

# Principes d'Heisenberg

Loin du bruit et de la frénésie des capitales européennes, dans la charmante cité allemande de Lindau, située au bord d'un lac, à proximité des frontières de l'Autriche et de la Suisse, les lauréats du Prix Nobel de physique se sont réunis du 28 juin au 2 juillet pour parler de leur science et de ses rapports avec la société.

La première de ces réunions annuelles des lauréats du Prix Nobel en 1951 fut un congrès médical. C'était cette année la 21<sup>e</sup> de la série et la septième à porter sur la physique.

Parmi un programme varié d'exposés, suivis de débats avec des étudiants invités, les lecteurs du COURRIER CERN auraient été particulièrement intéressés par la Conférence donnée par le Professeur Heisenberg. Le savant a en effet analysé ses attitudes passées et actuelles à l'égard du futur synchrotron à protons souterrain. A un moment donné, il passait pour y être fortement opposé et pour inspirer, dans les milieux scientifiques allemands, une politique défavorable à la participation. Dans un certain nombre d'entrevues, il ne cacha pas ses réserves sur les premières propositions, mais ses vues furent parfois rapportées d'une manière tendancieuse et même, soupçonne-t-on, mensongère. C'était donc l'occasion d'apprendre de la bouche même de cette grande figure de la physique européenne comment son point de vue sur le projet avait évolué et quelles nouvelles considérations l'avaient conduit à donner son approbation.

Quand des projets de l'ampleur et de l'importance du programme 300 GeV sont en jeu, il est naïf de croire que l'on peut faire abstraction de la politique. L'ampleur des dépenses, le choix de l'emplacement et l'urgence des décisions sont autant de questions nécessitant un débat public et touchant à l'intérêt général, donc à la politique.

---

## La physique

---

Du point de vue de la physique, l'expérience passée laissait supposer

que l'utilisation de machines encore plus grandes — donc d'énergie plus élevée — permettrait d'obtenir de nouveaux renseignements et de nouvelles connaissances. En outre, la physique des particules élémentaires touche aux lois de la nature auxquelles se rapportent toutes les lois physiques; c'est en fait la physique à l'état le plus fondamental. Parallèlement, l'impulsion créée dans le domaine technique par des travaux qui vont à la limite des connaissances constitue un élément d'importance générale. De tels arguments militaient sans aucun doute en faveur de la construction d'une machine d'une centaine de GeV mais, pour ce qui est des énergies plus élevées, les questions du coût et de la valeur relative entraînent nécessairement en ligne de compte.

On s'est interrogé aussi sur le type de découvertes que pouvaient apporter des énergies plus élevées. On sait déjà qu'il n'y a plus de fractionnement de la matière mais seulement création de nouvelles particules, ou de nouveaux états, et les renseignements fournis par les rayons cosmiques ne permettent pas d'envisager la découverte d'un élément plus fondamental.

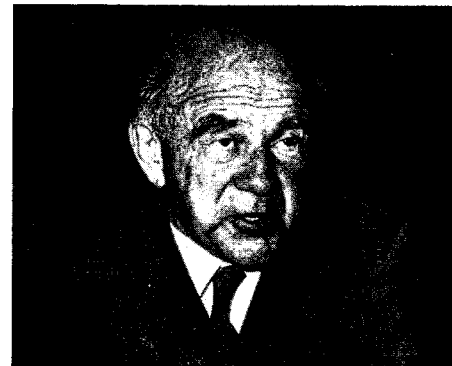
De toute manière, les ISR devraient révéler des phénomènes radicalement nouveaux et si des machines classiques d'énergie plus élevée s'avéraient nécessaires, il conviendrait d'étudier au préalable de nouvelles techniques permettant d'abaisser le coût de leur construction.

---

## Rivalités

---

L'importance des dépenses nécessaires à la construction d'un nouveau synchrotron nécessite, pour les crédits, l'intervention d'autres secteurs d'activité et, si une telle machine est réalisée collectivement, il y a aussi imputation sur la masse des avoirs nationaux. Aussi bien s'agissait-il de choisir entre une machine plus grande ou, par exemple, de nouveaux locaux universitaires, d'une autre école, d'un autre laboratoire CERN, de la protection de l'environnement ou de la physique des énergies plus élevées. Il est



déplaisant d'exercer des options de cette nature — notamment lorsqu'on s'efforce de concilier la quête de connaissances fondamentales avec les problèmes quotidiens de l'homme de la rue. La défense nationale soulève encore plus de difficultés et les crédits en provenance de ce secteur doivent d'abord être dégagés par les responsables de cette défense.

Le Royaume-Uni a, de son côté, contribué utilement à la solution de ce dilemme en acceptant de participer au nouveau programme du CERN, aux dépens des activités nationales dans le même domaine — voire au prix de la fermeture d'un laboratoire national. Or il est rare que des demandes de crédits publics s'accompagnent de propositions imposant des sacrifices aux auteurs de ces demandes.

---

## Confrontations

---

Les Gouvernements se trouvent confrontés à un problème sérieux: ils dépendent des savants pour ce qui est de la politique à suivre en matière scientifique, et il est donc extrêmement important que les parties intéressées et les organes consultatifs soient distincts. Dans un domaine aussi limité que la physique des hautes énergies, les conseillers sont inévitablement intéressés et il faut donc qu'ils consentent à des sacrifices pour démontrer leur bonne foi. S'il appartient aux savants de convaincre les politiciens de la sincérité de leurs prétentions, les physiciens du Royaume-Uni y sont parvenus.

# Nouvelles du CERN

Il ne fait aucun doute que la création d'une communauté internationale doit être encouragée et que ses institutions et ses centres doivent être financés sans trop de scepticisme quant au résultat final. Une part de foi est nécessaire. Le CERN est heureusement un des meilleurs exemples de collaboration internationale à côté de plusieurs autres laboratoires comme Trieste, Ispra, Grenoble et divers centres d'études spatiales.

## Le site

La question de l'emplacement de ces centres est cependant également importante et certaines exigences fondamentales doivent être remplies. Mais la décision finale est essentiellement politique et une juste répartition en Europe est indispensable. C'est loin d'être le cas à l'heure actuelle.

Le site allemand de Drensteinfurt pour l'implantation de l'accélérateur de 300 GeV était séduisant, mais des raisons financières ont fait pencher la balance en faveur du Laboratoire II du CERN. La stabilité assurée au Laboratoire actuel constituait aussi un élément précieux et, de la sorte, on évitait une future pléthore d'installations dans ce domaine ainsi qu'une multiplication excessive du nombre des physiciens. Compte tenu de tous ces aspects, la solution de compromis que représente le Laboratoire II du CERN est satisfaisante.

Le Professeur Heisenberg a conclu en rappelant des réflexions de l'ambassadeur des Etats-Unis à Bonn, lequel, comme beaucoup d'autres, comparait la construction actuelle de machines géantes à usage scientifique à l'érection des pyramides dans l'Égypte ancienne et des cathédrales au Moyen Age. Les hommes de notre époque sont disposés à sacrifier à la déesse des lumières. Mais le pouvoir de ces lumières est limité et nous devons continuer à maintenir notre esprit critique. Une meilleure compréhension entre les peuples doit en résulter ; l'activité du CERN est manifestement propre à remplir les conditions de cet objectif final.

## Mesure de la phase éta

Nous avons mentionné dans l'article de notre précédent numéro consacré à la Conférence d'Amsterdam l'expérience en cours au CERN sur différentes mesures relatives au paramètre qui représente le rapport  $\eta^{+-}$  des amplitudes de désintégration en deux pions chargés du kaon à vie longue ( $K_L$ ) et du kaon à vie courte ( $K_S$ ), soit respectivement  $K_L \rightarrow \pi^+ \pi^-$  et  $K_S \rightarrow \pi^+ \pi^-$ . Ces mesures doivent permettre, du fait que la désintégration  $K_L$  en deux pions viole la loi de symétrie conjugaison de charge/parité (CP), d'obtenir des informations plus précises sur la validité d'une théorie se proposant d'expliquer le phénomène de la violation CP par l'existence d'une interaction dite superfaible.

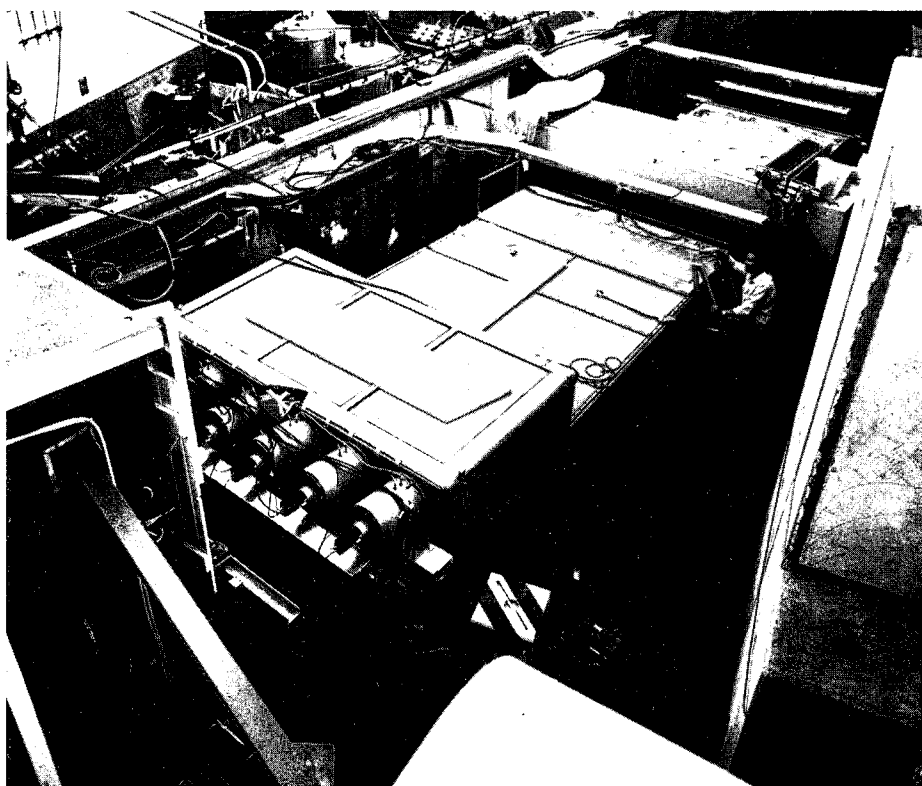
## Violation CP

Le  $K^0$  a été à l'origine de maintes découvertes déroutantes et idées nou-

*Vue d'ensemble de l'expérience dans le Hall Est : le faisceau vient d'en haut à droite. On distingue deux des trois chambres proportionnelles multifils. Deux sont placées en aval du grand aimant d'analyse de 2,40 m x 0,60 m d'ouverture et une en amont.*

velles. Déjà lors de la première observation de la particule, on le qualifia «d'étrange» bien qu'il soit produit à un taux observable par le rayonnement cosmique parce que sa désintégration était lente ( $\sim 10^{-10}$  s). Il apparaît ainsi que sa désintégration n'était donc pas due à l'interaction forte qui lui donne naissance. Le phénomène a été expliqué par le postulat (formulé par les Prof. Gell-Mann et Nishijima) selon lequel il existe un nouveau nombre quantique «S» (étrangeté) conservé dans les interactions fortes mais pas dans les interactions faibles. Ce nombre, de même que, par exemple, le nombre de charge, ayant des propriétés additives, l'antiparticule  $\bar{K}^0$  du  $K^0$  se trouve différente du  $K^0$ , mais grâce à l'interaction faible, les transitions  $K^0 \leftrightarrow \pi^+ \pi^- \leftrightarrow \bar{K}^0$  restent possibles. Il s'ensuit que le  $K^0$  et le  $\bar{K}^0$  peuvent se mélanger.

En fait, les particules observées qui ont une masse et une durée moyenne définies ne sont pas des  $K^0$  et des  $\bar{K}^0$ , mais bien des combinaisons linéaires



CERN 162.8.71