expliquer cette anomalie d'une manière satisfaisante. Il semble qu'il soit possible de produire à l'aide de notre machine un faisceau intense de mésons μ d'une énergie moyenne d'environ 250 MeV, dont le degré d'intensité permettra d'envisager un certain nombre d'expériences de diffusion de mésons μ rapides sur de l'hydrogène et des noyaux complexes.

Depuis six mois environ, grâce également à la découverte de la non-conservation de la parité dans les interactions faibles, nous savons que les mésons μ sont polarisés à l'émission (ils ont tous leur moment magnétique dans la même direction) et ce fait nous ouvre de nouvelles perspectives.

Je pense vous avoir donné un aperçu des expériences intéressantes qui peuvent être faites à l'aide du cyclotron, expériences qui nous renseigneront sur les lois de la matière dans ce domaine et que nous sommes en train de préparer.

Notre grande machine, le synchrotron à protons, capable d'accélérer les protons jusqu'à une énergie de 25 milliards d'électrons-volts, entrera en fonctionnement en 1960.

Cet accélérateur nous ouvrira un domaine de recherche entièrement nouveau. En effet, cette machine produira des particules dites « étranges » et des antinucléons (antiprotons et antineutrons) qui ne peuvent être créés à l'aide du cyclotron, l'énergie des protons accélérés étant insuffisante.

Etant donné que le synchroton à protons n'entrera en fonctionnement qu'en 1960, le programme des expériences à effec-

tuer à l'aide de cet accélérateur n'a pas encore été élaboré en détail. Mais un fait est certain: les expériences à des énergies aussi élevées sont extrêmement difficiles et elles demanderont un grand effort d'invention de la part des expérimentateurs.

En effet, toutes les particules créées à l'aide de cette machine auront une masse beaucoup plus grande que leur masse au repos; elles posséderont toutes une vitesse comparable à celle de la lumière et malgré ces obstacles il sera nécessaire de trouver le moyen de séparer ces particules pour obtenir des expériences valables.

Si, pour les séparer, on utilise les différents temps de vol, l'on arrive facilement, étant donné leur vitesse considérable, à des distances de 100 mètres ou plus.

L'équipement de notre grand accélérateur sera sans doute assez coûteux et nécessitera un personnel très spécialisé. Mais c'est là une des principales raisons pour lesquelles douze pays européens ont décidé de se réunir pour créer le CERN.

En dehors des découvertes nouvelles, la découverte de nouvelles particules, par exemple, que nous espérons effectuer, il y a un certain nombre de questions spécifiques pour lesquelles cette machine nous aidera à trouver les réponses. Ces questions sont liées, d'une part aux propriétés intrinsèques des particules fondamentales (y compris les particules étranges et les antiparticules) et, d'autre part, à leurs interactions.

Parmi les propriétés intrinsèques, on dénombre les propriétés évidentes telles que la masse, le moment mécanique et magnétique, la vie moyenne et la désintégration qui pourra avoir lieu sous plusieurs formes. Mais il y a également les questions concernant la « conjugaison de charge » qui sont fondamentalement liées à la question de savoir si dans un monde constitué entièrement d'antiparticules (positrons au lieu d'électrons, antiprotons au lieu de protons et antineutrons au lieu de neutrons, etc.) les phénomènes physiques seraient toujours exactement les mêmes. Il est maintenant certain que ce n'est pas tout à fait le cas.

Le domaine des interactions des particules étranges et des antiparticules nous ouvre un vaste champ de recherche, dont

nous connaissons très peu de chose et pour lequel il n'existe encore aucune théorie.

Je ne crois pas qu'il soit nécessaire que je prolonge ici l'exposé de ces questions qui nous entraînent jusqu'aux limites mêmes de notre connaissance de la matière.

Je voulais simplement vous indiquer ce soir les moyens par lesquels notre organisation s'apprête à pénétrer les secrets de la matière. Le fait que cette action est entreprise sur une base internationale me laisse espérer que cela servira également à promouvoir une plus profonde compréhension entre les peuples d'Europe et du monde entier.

E. C. G. Stueckelberg. — *Transformation de jauge et conservation de la charge léptonique*[1].

Les expériences de R. Davis [1] semblent montrer que le neutrino ν émis lors d'une désintégration β^- est différent du neutrino $\bar{\nu}$ provenant d'une désintégration β^+, l'un étant l'antiparticule de l'autre. D'autre part, les expériences sur la non-conservation de la parité dans la décomposition du méson π [2] ($\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu$ et $\pi^- \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}$), où le méson μ est polarisé à presque 100% (c'est-à-dire a son spin $\vec{s}$ orienté dans la direction de son impulsion $\vec{p}$), peuvent être expliquées par une hypothèse de Lee et Yang [3]. Selon cette hypothèse, le neutrino a une masse rigoureusement nulle, la différence entre neutrino ν et antineutrino $\bar{\nu}$ se manifestant par le parallélisme ou l'antiparallélisme entre le spin $\vec{s}$ et l'impulsion $\vec{p}$. Dans ces conditions, on peut établir une loi de conservation pour une *charge léptonique* (égale au nombre de particules légères moins le nombre d'antiparticules légères μ, β et ν), analogue à celle de la *charge baryonique* (nombre de particules lourdes moins nombre d'antiparticules lourdes) et à celle de la *charge électrique*.

W. Pauli [4] a discuté cette loi dans sa forme intégrale dans le cas de l'interaction universelle de Fermi. Un article de B. F. Touschek [6] discute cette loi d'une manière générale.

[1] Recherche subventionnée par la Commission suisse de l'énergie atomique.