

Nouvelles du CERN

Cette photo représente la région I3 des Anneaux de Stockage à Intersections du CERN. Trois des huit régions sont maintenant équipées, comme celle-ci, d'éléments de chambres en X à l'intérieur desquels se produisent, au point de croisement des faisceaux, les collisions protons-protons. Dans les régions d'interaction le vide est assuré par 4 pompes à sublimation de titane. Lors des essais on a obtenu, après avoir étuvé la chambre trois fois à 300°C, une pression totale de $2 \text{ à } 3 \cdot 10^{-11}$ torr, au moins 90 % du gaz résiduel étant constitué par de l'hydro-

gène. Le vide pourra encore être amélioré par la suite si nécessaire en ajoutant aux pompes à vide un système de refroidissement par azote liquide. L'installation des autres régions d'interactions (chambre et pompes) se poursuit au rythme de 2 par mois, la dernière devant être achevée en septembre. Parallèlement, la pose de la chambre dans le reste de l'anneau se poursuit, les $\frac{3}{4}$ du travail étant fait et le reste devant être terminé vers octobre 1970. Un premier faisceau doit circuler dans la machine dès janvier 1971.

PS: toujours plus haut

Depuis 10 ans que progresse l'intensité du PS, on s'habitue à l'annonce des records successifs.

Les maxima atteints pendant la première semaine de juin: $2,06 \times 10^{12}$ protons par impulsion sur un cycle, $2,01 \times 10^{12}$ ppi sur 10 cycles, $1,97 \times 10^{12}$ ppi sur 8 heures et $1,85 \times 10^{12}$ ppi sur une semaine ne distancent guère ceux du précédent record de juillet 1969 (voir COURRIER CERN vol. 9, page 227). Mais à y regarder de plus près on découvre en fait un accroissement de 15 % :

a) parce que le moyen de mesure utilisé en 1969, une électrode de détection, donnait un résultat plus optimiste d'environ 7 % que le transformateur de courant actuellement utilisé ;

b) parce qu'il n'y a plus que 14 cavités accélératrices au lieu de 15 (et l'expérience a prouvé que l'intensité maximale du faisceau diminuait de 7 % lorsqu'on passait de 15 cavités à 14).

Les raisons de cette progression sont : 1) faisceau linac d'intensité élevée offrant une dispersion en énergie constante sur toute la durée de l'impulsion. 2) très bonnes corrections apportées à l'orbite fermée dont les oscillations ont pu être réduites à 2 cm (crête-à-crête) à l'injection et à 1 cm (crête-à-crête) à haute énergie. 3) vide meilleur : moyenne de $1,7 \times 10^{-6}$ torr sur l'anneau au lieu de $1,9 \text{ à } 2 \times 10^{-6}$ auparavant (ceci était dû au fait qu'un secteur de la chambre à vide est depuis peu équipé de nouvelles pompes). 4) programme d'éjection très simple (deux cibles internes et une éjection lente) donc pas d'éjection rapide ce qui permet d'éviter les perturbations dues aux septa d'éjection rapide.

Petite constatation parallèle, également agréable: le rendement de l'éjection lente est resté de 90 % malgré la plus forte intensité.

Vers une 3^e «g-2»

L'électron et son frère le muon, deux particules de la famille des leptons, présentent les mêmes caractéristiques et participent aux mêmes interactions ; cependant leur masse est différente (celle du muon est 207 fois plus élevée) tandis qu'ils sont associés à deux neutrinos différents. C'est là une énigme qu'expérimentateurs et théoriciens s'efforcent de résoudre : existe-t-il d'autres propriétés qui les différencient ? Cela pourrait bien

être que le muon soit sensible non seulement aux interactions électromagnétiques et faibles qui régissent ces leptons, mais aussi à d'autres interactions hypothétiques qui seraient propres aux muons.

Chaque interaction subie par le muon exerce une influence *directe* propre, cependant si l'on s'en tient à la seule interaction électromagnétique, on constate que les prédictions de Dirac doivent être assorties d'un certain nombre de corrections lesquelles ne dépendent pas seulement de l'interaction électro-magnétique, mais aussi des autres interactions existantes qui agissent, cette fois-ci, de façon *indirecte*.

Comment le vérifier? Cela nous amène au facteur g-. Toute particule possède un moment angulaire (spin) dont la valeur est quantifiée et bien définie. Or, pour l'électron et le muon, il existe un moment magnétique lié à ce moment angulaire par un rapport de proportionnalité « g ».

Pour ces leptons, les prédictions de Dirac donnent à g une valeur de 2 qui fut vérifiée expérimentalement dès l'époque pour l'électron. Cependant, des mesures plus fines faites en 1947 permettaient de mettre en évidence pour l'électron une différence entre la valeur du moment ma-

gnétique expérimental, et celle du moment magnétique donné par les calculs de Dirac. Cette rectification fut appelée moment magnétique anomal (comme si la nature avait commis une anomalie en ne se conformant pas à la théorie) ; elle entraîna une rectification du facteur « g » qui se voyait lui aussi augmenté d'un millième environ.

Cette légère différence a pu être expliquée dans le cadre de l'électrodynamique quantique par des calculs de corrections radiatives qui proviennent d'effets électromagnétiques secondaires dans le processus d'interaction.

Parallèlement, on a voulu mesurer la valeur du « g » du muon :

Une première expérience entreprise de 1958 à 1963 auprès du synchro-cyclotron du CERN lui attribua une valeur qui, au même titre que celle de l'électron, s'écarterait légèrement des prédictions de Dirac, mais était parfaitement en accord avec l'électrodynamique quantique

En 1962, on décida de monter, au PS cette fois, une deuxième expérience avec un appareillage beaucoup plus raffiné, (cf CC vol. 6 page 152) qui permit de gagner un facteur 20 sur la mesure précédente.



CERN/PI 219.1.70