

Physique corpusculaire

M. Marcel FROISSART, professeur

Le cours a été constitué par une réflexion sur les modèles multipériphériques et leurs diverses interprétations et relations avec les théories fondamentales relativistes et non-relativistes, essentiellement basées sur la théorie des perturbations.

Après un bref rappel du formalisme des graphes de Feynman, et de leurs propriétés fondamentales : analyticité, croisement et description des  tats liés, on est passé à la présentation classique des pôles de Regge motivée par les problèmes asymptotiques liés aux  tats intermédiaires de spin élevé. On a donc développé le formalisme non-relativiste à l'aide de la fonction de Jost et de la transformation de Sommerfeld-Watson. Puis, revenant à la description relativiste, on s'est attaché à présenter les différents aspects complémentaires liés au choix des variables : angle, moment orbital, paramètre d'impact ainsi que l'interprétation des transformations qui permettent de passer d'un aspect à l'autre.

Puis on a décrit sans entrer dans les détails la connection des pôles de Regge avec les diagrammes en échelle, avec toutes les réserves que l'on peut émettre vis-à-vis de la démarche qui consiste à extraire d'un nombre considérable de graphes possibles une sous-classe peu nombreuse mais possible à traiter par le calcul.

A titre d'exemple, et pour illustrer les différences dans les approximations faites, on a montré comment extraire l'approximation eikonale de la sommation des graphes en échelles à échelons croisés de toutes les façons possibles.

Revenant aux pôles de Regge, on a rappelé l'utilité de ce formalisme pour la paramétrisation des résultats expérimentaux à haute énergie, tout en soulignant les corrections qui doivent y être apportées (corrections d'absorption). Cependant, on a remarqué que le formalisme se prêtait mal à la description du pôle de Pomeranchuk, et notamment ne permettait pas de prévoir la constance des sections efficaces des processus diffractifs.

Pour aller plus loin vers une compréhension claire de ce problème on a développé le formalisme dans deux voies distinctes. La première est celle de la dualité, envisagée, sous un angle purement phénoménologique, comme l'expression de la dégénérescence des trajectoires de Regge de nombres quantiques similaires, et de signature opposée, et comme la traduction des constatations faites sur les sections efficaces en corrélation avec les nombres quantiques des voies qu'elles impliquent directement ou de façon croisée : nombres quantiques du vide, ou exotiques. On a signalé que cette « dégénérescence d'échange » revenait finalement à supprimer purement et simplement les forces d'échange et les complications résolues par l'introduction de la signature.

L'autre voie a été une esquisse des généralisations de la théorie de Regge à des amplitudes à n corps, c'est-à-dire aux comportements asymptotiques multi-Regge. L'examen de la cinématique (angle de Toller) et des contraintes d'analyticité postulées par analogie avec la théorie des perturbations a permis de délimiter de façon très stricte les formes asymptotiques possibles.

Ceci a permis d'exposer rapidement les récents travaux de H. M. Chan sur le « bootstrap du Poméron », travaux qui constituent à notre avis le point culminant de la théorie des modèles multipériphériques, tant par la très belle interprétation physique qu'ils offrent de l'existence du Poméron que par les vérifications auxquelles elle peut donner lieu à partir des processus à haute multiplicité aux très hautes énergies.

*

**

L'année 1974 a été marquée par une intense activité expérimentale : mesures de clichés de chambres à bulles, prises de données d'expériences de compteurs au C.E.R.N. (K_L^0 ; S.F.M. ; Oméga), ou à Saturne ($p, p\alpha$). Nombre de ces expériences ont été terminées vers la fin de 1974 ou le seront dans le courant de 1975, et l'on prévoit que 1976 sera très employée à l'extraction des résultats de physique.

1. *Expérience ($p, p\alpha$)*

Cette expérience constitue la dernière expérience de physique nucléaire proprement dite envisagée par le laboratoire. Commencée sous la responsabilité scientifique de G. Valladas (Saclay - D.Ph.P.E.), elle s'est poursuivie sous forme d'une collaboration entre le Collège de France et les Universités de Clermont-Ferrand et Caen.

Son but est de donner des résultats préliminaires pour tenter de vérifier les prédictions de la théorie des « quartets » de V. Gillet (D.Ph.T.). Les dernières données ont été prises à la fin de 1974, et les premiers résultats confirment les prévisions concernant la résolution et l'élimination du bruit de fond provenant de réactions parasites. Seule une comparaison détaillée des résultats définitifs obtenus sur des cibles de ${}^6\text{Li}$, ${}^7\text{Li}$, ${}^{12}\text{C}$, ${}^{24}\text{Mg}$, ${}^{27}\text{Al}$, ${}^{40}\text{Ca}$ permettra de donner des indications sur la validité de la théorie des « quartets ». Pour aboutir à une conclusion définitive, il faudra peut-être reprendre ce type d'expérience, sur des bases cinématiques différentes. Les résultats, ainsi que la méthode expérimentale très élaborée, feront l'objet de la thèse de doctorat de J. Kahane.

2. Interaction pion-pion à basse énergie

L'expérience a été faite auprès de Saturne. On y étudie l'interaction pion-pion dans les réactions

$$\pi^- p \rightarrow \pi^+ \pi^- n$$

$$\pi^+ p \rightarrow \pi^+ \pi^+ n$$

autour de 2,4 GeV/c d'impulsion incidente. La masse du dipion est comprise entre le seuil et 600 MeV. L'exploitation des bandes de données enregistrées (environ 10^6 déclenchements) est en cours. Les différentes causes d'inefficacité et d'erreurs expérimentales ont été analysées, et un premier lot de 20 000 événements correspondant aux réactions considérées est en cours de traitement. Ce travail fera l'objet de la thèse de doctorat de J. P. Mendiburu.

3. Physique des antiprotons

3.1. Recherche d'effets résonnants en formation

Cette recherche s'est poursuivie :

a) Dans la voie $\bar{p}p \rightarrow n\pi$ avec $n \geq 4$ et émission d'au moins quatre mésons π chargés.

Elle a abouti à la découverte d'un nouvel effet résonnant, très significatif, dans la voie directe $\bar{p}p \rightarrow \pi^+ \pi^- \pi^+ \pi^- \pi^0$: $M(\bar{p}p) = 1\,940$ MeV ; $\Gamma = 50$ MeV.

Les autres voies d'annihilation en π ne présentent aucun effet observable.

b) Dans la voie $\bar{p}p \rightarrow$ neutres dominée par l'échange de charge $\bar{p}p \rightarrow \bar{n}n$; une structure a été mise en évidence pour la même masse que ci-dessus : 1 940 MeV.

Ces faits réunis lèvent l'ambiguïté sur l'interprétation de l'effet observé à la même masse dans l'étude de la diffusion élastique vers l'arrière, définissent la G-parité de l'objet, favorisent le spin isotopique $I = 1$ et étayent ainsi fortement la cohérence d'ensemble de l'estimation de ses nombres quantiques : $J^PC = 4^{++} ! I^G = 1^-$ qui en font la récurrence de Regge du A_2 .

c) Par la découverte d'une nouvelle structure très nette dans la voie $\bar{p}p \rightarrow K_1^0 K^\pm \pi^\mp$, à l'exclusion des treize autres voies d'annihilation en $K\bar{K}\pi$ également analysées. Cette structure révèle l'existence d'un second objet à $M = 2$ GeV ($\Gamma = 40$ MeV).

Les méthodes particulières d'analyse nécessitées par le comportement très hyperbolique des sections efficaces d'annihilation à ces énergies, par la multiplicité des voies étudiées et par les problèmes de normalisation, sont actuellement étendues à d'autres expériences, conduites dans d'autres laboratoires européens, afin de parvenir à une compilation d'ensemble réunissant les régions S, T et U.

3.2. Etude des annihilations $\bar{p}p$ à 785 MeV/c avec production d'au moins un K_1^0

Plusieurs communications ont été faites au Congrès de Prague (25-28 juin 1974) :

- $\bar{p}p$ annihilation into strange particle final states at 700-750 MeV/c.
- Present status of the $\omega\pi\pi$ decay of the A^2 from $\bar{p}p$ annihilation at 700 MeV/c,

et à la Conférence de Londres (17th International Conference on High Energy Physics : London 1-10 July 1974) :

- $K^0\bar{K}^0$ final states in $\bar{p}p$ annihilations at 700-750 MeV/c.
- Observation of a $K_1^0\bar{K}_1^0$ threshold enhancement in the reaction $\bar{p}p \rightarrow K_1^0\bar{K}_1^0\pi^+\pi^-$ at 700-750 MeV/c.

3.3. Expérience avec la grande chambre européenne B E B C

La chambre sera exposée à un faisceau d'antiprotons de 12 GeV/c. Les propriétés des interactions $N\bar{N}$ demeurent très largement inexplorées dans cette région d'énergie et ce projet devrait permettre d'accumuler 50 év./ μ barn.

On recherchera :

- des états de faible largeur, éventuellement formés de quarks charmés ;
- des mésons charmés produits directement par paires.

On étudiera, en mode exclusif, des voies diffractives et d'annihilation, aux multiplicités chargées élevées.

4. Physique des mésons K

4.1. Expérience K^-p à 2 GeV/c

Cette expérience a été réalisée, en collaboration avec un groupe de Saclay, dans la chambre à bulles à hydrogène de 2 m du C.E.R.N., exposée à un faisceau de K^- , à 7 impulsions incidentes également espacées, de 2 à 2,6 GeV/c.

Le dépouillement et la mesure des 400 000 clichés obtenus sont terminés. Nous nous sommes intéressés à toutes les topologies et nous disposons, pour l'analyse, de 170 000 événements.

La mesure des sections efficaces totales $\bar{K} N$ a mis en évidence deux structures, l'une vers 2 250 MeV d'isospin $I = 1$, l'autre aux alentours de 2 350 MeV, d'isospin $I = 0$. Le but essentiel de ce travail est donc la détermination des nombres quantiques ainsi que des masses, largeurs et rapports de branchement des résonances responsables de ces structures.

L'étude du canal $K^-p \rightarrow \Lambda\pi$ est terminée et a été publiée dans Nuclear Physics. L'analyse en ondes partielles de cette réaction a mis en évidence 3 nouvelles résonances dans les ondes P_3^1 , D_5^1 et G_9^1 , de masses respectivement égales à 2 140, 2 260 et 2 225 MeV. L'étude des trajectoires des zéros des amplitudes de transversité est en bon accord avec ces résultats.

Nous nous sommes également intéressés aux réactions $K^-p \rightarrow \Xi K_0^+ \pi^{\pm}$ dans lesquelles le Ξ^* (1 530) est abondamment produit. Nous avons déterminé la section efficace de production de cette résonance, ainsi que les coefficients du développement en polynômes de Legendre de la section efficace différentielle. Le comportement du coefficient A_4 semble confirmer l'existence de la résonance D_5^1 précédemment citée. Une analyse en amplitudes de transversité de cette réaction, utilisant tous les renseignements fournis par la désintégration en cascade du Ξ^* (1 530), est en bon accord avec la présence du D_5^1 .

L'étude de la réaction $K^-p \rightarrow \Sigma^{\pm} \pi^{\mp}$ est en voie d'achèvement. Une bonne description de ce canal est obtenue en introduisant essentiellement la résonance G_9^1 (2 225 MeV) déjà trouvée dans le canal $\Lambda\pi$, ainsi qu'une nouvelle résonance H_9^0 à une masse voisine de 2 350 MeV. Cette analyse a également apporté la confirmation de 2 états résonnants dans les ondes F_5^1 et F_5^0 qui avaient été proposés dans une précédente expérience.

Les premiers résultats de l'analyse des canaux élastiques et d'échange de charge corroborent la présence, dans les états $I = 1$, des résonances G_9^1 (2 225) et D_5^1 (2 260) et dans les ondes $I = 0$, de la résonance H_9^0 (2 350).

Il n'est pas exclu, à ce stade de notre analyse, qu'un autre état résonnant, dans l'onde P_3^0 participe également à la structure observée dans les sections efficaces totales à 2 350 MeV. L'analyse des canaux à quasi deux corps est en cours d'étude afin de déterminer les sections efficaces totales et différentielles de ces réactions ainsi que les caractéristiques des résonances présentes, tant en formation qu'en production.

4.2. Recherche de résonance Ξ^*

Afin de déterminer les résonances Ξ^* , de masses supérieures à 1.7 GeV, produites dans les réactions K^-p , notre groupe participe à la conception d'une expérience dans la chambre à cyclage rapide de Rutherford, exposée à un faisceau de K^- incidents d'une impulsion de 2.8 GeV/c. Le déclenchement de la prise de vue sera fait électroniquement en fonction de la multiplicité des particules chargées produites dans l'interaction. Cette expérience sera réalisée en collaboration avec 4 laboratoires : Saclay, Rutherford, Oxford et Rome. L'appareillage électronique et la chambre à cyclage rapide seront testés au cours de l'été et de l'automne 1975, les premières photographies devant être prises dans le courant de l'hiver.

4.3. Interaction $K_{Lp}^0 \rightarrow K_{Sp}^0$

On étudie la réaction $K_{Lp}^0 \rightarrow K_{Sp}^0$. Il s'agit d'une expérience en cours au C.E.R.N. utilisant une partie de l'équipement d'une expérience précédente (pion-pion) et qui doit se terminer à la fin de 1975.

Les programmes d'exploitation sont en cours de mise au point. 200 000 déclenchements ont été enregistrés ; ils doivent permettre d'obtenir 2 000 événements de la réaction qui nous intéresse. On envisage, dans les mois à venir, de porter ce nombre à 10 000 environ. Cette expérience est faite en collaboration avec l'Université de Padoue.

5. *Expérience sur le spectromètre Oméga du C.E.R.N.*

Un petit groupe de physiciens participe à des expériences sur le spectromètre universel Oméga du C.E.R.N. en collaboration avec l'Ecole Polytechnique ; il s'agit là d'étudier la production de baryons vers l'avant dans des réactions dont le faisceau est mésonique. Ceci correspond à une interaction d'échange de baryons, beaucoup plus rare et plus « centrale » que la classique interaction « périphérique » par échange de mésons. Comme le spectromètre Oméga est capable de détecter pratiquement toutes les particules émises dans la collision, on s'attend à pouvoir observer des créations de particules ou de résonances dans des conditions bien différentes de celles qui ont pu être explorées jusqu'ici par des expériences de chambres à bulles.

6.1. Physique des π^+ à 50 GeV (Mirabelle)

Le laboratoire s'était particulièrement intéressé à la physique des π à 50 GeV pour les raisons suivantes :

- 1) leur étude paraît une voie prometteuse vers la compréhension des phénomènes à plus haute énergie ;
- 2) cette énergie est la plus haute que l'on puisse obtenir à Serpukhov pour des particules autres que des protons ;
- 3) il y a peu de particules étranges produites dans les réactions induites par des π^+ , ce qui diminue le nombre de voies à étudier, ainsi que la complexité des clichés.

Le premier lot de photos s'est montré d'une qualité exceptionnellement mauvaise et nous en avons abandonné l'exploitation systématique.

Une autre prise de clichés a eu lieu en décembre 1974. La qualité des photos de Mirabelle s'est révélée cette fois convenable ; malheureusement le faisceau a très mal fonctionné et le nombre de clichés obtenus est négligeable.

Une nouvelle prise de clichés a eu lieu en avril 1975 mais les défauts du faisceau incident étaient tels que l'expérience a été abandonnée.

6.2. Interaction π^-p de 4 GeV/c

Nous avons continué le dépouillement, la préparation de la mesure sur le L.S.D. et nous avons pris 400 000 nouveaux clichés avec la chambre de 2 m du C.E.R.N.

Cette expérience faite en collaboration avec les groupes de Madrid, Stockholm, Bergen et l'Ecole Polytechnique a pour but l'étude des interactions avec production d'au moins une particule étrange. Elle permettra d'accomplir des tests sur les réactions croisées produites à partir des interactions K^-p et π^-p et de vérifier des prédictions théoriques tirées des relations de dispersion.

7. *Expérience sur le S.F.M. du C.E.R.N.*

Depuis 1973 un groupe de physiciens participe à une expérience auprès des I.S.R. du C.E.R.N. Cette expérience, effectuée en collaboration avec d'autres groupes du C.E.R.N., de Heidelberg et de Karlsruhe, a pour but d'étudier des événements complets détectés avec les chambres proportionnelles du S.F.M. (aimant à champ fractionné).

Nous disposons de deux systèmes de déclenchement, l'un présentant le minimum de biais possible dans le but d'accepter tous les événements, l'autre sélectionnant les collisions où une particule à grand moment transverse est émise vers l'avant.

Des données préliminaires ont été prises en février-mars 1974 avec seulement la moitié des chambres en place, et en septembre-octobre 1974 avec les trois quarts de celles-ci.

La prise des données définitives avec le détecteur complet aura lieu en août 1975. Les coordonnées des fils touchés peuvent être traités directement par une chaîne de programmes de reconnaissance des formes et de reconstruction géométrique, ou bien passer d'abord par l'un ou l'autre de deux programmes de filtrage qui permettent d'épargner du temps de calcul en effectuant une reconnaissance rapide des traces à grand moment transverse, ou des protons diffractés dans une réaction de dissociation diffractive.

Plus de 100 000 réactions à grand moment transverse ont été isolées par ce programme rapide et nous avons pu déterminer le spectre inclusif pour des traces positives dans une zone de valeurs de « x » (variable de Feynman) et de « P_T » où il était inconnu (x de 0.3 à 0.5 et P_T de 1 à 6 GeV/c). Ce résultat montre que si, pour $P_T = 2$ GeV/c, la section efficace est indépendante de x , pour $P_T = 4$ GeV/c, elle décroît lorsque x augmente.

Avec les données prises en octobre 1974, il nous a été possible d'établir également le même spectre inclusif pour les particules négatives ainsi que de séparer les π des K et des p avec un compteur Cerenkov. Mais le plus intéressant est vraisemblablement de reconstruire toutes les traces pour étudier le mécanisme donnant naissance à ces grands moments transverses. Pour cela la chaîne de programmes a été ajustée à cette expérience particulière dans le but de reconstruire l'ensemble des autres traces. A titre de test, 25 000 événements ont déjà passé toute la chaîne et se trouvent sur « D.S.T. » (bande récapitulative de données). Une analyse toute préliminaire permet d'exclure la présence quasi-systématique vers l'avant d'une seconde particule chargée de grand P_T , soit à même x , soit à un x opposé à celui de la particule à grand P_T ayant déclenché le système, elle suggère par contre une production abondante de particules à 90° dans le centre de masse, avec un angle azimuthal opposé à celui de la trace déclenchante.

Nous allons maintenant étudier la façon dont le grand moment transverse est équilibré et rechercher des résonances massives qui contribueraient à la production de particules de grand moment transverse.

Nous préparons en outre une expérience prévue pour 1976 dans laquelle l'équipement actuel serait complété ainsi : deux compteurs Cerenkov permettraient de déclencher sur des électrons tout en gardant la possibilité de reconstruire tout l'événement.

8. *Projet « Lézard »*

Nous étudions un spectromètre pour la mesure des particules à grand moment transverse (hadrons ou leptons) dont le projet a été approuvé par le S.P.S.C. (Comité des expériences sur le S.P.S. du C.E.R.N.). Il sera monté dans le Hall Nord du S.P.S. en 1977-1978. C'est une collaboration avec le C.E.R.N., l'École Polytechnique, l'Accélérateur linéaire d'Orsay et le D.Ph.P.E. (Saclay). Pour notre part nous devons réaliser plusieurs instruments et dispositifs :

— une série de compteurs proportionnels, pour lesquels les problèmes d'économie nous ont conduit à harmoniser nos normes avec celles du D.Ph.P.E. ;

— la mise en ligne pour laquelle nous travaillons en collaboration avec le D.Ph.P.E. afin de créer des dispositifs et des programmes d'usage aussi général que possible.

9. *Appareils de mesure*

9.1. Le lecteur en spirale

Cet appareil, en production depuis 1972, a mesuré, au cours de l'année 1974, 70 000 événements dont 20 000 événements π^-d à 9 GeV/c pour le L.P.N.H.E. (Paris VI), 50 000 annihilations $p\bar{p}$ de .3 à .63 GeV/c en 4 π chargés.

L'équipe entourant cet appareil est composée de 2 électroniciens, un mécanicien-opticien, 2 programmeurs, l'aide-physicien et de 6 opérateurs. Un physicien coordonne l'ensemble de l'équipe. Cet ensemble assure un fonctionnement moyen de 14 h/jours et 5 jours par semaine.

La livraison d'un système « Deck Tape » a permis, au cours de l'année, d'améliorer le fonctionnement de la machine en simplifiant le chargement de programme de mesure. Il permettra également de bâtir un système de préfiltrage en ligne qui devrait réduire dans un facteur de 6 à 8 le nombre de données à traiter sur CDC 6 600. Le préfiltrage marche actuellement sur l'ordinateur PDP-9 de commande du lecteur mais n'a pas encore été incorporé au programme de mesure.

9.2. Lecteur à tube cathodique (C.R.T.)

Depuis le début de 1974, la première unité « Coccinelle » mesure des clichés de Mirabelle pour les deux expériences K^+p à 32 GeV/c et π^+p à 50 GeV. Une partie importante des efforts a été consacrée à analyser la

qualité des résultats produits. On a pu montrer que la précision globale de la mesure était équivalente à celle des appareils de mesure manuels. En particulier, les traces peu courbées (faisceau à 50 GeV/c) sont bien reconstruites par la géométrie.

Par ailleurs, on a analysé en détail les différentes phases de la mesure afin d'améliorer le taux de mesure. Des progrès ont été réalisés en effectuant certains déplacements du film pendant la mesure. Des développements des programmes de suivi de trace sont en cours afin d'accroître la sûreté de celui-ci et de pouvoir raccourcir le temps passé à la vérification visuelle des résultats, opération qui occupe actuellement une grande partie du temps.

La deuxième unité est en cours de mise au point au L.P.N.H.E. (Paris VI) ; elle est connectée à un ordinateur Cyber-72, pour lequel tous les programmes ont dû être réécrits. Un certain nombre d'améliorations ont été apportées à l'électronique et à la mécanique pour accroître la souplesse d'emploi et la sécurité de fonctionnement. Des clichés ont déjà été digitisés sur cet appareil, et les premiers essais de suivi de trace viennent d'être effectués avec succès.

Dès la mise en exploitation de cet appareil, l'unité I sera démontée, adaptée et installée à son tour près de la Cyber-72, à laquelle elle sera également connectée.

10. *Groupe de M. Paul Kessler, Maître de Recherches au C.N.R.S.*

10.1. Travaux

10.1.1. MM. Kessler, Carimalo et Parisi ont poursuivi l'étude systématique des processus inélastiques induits par les photons, leptons chargés et neutrinos dans le champ électromagnétique des noyaux, à très haute énergie, ainsi que des méthodes d'approximation qui peuvent être appliquées à ces processus. M. Carimalo s'est plus particulièrement préoccupé du problème des tridents de leptons, sujet auquel il consacre sa thèse de Doctorat d'Etat (en voie d'achèvement).

10.1.2. MM. Kessler, Carimalo et Parisi ont également effectué un certain nombre de calculs concernant les collisions photon-photon dans les anneaux de collision électron-positron en vue de futures expériences auprès de la machine française D.C.I., ainsi qu'auprès de futurs anneaux de très haute énergie (environ 15 GeV par faisceau) qui sont actuellement en projet.

10.1.3. M. Cochar d a effectué un calcul sur le processus $e^- e^+ \rightarrow \nu\bar{\nu}\gamma$, en incluant les effets de polarisation.

10.1.4. MM. Cochard et Ichola (ce dernier préparant une thèse de 3^e Cycle) ont étudié l'application d'un modèle isobarique à la neutrino-production du Δ (1236), à la fois en courant chargé et en courant neutre.

10.1.5. M. Bouzouita a soutenu le 29 mai 1975 une thèse de 3^e Cycle sur le sujet « Mise en évidence éventuelle d'un μ^* dans une expérience d'anneau de collision $e^+ e^-$ ». Il a montré, par des calculs détaillés, qu'une telle mise en évidence est expérimentalement possible si un lepton lourd μ^* (couplé à $\mu + \gamma$) existe.

10.1.6. M. Ong termine actuellement la préparation d'une thèse de 3^e Cycle sur les corrections radiatives dans les collisions photon-photon.

SÉMINAIRES 1975

8 avril, *Double diffraction de 14 à 2 000 GeV*, par M. D. DENEGRI (S.E.C.B. - Saclay).

15 avril, *Cosmic ray as the source of information about hadronic interactions*, par M. J. FORMANEK (R.H.E.L. et Université de Charles IV, Prague).

22 avril, *Résultats récents sur l'expérience de K^-p à 14.3 GeV/c*, par M. R. BARLOUTAUD (S.E.C.B. - Saclay).

29 avril, *Nouvelles résonances baryoniques étranges dans la zone de 2.0 à 2.5 GeV*, par M. G. POULARD (C.E.R.N.).

6 mai, *Le spectromètre Ω au S.P.S.*, par M.P. SONDEREGGER (C.E.R.N.).

13 mai, *E.P.I.C. (British national project of colliding beams)*, par M. J. MANNING (Rutherford High Energy Laboratory).

20 mai, *Zéros et ondes partielles dans la réaction $K^-p \rightarrow \Lambda\pi$* , par M. A. MERIC DE BELLEFON (Collège de France).

27 mai, *Test d'existence des résonances*, par M^{me} Liz GAUTHIER (Université de Montréal).

3 juin, *Résultats et premières analyses de l'expérience ($p, p\alpha$)*, par M. J. KAHANE (Collège de France).

10 juin, *Dynamical scheme for the decay of the ψ particles*, par M. U. MAOR.

17 juin, *Les résonances S, T, U observées dans les expériences de formation pp* , par M. Ch. DEFOIX (Collège de France).

A côté de ces séminaires de physique sur les expériences récentes, une série de séminaires internes ont été organisés pour l'ensemble des personnels chercheurs, ingénieurs et techniciens. Le thème de ces séminaires a été l'étude générale des dispositifs expérimentaux en physique corpusculaire, avec étude des différents composants de l'appareillage. L'originalité de ces séminaires a consisté dans le fait qu'ils étaient préparés par un spécialiste et un non-spécialiste, ce dernier seul faisant l'exposé oral. Ainsi, on a pu maintenir l'exposé accessible à tous. Cette façon de procéder a rendu de grands services, étant données la diversité des techniques utilisées dans notre domaine, et la nécessité d'assurer cependant une coordination parfaite entre ces diverses techniques.

THÈSES

Jean-Jacques JAEGER - Thèse de doctorat d'ingénieur électronique, Paris, 1^{er} février 1974 : *Etude d'un analyseur automatique de photographies de chambres à bulles : Coccinelle.*

Ary NASCIMENTO - Thèse de doctorat ès-sciences, Paris, 14 mars 1974 : *Application du formalisme d'hélicité dans l'étude des annihilations d'antiprotons de 700 MeV/c du type $\bar{p}p \rightarrow \pi^+\pi^-n\pi^0$ et $\bar{p}p \rightarrow 2\pi^+ 2\pi^-n\pi^0$ ($n = 0,1$).*

Alexandre DNIESTROWSKI - Thèse de docteur-ingénieur en informatique, Paris, 17 juin 1974 : *Etude d'un système de contrôle d'appareils d'analyse automatique de photographies.*

Yvan COHEN - Thèse de doctorat de 3^e cycle, Paris, 28 juin 1974 : *Perte d'énergie et dispersions, au passage d'une particule chargée à travers la matière. Application à une expérience (p,p α).*

Gérard CLÉMENT - Thèse de doctorat ès-sciences, Paris, 9 juillet 1974 : *Quelques problèmes de physique des particules élémentaires et de théorie quantique des champs.*

Jean-Marie ABILLON - Thèse de doctorat ès-sciences, Paris, 16 avril 1975 : *Sections efficaces différentielles élastiques π^-p vers l'avant entre 0,875 et 1,56 GeV/c d'impulsion incidente : étude expérimentale et interprétation phénoménologique à l'aide de modèles d'échange du Poméron.*

H. BOUZOUITA - Thèse de 3^e cycle, Université de Paris VI (mai 1975) : *Mise en évidence éventuelle d'un μ^* dans une expérience de collision $e^+ e^-$.*

PUBLICATIONS

B. JOUVET, *On the interpretation of the weak neutral current experiments* (L.P.C., 74/01).

C. CARIMALO et al., *Nuclei as generators of quasi-real photons* (Phys. Rev., D 10, p. 1561, 1974).

A. BERTHON et al., *The π^+p interaction at 1.2 GeV/c* (L.P.C., 74/03).

A. BERTHON, *S-channel amplitude analyses* (L.P.C., 74/04).

C. GHESQUIERE, *An inclusive view of $\bar{p}p \rightarrow n\pi$ at rest* (L.P.C., 74/05).

G. COCHARD, *A Feynman diagram model for the electroproduction and photoproduction of pions in the Δ (1236) region* (L.P.C., 74/06).

C. DEFOIX et al., *Experimental analysis of the reaction $\bar{p}p \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^+\pi^-\pi^0$ at rest (non- ω^0 events). Evidence for a $q^0\bar{q}^0$ effect around 1440 MeV* (Symposium on Antinucleon-Nucleon Interactions Liblice-Prague, 25-28 June 1974).

C. DEFOIX et al., *Present status of the $\omega\pi\pi$ decay of the A_2 from the $\bar{p}p$ annihilations at 700 MeV/c* (Symposium on Antinucleon-Nucleon Interactions Liblice-Prague, 25-28 June 1974).

C. D'ANDLAU et al., *Indications of $J^{PC} = 4^{++}$ for the $S(1930)$ meson from an pp backward elastic scattering experiment* (Symposium on Antinucleon-Nucleon Interactions Liblice-Prague, 25-28 June 1974).

A. BERTHON et al., *Cross sections for quasi-two-body reactions in K^-p interactions between 1263 and 1843 MeV/c* (Collège de France, R.H.E.L., Saclay, Strasbourg collaboration) (N.C., 21A, 1974, p. 146).

A. BERTHON, J. MAS, J.-L. NARJOUX, P. LADRON DE GUEVARA, *The π^+p interaction at 1.2 GeV/c* (N.P., B81, 1974 N°3).

P. CHAVANON, J. DOLBEAU, G. SMADJA, *A partial-wave analysis of three-body π^+ proton interactions at low energy* (N.P., B76, 1974, p. 157-168).

B. DREVILLON et al., *A partial-wave analysis of the Q enhancement in the reaction $K^-p \rightarrow K^-\pi^-\pi^+p$ at 3.95 GeV/c* (Ecole Polytechnique, Niels Bohr Inst., Collège de France collaboration) (Phys. Lett., 55B, February 1975).

R. COTTRELL et al., *Measurement of large transverse momentum positive particles produced at medium angles at $S = 52.5$ GeV* (C.E.R.N., Collège de France, Heidelberg, Karlsruhe collaboration) (Phys. Lett., 55B, February 1975, p. 74-76).

B. BACCARI et al., *Charged particle multiplicity distributions for 32 GeV/c $K^\pm p$ and $\bar{p}p$ interactions and for 50 GeV/c $\pi^\pm p$ interactions* (France-Soviet Union and C.E.R.N.-Soviet Union collaboration) (*N.P.*, B75, 1974, p. 401).

M. LALOUM, *$\bar{p}p$ partial-waves analysis at 400 and 500 MeV/c* (*L.P.C.*, 74/08).

C. DEFOIX et al., *Evidences for the formation of new resonant effects in the S region through the $\bar{p}p$ inelastic channels analysed between 0 and 1.2 GeV/c* (Collège de France - Pisa collaboration). Soumis à la Conférence de Palerme sur la Physique des Hautes Energies.

P. KESSLER, *Photon-photon collisions in electron-positron storage rings* (in *Properties of the Fundamental Interactions*, ed. Zichichi, 1973, vol. 2, p. 820).

P. KESSLER, *The Williams-Weizsäcker method and similar approximation methods in quantum electrodynamics* (*Acta Physica Austriaca*, 41, p. 141, 1975).

CONGRÈS ET CONFÉRENCES

MM. BERTHON, BRUNET, KESSLER, JOUVET, LALOUM, LERUSTE ont participé à la XVII^e Conférence internationale de Physique des Hautes Energies de Londres.

MM. DELPIERRE, LUTZ, FROISSART ont participé à l'Ecole de Physique de Basko Polje (Yougoslavie).

MM. LILLESTOL, DEFOIX, GHESQUIERE ont participé au Symposium sur les antiprotons de l'Université de Prague.

M. Pedro LADRON de GUEVARA a participé à l'Ecole de Programmation du C.E.R.N.

MM. COURTY, FAYE ont participé aux journées d'électronique de Lausanne.

M. Marcel FROISSART a participé à la Quinzaine Scientifique qui s'est tenue à Ouagadougou du 30 mars au 8 avril 1974.

M. KESSLER a participé à la Conférence mondiale de Londres (juillet 1974) sur la Physique des Hautes Energies.

MM. KESSLER et PARISI ont effectué une mission à l'Université de Tel-Aviv et au Technion (Institut israélien de Technologie) de Haïfa en mai 1975.

M. Marcel FROISSART, Président de la Section de Physique des Particules de Haute Energie de la Société Européenne de Physique, a, à ce titre, eu la responsabilité de l'organisation de la Conférence européenne de Physique des Particules de Palerme qui aura lieu du 22 au 29 juin 1975.