

certain ordre dans une situation apparemment chaotique.

« Administration » des corrections radiatives

Le Professeur Touschek des « Laboratori Nazionali di Frascati », Italie, a décrit une nouvelle méthode, élaborée par lui-même et ses collaborateurs, qui permet de traiter de manière assez simple les corrections radiatives infra-rouges d'une catégorie étendue de processus.

Cette méthode « d'administrer » les corrections radiatives est basée sur un traitement semi-classique ; on utilise le théorème Block-Nordsieck pour prédire la distribution probable des photons émis et on attribue à chaque expérience déterminée une fonction décrivant l'énergie et la quantité de mouvement correspondant à l'appareillage expérimental. Les résultats fournis par les divers appareillages peuvent alors être facilement comparés et l'expérimentateur dispose d'un outil qui lui permet d'appliquer lui-même les corrections radiatives.

Méthode de l'algèbre des champs et des lagrangiens phénoménologiques

L'algèbre des courants, élaborée par M. Gell-Mann, propose des relations de commutation à temps égaux entre les diverses composantes des courants vectoriels et des courants axiaux qui interviennent dans les interactions faibles et les interactions électromagnétiques. On a utilisé ces relations de commutation pour obtenir des règles de somme permettant la comparaison avec les résultats expérimentaux. Les commutateurs entre deux composantes de temps sont assez bien établis ; par contre, les commutateurs entre une composante de temps et une composante d'espace, ou entre deux composantes d'espace, ne le sont pas du tout et dépendent du modèle.

Le Professeur Zumino de l'Université de New-York a montré comment obtenir, si on admet que les courants sont proportionnels à une série de champs pseudo-vectoriels et de champs vectoriels de Yang-Mills, des expressions précises pour ces commutateurs qui représentent le choix le plus simple compatible avec les conditions de l'invariance relativiste. Cette technique, dite « algèbre des champs », a été élaborée par Lee, Weinberg et Zumino. Elle peut, par exemple, être utilisée pour obtenir une relation entre la masse de la particule pseudo-vectorielle (A_1) et celle

de la particule vectorielle (ρ), $m_{A_1}^2 = 2m_\rho^2$. Le Professeur Zumino a également examiné l'application du lagrangien phénoménologique à la théorie du $SU(2) \times SU(2)$ et à celle du courant axial partiellement conservé. Cette solution peut remplacer la méthode classique étudiée dans les conférences du Professeur Coleman. Dans cette méthode, due à Weinberg, Schwinger, Wess et Zumino, le pion et le nucléon sont attribués à une réalisation non-linéaire du groupe et on construit des lagrangiens à comportement simple selon ce groupe. La méthode peut également être utilisée pour l'étude des désintégrations A_1 et ρ .

Au cours des quinze séminaires qui ont suivi ces conférences, les Professeurs B. Gregory, du CERN, W. Jentschke, de DESY, RFA et G. H. Stafford du Rutherford High Energy Laboratory du Royaume-Uni, ont exposé les résultats de diverses expériences réalisées dans leurs laboratoires respectifs.

La Province de Catane où naquit Ettore Majorana a créé, pour honorer sa mémoire, un prix annuel intitulé Premio internazionale di Fisica « Ettore Majorana ».

Ce prix a été décerné pour la première fois au Professeur Murray Gell-Mann de l'Institut de Technologie, Californie, avec la citation suivante :

« L'activité de recherche du Professeur Murray Gell-Mann a été caractérisée par une contribution remarquable de théories originales et fondamentales qui ont permis d'étendre de manière considérable notre connaissance des propriétés essentielles de la matière. Parmi ses nombreuses contributions fondamentales dans le domaine des interactions fortes et des interactions faibles, il convient de citer tout particulièrement : 1) la loi de la conservation de l'étrangeté ; 2) la prédiction théorique de l'existence des mésons K^0_2 ; 3) la théorie de l'octet (eight-fold way) de symétrie approximative ; 4) l'algèbre des courants ; 5) la théorie des quarks.

Toutes ces théories ont trait aux propriétés de symétrie des particules élémentaires, sujet qu'Ettore Majorana a approfondi avec tant de perspicacité et d'enthousiasme ».

Le prix a été remis au Professeur Murray Gell-Mann par le Maire d'Erice lors de la cérémonie de clôture de l'Ecole.

Difficultés

Deux incidents ont perturbé le programme expérimental du synchrotron à protons. Le premier a affecté l'alimentation principale de l'aimant du synchrotron ; le second s'est produit à la chambre à bulles à liquides lourds servant aux expériences sur les neutrinos.

La panne qui a entraîné une interruption de l'alimentation du 28 juin au 9 juillet a pour origine une fausse manœuvre qui a eu lieu le 23 mai, le courant des pompes à huile alimentant les paliers du groupe convertisseur principal ayant été accidentellement coupé. L'anomalie fut rapidement détectée par le système de protection et le convertisseur principal fut automatiquement débranché du réseau. Lors du ralentissement, après la coupure, l'arrivée de l'huile au palier fut interrompue pendant environ une minute.

On procédait le 5 juin à un examen des paliers mais, bien que des signes de fatigue fussent décelables en particulier sur le palier numéro 1, il semblait possible d'éviter, à ce stade, d'interrompre le fonctionnement de l'accélérateur pour des réparations. Le 28 juin cependant, la température du palier numéro 1 dépassait le maximum acceptable et il a fallu couper le courant pour démonter les paliers. L'accélérateur a été remis en marche le 10 juillet.

L'incident qui s'est produit à la chambre à bulles à liquides lourds a abîmé la grande fenêtre en verre à travers laquelle les caméras photographient les interactions de particules. On était en train de vider la chambre en préparation d'un essai à l'hélium pour contrôler l'étanchéité du diaphragme qui transmet la pression au liquide de la chambre à bulles. Cette opération oblige à pomper des deux côtés du diaphragme jusqu'à un vide relativement poussé.

Pour une raison indéterminée, de l'air a pénétré derrière le diaphragme, et celui-ci s'est trouvé déporté vers l'intérieur de la chambre en direction du grand panneau vitré, à la pression de 7 tonnes environ. Des éléments fixant une plaque métallique au corps de la chambre ont sauté (ils sont prévus pour supporter une pression de 4 tonnes, ce qui est largement suffisant dans des conditions normales d'exploitation, et la plaque s'est trouvée projetée en avant, faisant trois très petites marques sur la fenêtre en verre.

On avait déjà prévu de changer cette fenêtre, qui n'a pas reçu de polissage

M. Hans van Heppe (à gauche), Secrétaire d'Etat du Ministère de la Recherche scientifique de la République fédérale d'Allemagne, et le Professeur Gregory, Directeur général du CERN (au centre), signent le 21 juillet l'accord Allemagne/France/CERN pour la construction d'une grande chambre à bulles à hydrogène (voir page 143). On remarquera à droite, le Professeur Perrin, Délégué de la France au Conseil du CERN.

M. Fanfani (au milieu de la photographie), Ministre des Affaires étrangères d'Italie, apprécie une plaisanterie du Professeur Peyrou (à l'extrême gauche) au cours de sa visite au CERN le 2 août.

optique, et de la remplacer par une vitre polie qui était déjà prête à la verrerie. On a donc décidé d'avancer la date de cette substitution, de manière à éviter que la vitre endommagée ne cède en cours de fonctionnement, à cause des contraintes s'exerçant au niveau des points d'impact sur la vitre. La fenêtre endommagée est partie au polissage, au cours duquel les marques seront enlevées.

L'installation de la nouvelle fenêtre a retardé les expériences prévues sur les neutrinos. Cependant, grâce à la coopération de la verrerie Schott, qui fabrique les fenêtres, et de la maison Zeiss qui a gravé les marques de références de la nouvelle fenêtre, les délais ont pu être réduits au minimum. Une nouvelle exposition aux neutrinos a pu avoir lieu au milieu d'août, et les résultats ont été excellents.

Journée des Familles

Le 23 septembre sera la journée des familles au CERN. Les parents et amis du personnel pourront visiter le laboratoire et ses installations, en particulier les bureaux et lieux de travail de leurs hôtes.

De plus amples détails sur les dispositions prises seront ultérieurement communiqués au personnel, mais il est déjà possible d'annoncer qu'il y aura un programme de films sur le CERN dans le grand amphithéâtre ainsi que des démonstrations et expositions dans les halls d'expérimentation et les laboratoires, et qu'en même temps des distractions seront prévues pour les enfants de manière à permettre aux parents de jouir d'un peu de liberté.

A la fin de la journée, nos parents et amis, surtout ceux qui sont arrivés dernièrement à Meyrin, devraient pouvoir se faire une idée un peu plus claire des activités du CERN, et des raisons qui poussent le soutien de famille à y passer une si grande partie de son temps, parfois à des heures insolites.

Amélioration de l'éjection lente

Les essais effectués avec la nouvelle lentille mince à septum, incorporée dans le système d'éjection lente du synchrotron à protons, ont permis d'atteindre une efficacité de 80 %. Ce résultat est nettement meilleur que la moyenne d'environ 50 %



CERN/PI 67.7.67



CERN/PI 2.8.67

obtenue auparavant, et son importance est très grande pour la deuxième partie du programme d'améliorations de l'accélérateur, qui vise à augmenter l'intensité du faisceau accéléré.

L'éjection lente est surtout utilisée dans les expériences de compteurs et de chambres à étincelles, dont l'appareillage exige des giclées de particules durant jusqu'à deux cents millisecondes. Le système d'éjection rapide, qui consiste à dévier brusquement le faisceau accéléré pour l'extraire de l'anneau magnétique (voir COURRIER CERN, vol. 7, p. 124), ne con-

vient pas du fait qu'il fournit un faisceau de quelques microsecondes seulement. On a donc besoin d'un dispositif qui essorpe peu à peu les protons, tandis que le reste du faisceau continue de circuler à l'intérieur de l'anneau.

On appelle cette méthode, utilisée pour la première fois au CERN en 1963, « l'éjection résonante ». En régime normal, les champs magnétiques de l'aimant sont disposés de telle sorte que les perturbations affectant les particules n'additionnent pas leurs effets, au point que celles-ci soient expulsées du faisceau, les protons ne se

1. Vue aérienne de l'emplacement du CERN prise le 15 août. Au premier plan le site des ISR ; au fond, la ville de Genève.
2. Une nouvelle cheminée d'évacuation est mise en place à proximité de la ligne du faisceau de neutrinos. Cette cheminée est destinée à vider dans l'atmosphère le propane qui pourrait se dégager de la chambre à bulles à liquides lourds. Sa hauteur a été augmentée, ce qui permettra de faire face à des dégagements massifs éventuels de propane sans avoir à prendre de mesures supplémentaires onéreuses.
- 3) Le Professeur Arnold Schoch.

retrouvant jamais exactement à la même place au bout d'une révolution.

En d'autres termes, l'accélérateur est conçu pour éliminer les phénomènes de résonance. Pour obtenir une éjection lente cependant, on fait délibérément appel à la résonance en enclenchant des aimants quadrupôles ou sextupôles qui modifient le champ magnétique. Au cours de leurs rondes successives les protons reprennent alors presque la même place et l'effet de l'incitation qu'ils subissent à chaque tour augmente, jusqu'à ce que les oscillations de certains d'entre eux changent d'amplitude de 2 cm à chaque tour en un point précis de l'anneau (voir COURRIER CERN, vol. 5, p. 151).

L'orifice de l'aimant à septum comporte une fine plaque métallique (appelée septum) qui met les protons en orbite à l'abri de son champ magnétique jusqu'à ce qu'ils soient prêts pour l'éjection. Bien que le septum n'ait que 0,3 cm d'épaisseur, il est inévitable qu'il intercepte un certain nombre de protons, que l'on évalue en théorie à 20 % environ. Sur un aimant de champ aussi intense il n'est pas possible de réduire davantage l'épaisseur du septum parce qu'il doit être refroidi.

L'innovation, dont les essais préliminaires ont démontré l'utilité, consiste à placer une lentille magnétique à septum très mince (en principe seulement 0,2 mm d'épaisseur) en avant du grand aimant à septum. Cette lentille a surtout pour fonction de guider le faisceau vers l'orifice de l'aimant principal, de manière à éviter le septum. La déviation à provoquer est relativement faible, en sorte qu'on peut la réaliser au moyen de champs beaucoup moins intenses, ce qui allège d'autant les difficultés du refroidissement et permet d'employer un septum beaucoup plus mince.

Les essais ont eu lieu avec une installation provisoire qui ne peut pas servir pour l'instant à obtenir des faisceaux pour des expériences. La lentille à septum est placée sur la section droite 79, à quelque 38 mm du centre de l'ouverture de l'enceinte à vide, situation qui entraîne une certaine perte (atteignant 10 %) du faisceau injecté. Cette lentille devrait normalement se trouver dans la section droite 63, où elle n'interférerait pas avec le faisceau injecté, mais cet emplacement est actuellement occupé par un élément de transport de faisceau. La lentille à septum sera probablement installée dans la section droite 63 au cours de l'arrêt de l'accélérateur en 1968.

La réussite de ces essais du système d'éjection lente est d'une grande impor-



CERN/PI 119.8.67

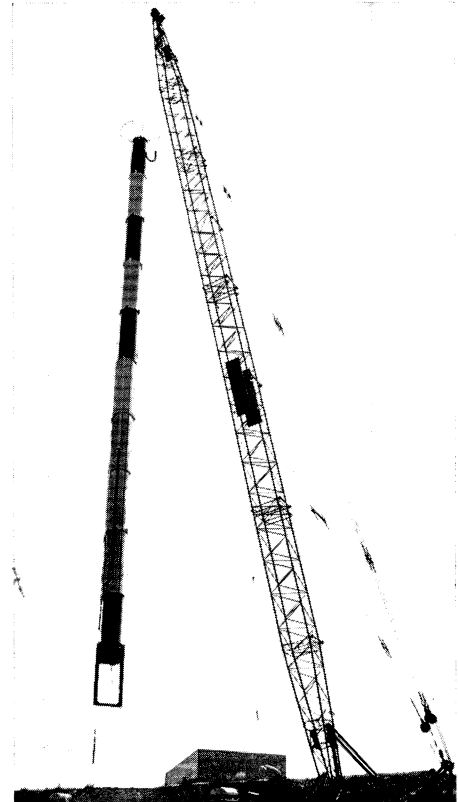
tance pour le projet de « synchrotron injecteur ». Le but de ce projet est d'augmenter l'énergie à laquelle les protons sont injectés dans l'anneau du synchrotron. Il aura pour résultat des intensités de faisceau beaucoup plus élevées et, si une efficacité de 50 % seulement à l'éjection devait être la norme, la perte des 50 % restants d'un faisceau très intense à l'intérieur de l'anneau soulèverait des problèmes extrêmement graves de radioactivité. Grâce aux rendements plus élevés que laissent prévoir les récents essais, il sera possible d'envisager le projet de synchrotron injecteur avec davantage de sérénité.

Mort du Professeur Schoch

C'est avec une profonde tristesse que l'on a appris la mort survenue le 23 juillet dernier à Karlsruhe du Professeur Arnold Schoch. L'ancien chef de la Division de Recherche sur les Accélérateurs du CERN avait quitté Meyrin le 21 novembre dernier pour se consacrer à nouveau à l'enseignement. Il avait accepté une chaire à l'Université de Karlsruhe en République fédérale d'Allemagne.

Par sa contribution dans le domaine des futurs accélérateurs, le Professeur Schoch a lié son nom à la science de la physique des hautes énergies. Un hommage au travail qu'il a accompli a été publié dans le COURRIER CERN, vol. 6, p. 239.

Tous ceux qui l'ont connu et notamment ceux qui ont travaillé avec lui durant son séjour au CERN garderont du Professeur Schoch un souvenir ému.



CERN/PI 178.7.67



CERN/PI 2991