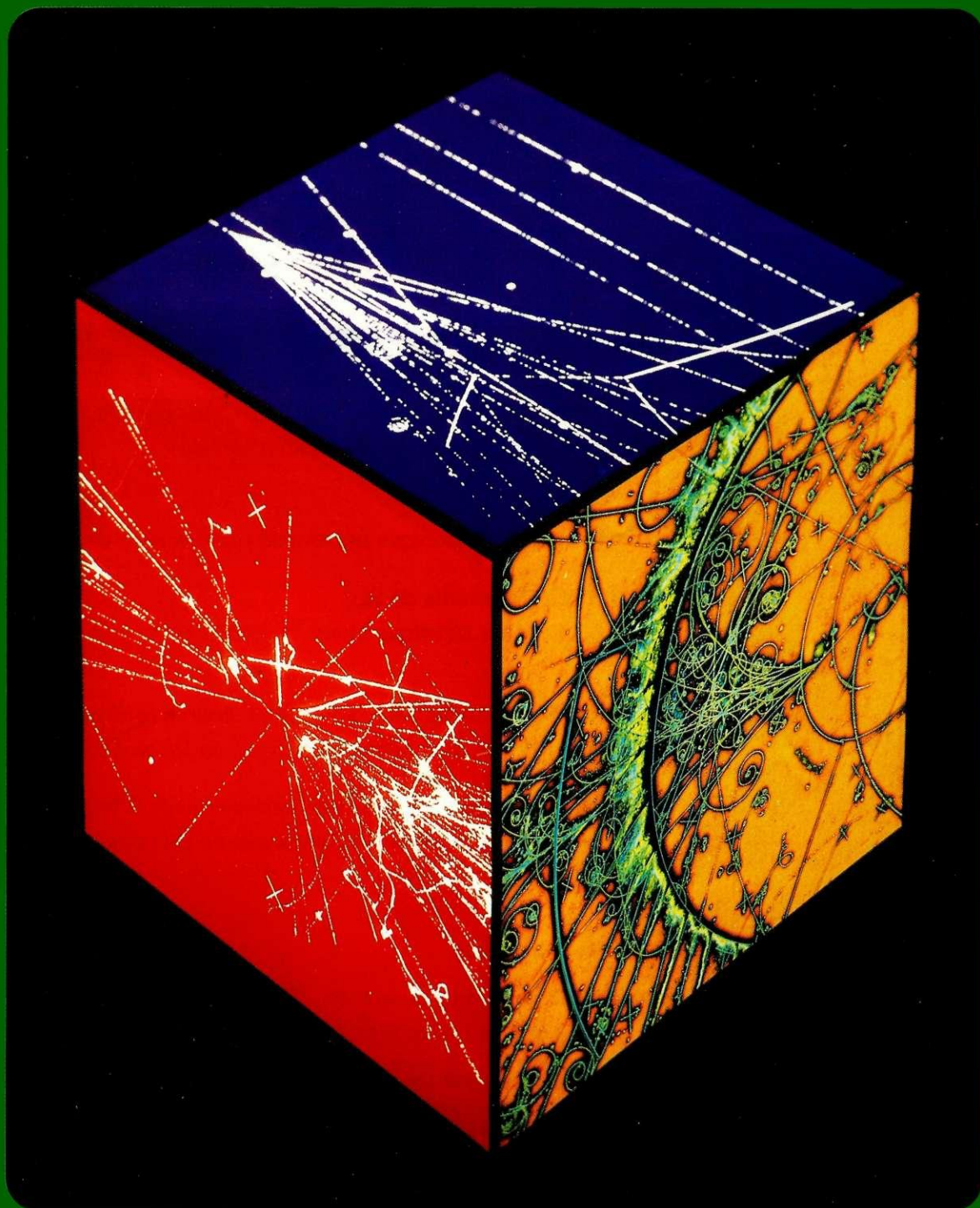


COURRIER CERN

Revue internationale de la physique des hautes énergies



VOLUME 23

4

MAI 1983

Rédacteurs: Brian Southworth, Gordon Fraser, Henri-Luc Felder (édition française). Annonces: Micheline Falciola. Comité consultatif: J. Prentki (président), J. Allaby, J. Cronin, K. Hübner, E. Lillestøl

Correspondants dans les Laboratoires:

Argonne, Laboratoire national (USA)
W. R. Ditzler
Berkeley, Laboratoire Lawrence (USA)
W. Carithers
Brookhaven, Laboratoire national (USA)
N. V. Baggett
Cornell, Université (USA)
D.G. Cassel
Daresbury, Laboratoire (RU)
V. Suller
DESY, Laboratoire (RFA)
P. Waloschek
Fermi, Laboratoire de l'accélérateur national (USA)
R. A. Carrigan
KfK, Institut de physique nucléaire expérimentale, Karlsruhe (RFA)
M. Kuntze
GSI, Société pour l'étude des ions lourds, Darmstadt (RFA)
H. Prange
INFN, Institut national de physique nucléaire (I)
M. Gigliarelli Fiumi
Institut de physique des hautes énergies, Pékin (Chine)
Tu Tung-sheng
IURN, Institut unifié de recherches nucléaires, Doubna (URSS)
V. Sandukovsky
KEK, Laboratoire national (J)
K. Kikuchi
Los Alamos, Laboratoire national (USA)
O. B. van Dyck
Novosibirsk, Institut (URSS)
V. Balakin
Orsay, Laboratoire (F)
Anne-Marie Lutz
Rutherford Appleton, Laboratoire (RU)
D. Cragg
Saclay, Centre d'études nucléaires (F)
A. Zylberstein
SIN, Villigen (CH)
J. F. Crawford
Stanford, Centre de l'accélérateur linéaire (USA)
L. Keller
TRIUMF, Laboratoire (Canada)
M. K. Craddock

Des exemplaires peuvent être obtenus aux adresses suivantes:

Allemagne fédérale:
Gerda v. Schlenker
DESY, Notkestr. 85, 2000 Hamburg 52

Italie:
INFN, Casella postale 56
00044 Frascati (Roma)

Royaume-Uni:
Elizabeth Marsh
Rutherford Appleton Laboratory, Chilton,
Didcot
Oxfordshire OX11 0QX

USA/Canada:
Margaret Pearson
Fermilab, P. O. Box 500, Batavia
Illinois 60510 (USA)

Distribution générale:
Monika Wilson
CERN, 1211 Genève 23, Suisse

Le COURRIER CERN est publié dix fois par an en français et en anglais. Les articles qu'il contient n'expriment pas nécessairement l'opinion de la Direction du CERN.

Imprimé par: Presses Centrales S.A.
1002 Lausanne, Suisse

Publié par:
Laboratoire européen de physique
des particules, CERN,
1211 Genève 23, Suisse
Tél. (022) 83 61 11, télex 23 698
Tél. COURRIER CERN : (022) 83 41 03

VOLUME 23 N° 4

MAI 1983

Nouvelles des Laboratoires

BROOKHAVEN: Jusqu'au bout avec le CBA / Muons à l'arrêt 127
Progrès pour un grand collisionneur/Nouvelle ligne de faisceau à l'AGS

DESY/CERN: Cavitité supraconductrice du CERN dans PETRA 129
Module accélérateur surrefroidi en service

CERN: Encore plus de jets 130
Agrégation hadronique provoquée par des collisions violentes

STANFORD: Préparatifs du SLC 132
Le travail de développement du projet de la machine va bon train

DOUBNA: Supraconductivité, voie royale pour le Nuclotron? 133
Mise au point d'un aimant surrefroidi en Union soviétique

DARESBUURY: Etude de la structure nucléaire avec la NSF 134
Premières expériences réalisées auprès du nouvel accélérateur tandem

Echos de la physique

Universalité du comportement des hadrons 136
Etude des interactions collectives entre quarks

Conférence de Vienne sur les chambres à fils 138
Compte rendu de conférence

La physique à GANIL 139
Etudes auprès de la nouvelle machine française à ions lourds

Nouvelles brèves 140

Photographie de couverture: Les nombreuses facettes des interactions entre particules: cube préparé par une équipe du CERN pour la récente exposition organisée au Science Museum de Londres.

(Photo CERN 504.8.82)

Nouvelles des Laboratoires

Cellule complète du CBA, l'accélérateur-collisionneur de Brookhaven, comprenant huit aimants supraconducteurs (six dipôles et deux quadripôles), installée dans le tunnel de l'anneau. Le 25 février, la cellule a été excitée à l'intensité nominale du champ, correspondant à des faisceaux de protons de 400 GeV.

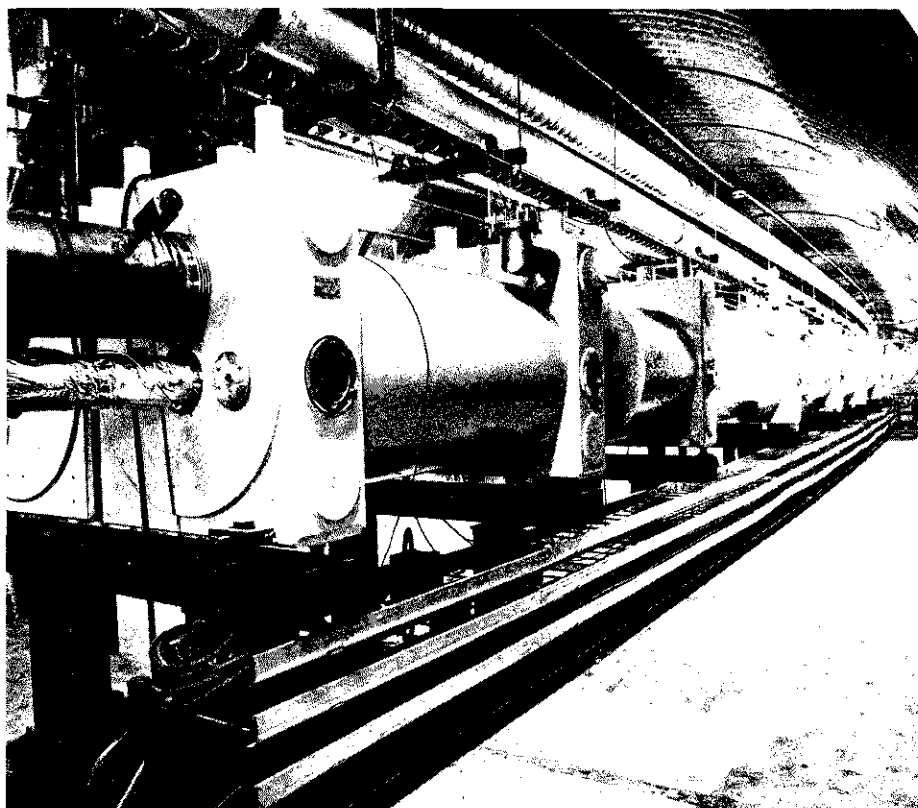
(Photo Brookhaven)

BROOKHAVEN Jusqu'au bout avec le CBA

Le projet d'accélérateur-collisionneur (Colliding Beam Accelerator, CBA) de Brookhaven a dépassé, avant la date, plusieurs étapes importantes, à savoir la décision concernant la nature de la machine (qui était prévue en avril), un essai d'une cellule complète de la maille magnétique (fixé en mars) et la démonstration que la qualité du champ magnétique requise peut être obtenue (prévue en mars). C'est en février que tout a été réalisé, comme nous en avons fait brièvement mention dans notre dernier numéro.

Il existait trois options pour le CBA ; elles firent l'objet d'un examen sérieux lorsque des difficultés techniques et financières jetèrent le doute sur le caractère raisonnable du projet proton-proton ISABELLE ; il s'agissait soit d'un collisionneur proton-proton, soit d'un collisionneur proton-électron, soit enfin d'un collisionneur à ions lourds. Un certain nombre d'études ont été effectuées par des groupes de travail composés de physiciens appartenant au Laboratoire et extérieurs à celui-ci en vue d'examiner dans chaque cas l'intérêt pour la physique, la faisabilité technique ainsi que les questions de coût et de calendrier.

Le 24 février, le directeur de Brookhaven, Nick Samios, annonçait la décision qui a été prise d'opter pour un collisionneur proton-proton comme cela était proposé dans le projet initial ISABELLE. Ce choix a été fait car on espère qu'il offrira un plus grand potentiel de découvertes importantes, qu'il permettra de réaliser un programme de recherches plus vaste et parce que la communauté des physiciens des hautes énergies a exprimé un plus grand intérêt pour la physique proton-proton. Les économies que permettrait le moindre coût des deux autres options seraient faibles ; elles n'ont pas été jugées suffi-



santes pour en compenser la réduction du potentiel de recherche. Il peut se faire que les deux options électron-proton et ions lourds conviennent pour des extensions du CBA dans le futur.

C'est donc l'option proton-proton qui sera présentée lors d'un important examen du programme de physique des hautes énergies aux Etats-Unis que le Ministère de l'énergie est en train d'effectuer. En juin, lors de la traditionnelle réunion de Woods Hole, le sous-comité de l'HEPAP réexaminera également la proposition de Brookhaven. Du point de vue de la conception, les principaux paramètres sont conservés : 400 GeV par faisceau dans deux anneaux séparés, luminosités atteignant $10^{33} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, six régions d'interaction. Du point de vue de la recherche, l'intérêt a été renforcé par les résultats récemment obtenus avec le collisionneur proton-antiproton au CERN (voir numéro de mars) ; de plus en plus nombreux sont ceux qui sont convaincus que des techniques de

détection permettront de résoudre les problèmes liés à la fréquence élevée des événements et à la complexité des interactions propres au CBA.

Le principal problème technique qui avait harcelé le projet ISABELLE avait été la mise au point de dipôles supraconducteurs destinés aux anneaux de stockage. Les succès enregistrés en février font que ce problème n'appartient plus qu'au passé.

La première étape concernant les aimants a été franchie le 20 février lorsque le huitième dipôle successif d'une fabrication de série a été mesuré et a démontré qu'il possédait, comme ses sept prédécesseurs, la qualité de champ magnétique requise pour être utilisé dans un anneau de stockage. Aussi le Laboratoire est-il maintenant persuadé que les aimants non seulement atteignent mais dépassent le champ maximum requis pour une exploitation à 400 GeV, tout en présentant également la configuration de champ nécessaire

au stockage de faisceaux sur une longue durée. Il apparaît de plus qu'ils peuvent être fabriqués de façon régulière avec de tels paramètres.

Quelques jours plus tard, le 25 février, une cellule complète de la maille magnétique des anneaux de stockage, comprenant six dipôles supraconducteurs et deux quadrupôles, a atteint une induction de 5,3 T correspondant à l'énergie nominale du faisceau, soit 400 GeV; ce champ a été maintenu pendant quatre heures. L'intensité de courant circulant dans les bobines était de 3,77 kA à une température de 4,1 K pendant l'exécution des mesures; cette intensité a ensuite été portée à 3,86 kA, puis les aimants ont été ramenés à l'état normal. Cet essai est satisfaisant en soi, mais il indique également que l'on devrait disposer d'une bonne marge de sécurité lorsque, pour atteindre les valeurs nominales, on emploiera le système de refroidissement adéquat qui permettra d'abaisser la température d'exploitation en dessous de 3,8 K.

L'essai a montré qu'il faut trois jours pour refroidir la cellule jusqu'à une température assurant la supraconductivité; cette durée correspond à celle qui a été estimée pour la mise au froid du CBA. L'excitation de la cellule a été réalisée initialement de façon prudente selon une rampe de 0,5 A par s mais, au bout de peu de temps, il a été possible d'assurer le cyclage jusqu'au champ maximum, avec une rampe de 8 A par s, soit la valeur maximale pour l'exploitation du CBA qui correspond à un temps de montée de 8 minutes pour atteindre 400 GeV. Le cyclage répété des aimants jusqu'au champ nominal a été ensuite réalisé; de plus, la cellule a fonctionné pendant 25 heures dans le mode cc à pleine intensité.

Le projet CBA nécessite que les aimants soient fabriqués et expérimentés à la cadence de huit par semaine. Un atelier complet d'une surface couvrant plus de 6000 m² a été prévu à cet effet. La fabrication des 60 dipôles et des 20 quadrupôles destinés au premier sextant doit être



terminée en février 1984, le premier aimant devant être prêt pour les essais le 1^{er} octobre de cette année.

Le projet CBA a maintenant prouvé clairement sa faisabilité technique et, si les délibérations avec le sous-comité de l'HEPAP et le Ministère de l'énergie (organes qui examinent le programme de physique des hautes énergies aux Etats-Unis) restent certes difficiles, elles seront conduites avec une plus grande confiance. Le projet CBA nécessitant un supplément d'environ 250 millions de dollars, il ne sera pas aisé de garantir un rythme de financement convenable tout en poursuivant les projets du collisionneur linéaire de Stanford et du Tévatron du Laboratoire Fermi.

Muons à l'arrêt

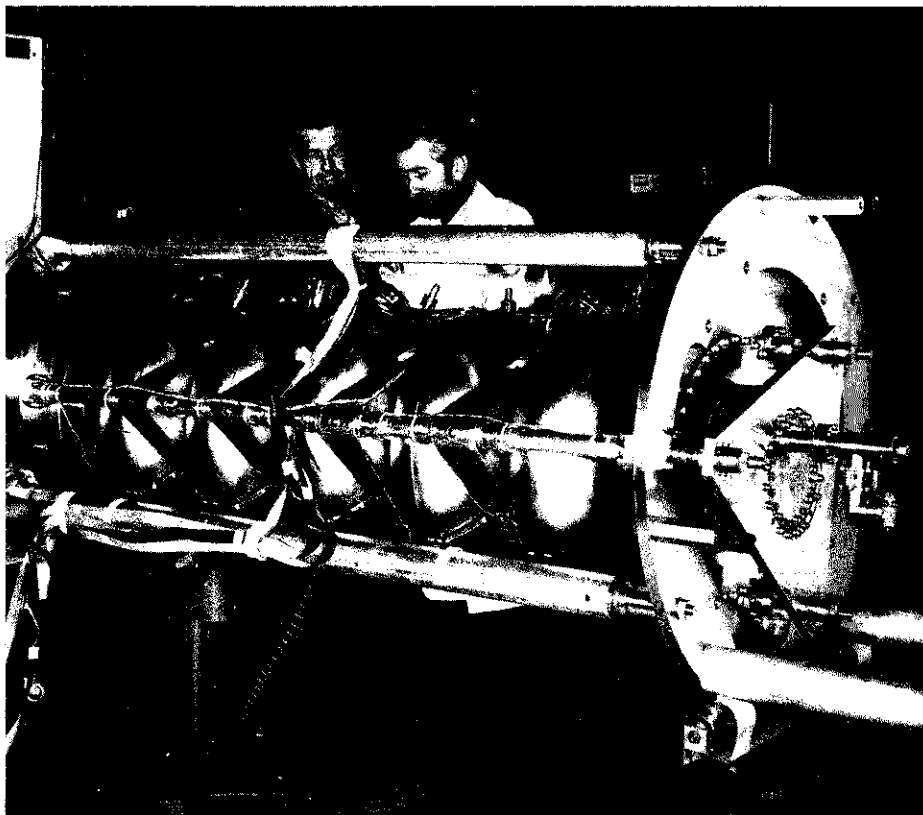
Le Laboratoire de Brookhaven vient de mettre en service auprès de son synchrotron à gradients alternés (AGS) sa toute dernière installation de recherche: la «ligne du faisceau de muons s'arrêtant» (D2) dont la construction, réalisée en collaboration avec le Laboratoire Nevis de l'Université de Columbia, s'est terminée récemment. Cette ligne permet d'obtenir un faisceau d'environ $0,3 \times 10^8$ muons négatifs par 10^{12} protons incidents de 120 MeV et d'arrêter environ 10^6 muons négatifs par seconde par gramme par cm² sur une surface de 24 cm². Elle a comme particularité de mettre à profit la forme du cycle de l'AGS pour produire une giclée de pions ou de muons longue

Extrémité aval du nouveau canal de muons à aimants quadrupolaires auprès du synchrotron à gradients alternés de Brookhaven. L'aimant que l'on voit a été récupéré au Space Radiation Effects Laboratory des Etats-Unis.

(Photo Brookhaven)

de 20 ns à un taux instantané de 10^{15} par seconde. Dans ce mode d'exploitation, un des douze paquets de 10^{12} protons de l'AGS est dirigé vers la cible de production du faisceau de muons dans la zone de cibles D et les onze autres paquets vers la cible de production du faisceau de neutrinos dans la zone U. Par ailleurs, la ligne peut être utilisée avec le mode habituel d'extraction lente du faisceau et fournir un flux de muons avec un facteur d'utilisation de 40 %.

La première de deux expériences approuvées (E745), proposée par une collaboration Columbia-CERN (test d'électrodynamique quantique visant à mesurer la polarisation du vide dans l'hélium muonique) a commencé à employer cette ligne pour mesurer les flux et les bruits de fond. Pour cette expérience, la ligne fonctionnera dans le mode à un seul paquet de protons. La deuxième expérience (E754) consistant en l'étude de la précession du spin du muon par une collaboration Laboratoires Bell — Brookhaven — George Mason — Virginia State — William & Mary débutera à son tour au cours du printemps et utilisera le faisceau obtenu par extraction lente normale.



Cette ligne du faisceau de muons s'arrêtant a une histoire intéressante. D'une part, elle est le résultat d'une coopération entre Columbia, Brookhaven et deux organismes de financement (le Ministère de l'énergie des Etats-Unis et la Fondation nationale pour la science). D'autre part, elle est fabriquée avec des éléments provenant de quatre laboratoires: Argonne, Brookhaven, Nevis et le Space Radiation Effect Laboratory (SREL). Il a fallu la disparition du SREL pour la fourniture du canal de muons à aimants quadripolaires, la fermeture du cyclotron de Nevis pour le reste des aimants, certaines alimentations et le blindage, et l'arrêt du ZGS d'Argonne pour certains éléments de transport du faisceau de protons et de l'alimentation électrique. On peut en vérité dire que les vieux accélérateurs ne meurent pas; ils sont recyclés par le département des accélérateurs usagés de Brookhaven.

DESY / CERN Cavité supraconductrice du CERN dans PETRA

Signe résolu de la voie du futur, une cavité accélératrice supraconductrice HF du CERN a été exploitée avec succès dans PETRA, l'anneau de col-

lisions électrons-positons de DESY.

Les cavités supraconductrices consomment beaucoup moins d'énergie électrique que les cavités HF ordinaires en cuivre et fournissent des champs électriques plus intenses pour l'accélération des particules chargées. Elles seront indispensables si l'on veut porter l'énergie maximale du LEP au-delà des 50 GeV programmés pour la phase I. En supposant qu'un gradient accélérateur de 3 MV/m puisse être obtenu, l'énergie des faisceaux serait portée à 30 GeV dans PETRA. Un grand optimisme règne parmi les spécialistes, conscients que l'on est enfin en train de maîtriser les technologies nécessaires pour faire appel à la supraconduction.

Le motif économique milite puissamment en faveur des cavités supraconductrices. Même si l'on tient compte du coût de la maintenance d'un système cryogénique, les cavités supraconductrices offrent une solution attrayante même pour des machines qui en principe pourraient fonctionner avec des cavités normales. Il faut ajouter les résultats positifs obtenus au Laboratoire Fermi avec des aimants supraconducteurs

Première cavité à neuf cellules pour un module supraconducteur HF prototype dont l'installation dans PETRA est prévue vers la fin de l'année.

(Photo DESY)

Vue hors de son cryostat, la cavité supraconductrice à cinq cellules du CERN qui a fonctionné avec succès dans l'anneau PETRA de DESY. (Dans notre édition du mois d'avril, à la page 86, nous avons par erreur attribué la paternité de cette cavité à une collaboration Karlsruhe / CERN/DESY.)

(Photo CERN 231.11.82)

et plus récemment à DESY pour HERA et l'on est en droit de conclure que le rêve de l'accélérateur «tout supraconducteur» sera bientôt réalité. Il existe déjà pour la lithographie à rayons-X des projets de petits anneaux de stockage industriels bon marché, fonctionnant dans un bain cryogénique.

Les premiers essais réussis d'une structure à 1500 MHz dans CESR, en présence d'un faisceau et d'une cavité monocellulaire à 500 MHz dans PETRA ont prouvé que l'environnement d'un anneau de stockage ne nuit pas aux propriétés supraconductrices des cavités. La cavité de 500 MHz testée dans PETRA a été fabriquée au Kernforschungszen-trum de Karlsruhe en collaboration avec le CERN et DESY (voir numéro de juin 1982, page 175).

Le 16 février, une cavité supraconductrice construite au CERN a été installée dans le tunnel de l'anneau de PETRA. Au terme de l'arrêt de PETRA de janvier/mars, la cavité était bien installée et prête à donner

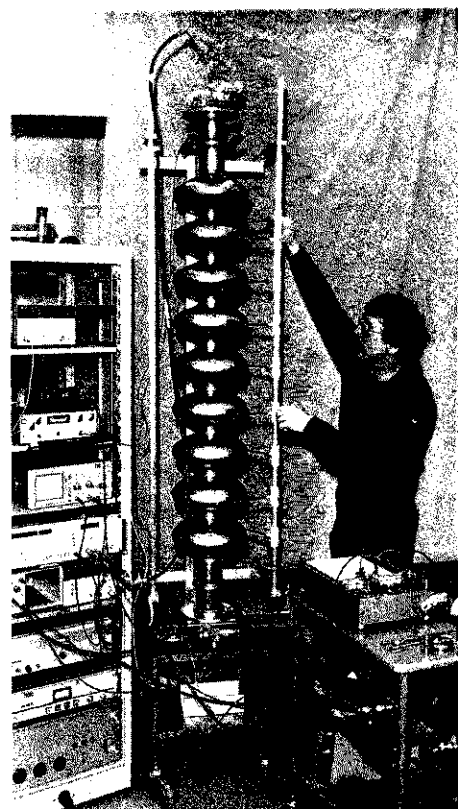
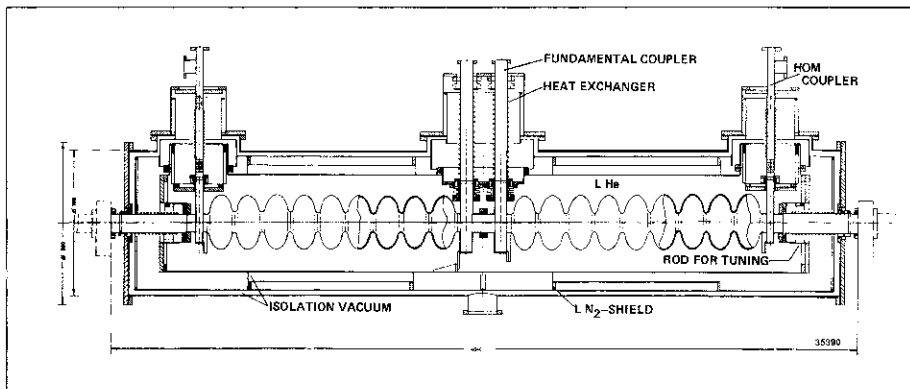


Schéma du doublet de cavités supraconductrices à neuf cellules destiné à PETRA.



la démonstration de ses performances en présence de faisceaux stockés.

La cavité à cinq cellules est conçue pour fonctionner à 500 MHz, la fréquence de PETRA. Elle a déjà été testée au CERN où elle a fourni un champ accélérateur de 2,8 MV/m. Fabriquée dans les ateliers du CERN à partir de tôles de niobium soudées par bombardement électronique, elle est équipée de tous les dispositifs nécessaires à son exploitation au sein de l'anneau de stockage; un coupleur haute puissance, des coupleurs pour les modes d'ordre supérieur et un système d'ajustement de l'accord.

Les essais dans le faisceau à PETRA ont débuté le 25 mars. Initialement, on a laissé le faisceau exciter la cavité sans application de puissance HF. Un premier relevé des modes d'ordre supérieur excités par le faisceau a été effectué. Dans la soirée du 28 mars, l'équipe a pu travailler pour la première fois avec un klystron de DESY. Puis, au cours de la nuit, la cavité supraconductrice a pris en charge le faisceau, le stockant à 7 GeV. Ces essais ont été effectués avec un champ de 2,2 MV/m et le courant stocké en deux paquets a atteint une intensité maximum de 1,7 mA.

La cavité fonctionnait avec un réfrigérateur de DESY. Munie de son propre cryostat et de son contrôle de réfrigération, on espère l'exploiter plusieurs mois dans PETRA en l'intégrant autant que possible au système de commande actuel de PETRA.

Entre-temps, des paramètres possibles pour un anneau PETRA à cavités supraconductrices, remplaçant les unités ordinaires, ont été présentés par un groupe DESY-Wuppertal lors de la récente conférence de Santa-Fé sur les accélérateurs de particules. La dissipation de puissance du faisceau (dans le rayonnement synchrotrone à 30 GeV) d'une telle machine exigerait l'utilisation d'une nouvelle enceinte à vide. Pour obtenir une luminosité acceptable, de nouveaux quadrupôles, vraisemblablement à microbêta et de type supraconducteur, seraient nécessaires aux points d'interaction. La montée en énergie de PETRA semble à présent très problématique, particulièrement du fait des récents progrès touchant au projet HERA. Cependant, des cavités supraconductrices pourraient être adaptées pour économiser l'énergie, compensant le coût de leur installation par la diminution de la facture d'électricité; un facteur qui joue un rôle également pour HERA et d'autres accélérateurs.

Dans une première étape, un module supraconducteur prototype destiné à PETRA est en cours de construction. La conception mécanique et cryogénique de ce prototype répond aux normes d'encombrement permises dans l'actuel tunnel de PETRA. Pour diverses raisons d'ordre pratique, la fréquence de fonctionnement choisie est de 1 GHz. L'intervalle de 4,2 m entre quadrupôles à PETRA a imposé une structure de doublet de neuf cellules.

Une cellule simple et une unité à cinq cellules correspondant à la même fréquence et aux mêmes dimensions avaient déjà été testées. Si la cellule simple fournissait un champ accélérateur relativement élevé de 5,3 MV/m, la cavité à cinq cellules permettait encore une excellente performance: 3,2 MV/m.

La première unité à neuf cellules a été terminée durant la deuxième moitié de mars. Les cavités sont soudées par bombardement électronique par une firme industrielle allemande et subissent un polissage chimique à l'Université de Wuppertal. Le système cryogénique, les composants HF et les hublots, ainsi que le cryostat du module d'essai sont préparés à DESY en vue de leur installation dans PETRA.

En parallèle avec ces développements, l'étape des 1000 nanobarn inverse par jour a été franchie en mars dans l'anneau DORIS II, excédant ainsi le double de la performance de décembre. Les deux groupes qui y travaillent (boule de cristal et Argus) s'affairent pour tenir tête au débit accru des données. L'énergie de 5,016 GeV par faisceau correspondait à la production de l'upsilon prime.

De récentes mesures auprès de DORIS II ont prouvé la possibilité de polariser les faisceaux, ce que les expérimentateurs attendaient déjà. Une valeur de 80% a été mesurée à l'énergie de l'upsilon prime par la méthode laser.

CERN Encore plus de jets

Parmi des résultats marquants de l'année dernière en physique, on a noté les nouvelles preuves de l'existence de jets hadroniques au sein des fragments d'énergie transverse élevée produits dans les collisions entre particules, aussi bien à l'énergie de collision de 62 GeV des anneaux de stockage à intersections qu'à celle bien plus élevée disponible auprès du

Energie (électromagnétique) des particules neutres observée dans un événement à énergie transverse élevée (34 GeV) par le détecteur de l'équipe CERN/Oxford/Rockefeller placé à l'intersection 1 des ISR au CERN. Ces histogrammes permettent de « développer » l'énergie déposée dans la totalité de l'angle solide et ils sont de plus en plus appréciés en physique des

jets. Ensuite, au cours de l'analyse des agglutinats, on additionne les signaux de compteurs voisins ; de la sorte, les jets sont particulièrement distincts (à droite). Mais, même avant cette analyse, la distribution des énergies mesurées par les compteurs individuels est assez suggestive de la présence de jets (à gauche).

collisionneur SPS proton-antiproton (voir numéro de mai 1982, page 147, et numéro d'octobre 1982, page 327).

Les nouveaux résultats des ISR soulignent maintenant ce phénomène de concentration des fragments hadroniques ; on l'attribue à des collisions violentes qui secouent les quarks (et les gluons) à l'intérieur des nucléons de la cible.

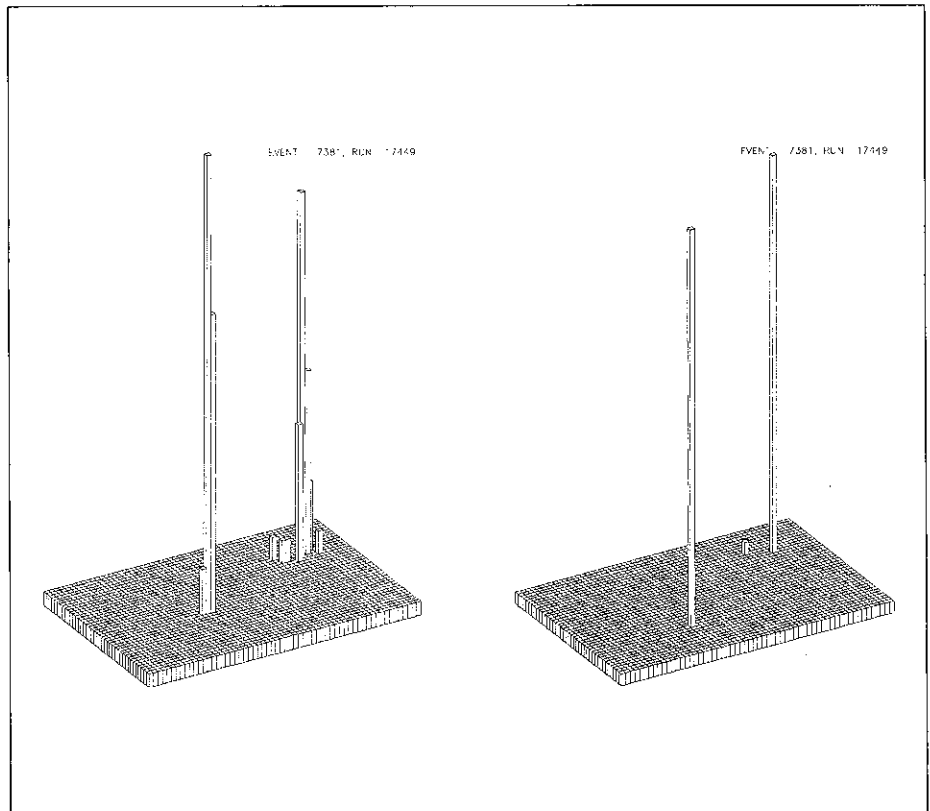
Dans l'intersection 1, la collaboration CERN / Oxford / Rockefeller utilise un aimant supraconducteur, placé autour d'un système de chambres à dérive cylindriques, et des modules plomb-scintillateur.

Des modules en verre au plomb sont situés hors de l'angle sous-tendu par l'aimant et complètent l'interception des gerbes photoélectroniques. L'appareillage est une version améliorée de celui qu'utilisait auparavant une équipe CERN / Columbia / Oxford / Rockefeller.

Au cours de l'expérience, on additionnait les énergies mesurées par les compteurs de gerbes intérieurs et par les modules extérieurs en verre au plomb ; le déclenchement et la prise de données n'avaient lieu qu'au-dessus d'un certain seuil. Les événements multiples étaient éliminés.

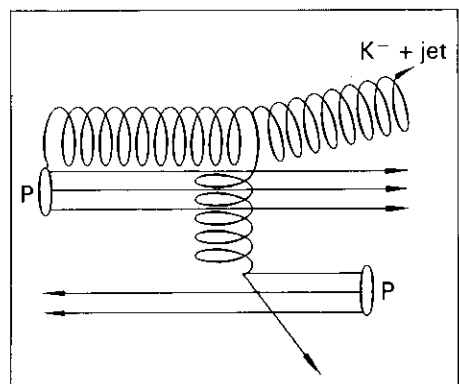
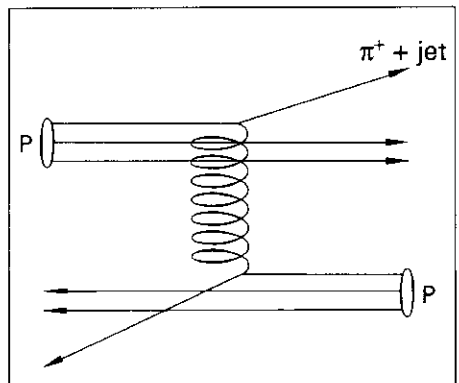
Si on se limite à examiner les événements présentant une forte énergie transverse (pouvant atteindre 30 GeV), on observe une tendance marquée des particules neutres détectées à s'agglutiner. Une analyse d'événements individuels le confirme et montre nettement que les particules secondaires se groupent en deux bouquets de sens opposés quand l'énergie transverse totale augmente.

Des résultats intéressants ont été également fournis par la collaboration CERN / Dortmund / Heidelberg / Varsovie (CDHV) qui utilise l'aimant à champs inversés dans l'intersection 4 des ISR. Ces résultats complètent leurs analyses précédentes des jets « classiques » détectés lors de déclenchements sur des particules isolées (voir numéro de mai 1982, page 147).



Depuis longtemps, on compte ce groupe parmi les partisans tenaces du phénomène des jets. Dans la grêle des particules produites, les chercheurs adoptent un déclenchement sur des particules isolées afin de sélectionner les événements comportant une particule seule d'impulsion transverse élevée. Certes, elles ne contiennent qu'une faible fraction des jets produits mais ces sélections sur particules isolées ont une signature claire et offrent une méthode commode d'analyser la composition des événements de type jet.

L'équipe CDHV détient désormais de nouveaux résultats provenant d'une comparaison systématique



Diagrammes illustrant la différence entre interactions quark-quark et quark-gluon dans la production de jets de hadrons. Les lignes droites et les lignes bouclées représentent respectivement les quarks et les gluons. Dans les deux cas, un gluon est échangé. Les quarks et les gluons ne se matérialisent pas sous forme de particules libres et produisent à la place des bouquets de hadrons.

Rapport des nombres d'événements d'impulsion transverse élevée déclenchés par des kaons et des pions négatifs selon les observations de la collaboration (CERN/Dortmund / Heidelberg / Varsovie auprès des anneaux de stockage à intersections du CERN. La variation observée se rapproche de celle que prévoient les calculs (courbe pleine) si l'on tient compte des interactions de trois gluons en un point de l'espace-temps.

des productions à forte impulsion transverse de pions positifs et de kaons négatifs dans les collisions proton-proton aux énergies disponibles aux ISR.

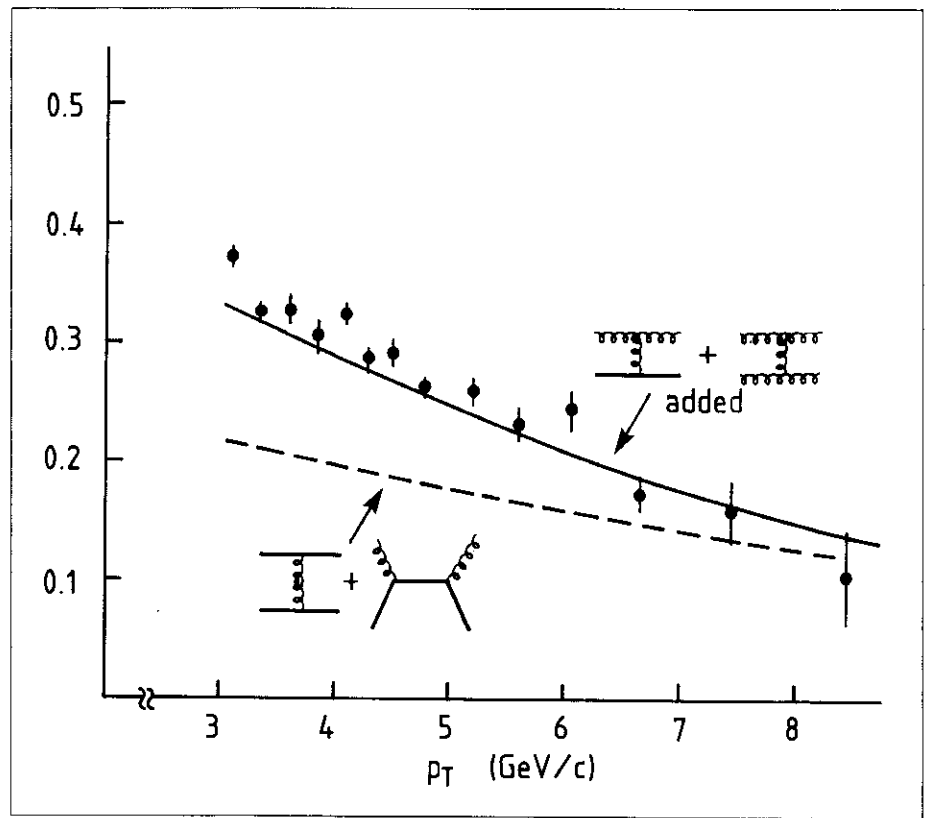
Si le pion positif (état lié d'un quark «haut» et d'un quark «bas») possède des quarks communs avec le proton (quarks haut, haut, bas), il n'en va pas de même pour le kaon négatif (étrange, anti-haut). Pourtant, des kaons négatifs d'impulsion transverse élevée sont fréquemment détectés parmi les débris hadroniques émergeant de ces violentes collisions produites dans les ISR.

On a constaté que le comportement des particules associées dépend de la nature de la particule déclencheuse. Dans le cas du pion, on observe le plus souvent deux jets hadroniques produits dos à dos; les kaons déclencheurs au contraire sont accompagnés de jets qui ne sont pas exactement opposés — une indication qu'ils pourraient être dus à un processus différent.

Les particules en collision contiennent non seulement des quarks mais également des gluons. Les nombres quantiques conservés ne sont pas les mêmes dans les interactions de quarks et de gluons (au contraire des quarks, les gluons ne sont pas porteurs de «saveurs» manifestes). De plus, les quarks et les gluons possèdent des caractéristiques différentes à l'intérieur des hadrons.

Les propriétés des jets observés dans les deux cas se distinguent fortement. Cette dissemblance systématique est en accord avec les contraintes imposées aux nombres quantiques et avec l'observation, provenant des expériences avec neutrinos, que dans les nucléons les gluons sont plus «mous» que les quarks.

De plus, les kaons et les pions sont produits dans un rapport conforme aux calculs tenant compte des divers processus que l'on peut invoquer. Cette interaction fondamentale de trois gluons (les particules du champ) en un point de l'espace-temps est particulière à la théorie sous-jacente



des interactions quarko-gluoniques (la chromodynamique quantique). Qu'il soit possible maintenant de mesurer les effets de cette interaction et de les comparer aux prévisions augmente la confiance que l'on a dans cette théorie.

STANFORD Préparatifs du SLC

Les préparatifs du futur collisionneur linéaire de Stanford (SLC) continuent à progresser de manière satisfaisante. Deux éléments majeurs (l'anneau d'amortissement des électrons et le klystron de 50 MW) ont été soumis fin février à des essais au cours desquels ils se sont bien comportés. Les anneaux amortisseurs sont nécessaires pour améliorer la qualité du faisceau avant l'accélération finale des paquets et les nouveaux klystrons permettront de porter à 50 GeV l'énergie finale dans le linac, qui est actuellement de 32 GeV.

Dans la matinée du dimanche 27 février, les expérimentateurs du SLC ont pu observer la circulation d'un faisceau dans l'anneau amortisseur qui venait d'être achevé. Cet essai faisait suite à une série de périodes de fonctionnement pendant les week-ends. Alors que les pompes ioniques distribuées n'étaient pas encore en place, la durée de vie du faisceau était déjà supérieure à 3 minutes. Elle a augmenté encore au

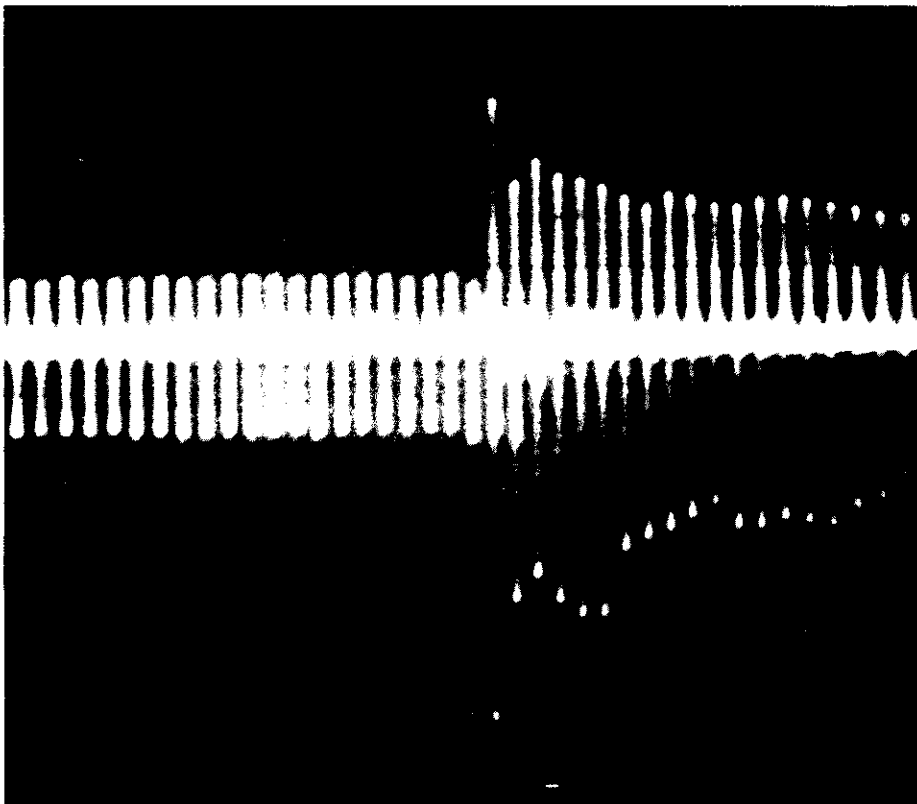
cours d'essais ultérieurs pour atteindre près d'une heure.

En exploitation normale, les faisceaux d'électrons seront stockés pendant environ 5 millisecondes entre les impulsions du SLC. Le faisceau injecté était constitué d'environ 4×10^9 électrons produits par le canon de l'anneau PEP et la moitié du faisceau environ était concentrée dans un seul paquet.

Un nouveau klystron de 50 MW pour le SLC a été essayé avec succès le 25 février. Le tube à six cavités, qui fonctionne avec un taux de répétition de 60 Hz et une largeur d'impulsion de 2 microsecondes, a produit 52,8 MW, avec un rendement de 45 % conforme à ce qu'on attendait. Entre-temps, un second tube a été achevé et un troisième est en cours d'étuvage. Dans la prochaine étape, on fera fonctionner ces tubes avec une impulsion de 5 microsecondes et un taux de répétition de 180 Hz. Dans ce but, il faudra construire une alimentation électrique pulsée haute tension (modulateur) suffisamment importante pour prendre en charge les nouveaux klystrons. Les essais sont imminents.

À la fin de l'année dernière, le détecteur Mark-II avait été choisi pour être l'équipement de la première expérience avec la nouvelle machine. Des lettres d'intention pour une seconde expérience avaient été lancées, mais cette idée a maintenant été mise en veilleuse. Au lieu de cela, le Comité consultatif du programme d'expériences aura à choisir l'une de deux grandes options possibles.

Le premier faisceau stocké dans le nouvel anneau amortisseur du futur collisionneur linéaire SLC du SLAC. Le paquet d'électrons, maintenu en orbite, enregistrerait une impulsion à chacun de ses passages dans un moniteur installé sur l'anneau, ce qui donne la configuration régulière visible à gauche. Ensuite, un nouveau paquet était injecté et l'amortissement des variations de la position du faisceau commençait (à droite).



Schématiquement, l'une de ces options prévoit qu'un second détecteur actuellement en service et convenablement amélioré prendrait en charge la saisie des données en alternance avec Mark-II jusqu'à la date où un détecteur entièrement nouveau deviendrait disponible. La seconde option consisterait à rassembler tous les efforts pour construire, dès que possible, un nouveau détecteur à technologie avancée. Dans un premier stade, il alternerait avec Mark-II dans la zone de collision, avant de le remplacer.

Entre-temps, l'anneau à électrons-positons PEP du SLAC continue à battre des records (voir numéro d'avril, page 98). La luminosité maximale a été poussée à $3 \times 10^{31} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, tandis que la luminosité intégrée par jour a atteint 1400 par nanobarn.

Un comité, qui ne manquera pas de stimuler puisqu'il a été baptisé «PEP-Up», a été créé pour examiner d'autres possibilités pour les futurs programmes de PEP.

DOUBNA Supraconductivité : voie royale pour le Nuclotron?

Les recherches en physique des hautes énergies avec des ions lourds (physique nucléaire relativiste) ont commencé il y a une douzaine d'années au Laboratoire des hautes énergies de Doubna. L'accélération de noyaux lourds (du deuton au néon et récemment au deuton polarisé) avec le synchrophasotron a insufflé une nouvelle vie dans cette machine qui est en service depuis 1957.

A la suite de ces travaux, le Laboratoire des hautes énergies de Doubna a considéré qu'un synchrotron d'une énergie de 15-25 GeV (le Nuclotron) était d'un grand intérêt pour la poursuite du développement de la physique nucléaire relativiste. A cette fin, il s'est consacré à l'étude de la technique des aimants supraconduc-

teurs à culasse en fer d'une induction de 2 à 2,5 T. De tels aimants présentent quelques avantages par rapport aux aimants classiques et aux aimants supraconducteurs de 5 T.

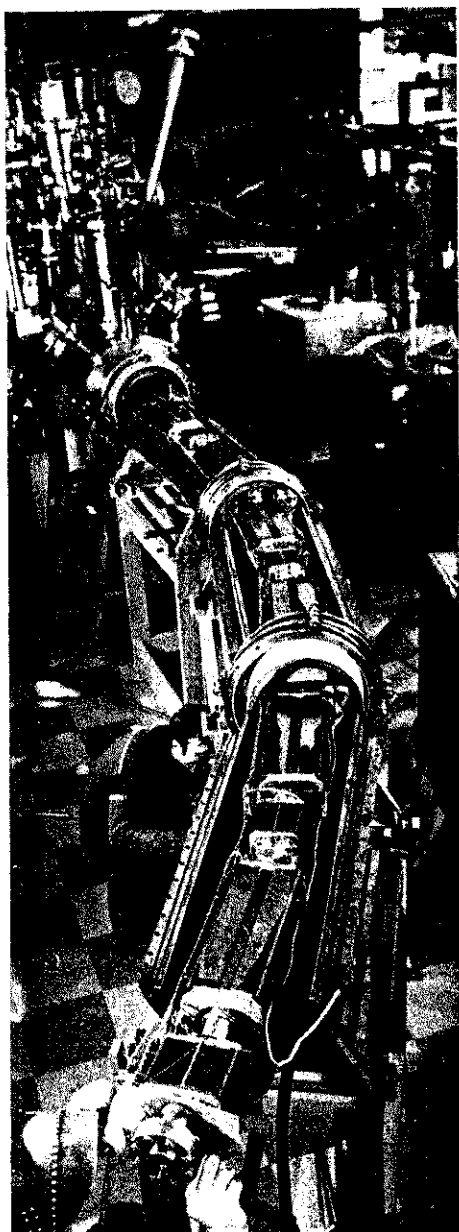
Le poids d'un tel aimant supraconducteur peut être jusqu'à vingt fois inférieur à celui d'un aimant «chaud» de même ouverture, étant donné la forte densité de courant circulant dans la bobine supraconductrice (jusqu'à 500 A par mm^2). De plus, du fait de la moindre consommation d'énergie, son coût d'exploitation est nettement inférieur même s'il inclut les coûts correspondants au cryostat à hélium et au réfrigérateur.

Si l'on compare les aimants étudiés à Doubna avec les aimants supraconducteurs de 5 T, leur volume supraconducteur par unité de longueur d'aimant est inférieur d'un facteur 10. Cela réduit les pertes d'énergie en régime pulsé et les distorsions de la configuration de champ, qui sont propres aux aimants supraconducteurs du fait, entre autres, des courants «gelés». Une culasse en fer enroulée serrée diminue d'un facteur 2 le nombre d'ampère-tours requis de la bobine, assure la configuration du champ et la protection par rapport aux champs extérieurs. Elle sert également de bande de rigidification pour bloquer la géométrie de la bobine. L'absence d'une bande non magnétique permet d'avoir une structure plus simple et moins onéreuse et réduit l'énergie stockée. Cette réduction influe à la fois sur l'alimentation nécessaire des aimants de l'accélérateur et sur leur fiabilité, rendant plus facile l'évacuation d'énergie en cas de transition accidentelle à l'état normal.

Il est possible de réduire davantage le coût en éliminant le cryostat à hélium. Dans ce cas, l'aimant est refroidi par la circulation forcée d'hélium liquide dans des câbles supraconducteurs creux. Ainsi les aimants de Doubna se rapprochent-ils encore plus des aimants classiques. Le premier aimant supraconducteur pulsé, refroidi par circulation forcée d'hé-

Montage à Doubna de trois cellules prototypes destinées au modèle de synchrotron supraconducteur de 1,5 GeV avant qu'elles ne soient essayées avec succès. Les aimants de 2,5 T ont été spécialement conçus en vue de la construction à terme d'un synchrotron appelé Nuclotron.

(Photo Doubna)



limum (deux phases) a été essayé en 1980 et a démontré d'excellentes caractéristiques. La valeur prévue du champ a été obtenue sans manipulation préalable et ce champ a été atteint même quand la fréquence des cycles triangulaires était de 1 Hz.

En dehors de la conception même des aimants, l'emploi de la supraconductivité dans un accélérateur pose quelques problèmes au niveau de l'intégration des aimants avec les systèmes HF, de vide, d'injection et

d'extraction. Pour résoudre ces problèmes et acquérir de l'expérience, le Laboratoire des hautes énergies de Doubna conçoit actuellement un modèle de synchrotron supraconducteur de 1,5 GeV. L'accélérateur comportera plus de cent aimants supraconducteurs dipolaires et quadrupolaires dans 24 cellules avec configuration normale FODO, d'une longueur de 1,5 m chacun, et deux sections droites équivalentes de 9 m.

La première étape a été constituée par la fabrication de trois cellules prototypes qui ont été refroidies et essayées. L'expérience acquise avec le système magnétique a permis de répondre à de nombreuses questions importantes touchant non seulement à la conception du modèle du synchrotron mais également à la construction à terme d'accélérateurs du type du Nuclotron pour l'accélération des ions lourds.

DARESBUURY Etude de la structure nucléaire avec la NSF

Comme nous l'avons signalé dans notre dernier numéro (page 98), les premières expériences importantes ont été effectuées à Daresbury avec l'installation pour l'étude de la structure nucléaire (NSF). Les physiciens nucléaires qui travaillent au Royaume-Uni possèdent ainsi un instrument de recherche nouveau et de premier ordre.

L'accélérateur tandem situé au cœur de l'installation est parvenu à fonctionner de façon stable avec une tension de 18 MV à sa borne. La machine alimente une série de nouveaux appareillages expérimentaux et un vaste programme d'études est prévu parmi lesquelles figurent plusieurs recherches importantes sur les noyaux à rotation rapide.

La NSF est une version évoluée de l'accélérateur électrostatique tan-

dem qui, depuis vingt ans, est utilisé avec grand succès par de nombreux laboratoires de physique nucléaire dans le monde entier. Ces machines ont la capacité d'accélérer une gamme étendue de noyaux et sont réputées pour leur excellente résolution et pour la facilité avec laquelle leur énergie peut varier.

La construction a commencé en 1974. Le tandem est contenu dans une enceinte en acier sous pression, de 40 m sur 8 m, elle-même enfermée dans une tour de 70 m de haut. L'exploitation initiale se fera sous une tension d'environ 20 MV à la borne, bien que des essais électrostatiques aient montré que la tension nominale de 30 MV est un objectif qui pourrait être atteint.

L'élément le plus critique qui limite la tension est le tube sous vide dans lequel circulent les ions accélérés. Jusqu'ici, le tandem équipé du tube de l'accélérateur Mk I a été exploité sous 19,5 MV pendant de courtes périodes et, depuis décembre dernier, a fonctionné de façon fiable sous 18 MV pour des activités de recherche. Au cours des prochains mois, l'accélérateur sera lentement soumis à des tensions plus hautes au fur et à mesure de l'expérience acquise dans le domaine de l'exploitation et en fonction des besoins du programme de recherche.

Parallèlement à la construction de l'accélérateur, les préparatifs en vue du programme de recherche se sont déroulés en étroite collaboration avec d'éventuels utilisateurs. Sept postes de faisceau ont été adoptés pour la première phase d'exploitation; trois d'entre eux seront consacrés à la spectroscopie des rayons gamma sur faisceau et à des études connexes. Une chambre à réaction de précision de 1 m de diamètre et un spectromètre magnétique à haute résolution composé de plusieurs éléments occupent deux autres lignes qui seront à la base d'une grande variété d'études sur la diffusion et la réaction des particules chargées. Un séparateur d'isotopes et un séparateur de particules de recul ont été

Un repère proéminent à Daresbury: la tour de 70 m de haut qui abrite l'installation pour l'étude de la structure nucléaire (NSF) dont le programme de recherches vient de commencer.

spécialement conçus pour l'étude des noyaux instables.

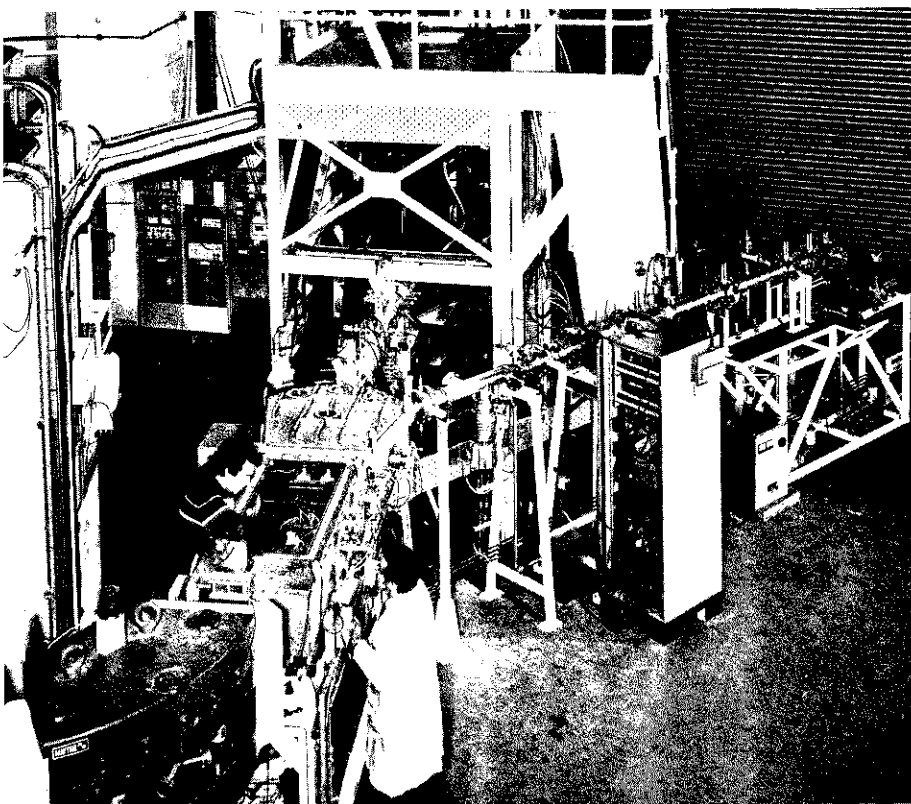
Ce dernier séparateur est une combinaison de deux analyseurs de champs croisés et d'un spectromètre magnétique. Il est capable de détecter des produits possédant une courte durée de vie provenant de réactions de fusion nucléaire et reculant sous un angle voisin de zéro degré. Des travaux effectués récemment en Allemagne fédérale ont fait renaître la théorie selon laquelle des noyaux superlourds peuvent être formés dans ces réactions. Si tel est le cas, le séparateur de particules de recul et le tandem de la NSF constitueront la combinaison idéale pour les étudier. Le séparateur d'isotopes est pour l'essentiel de conception classique et peut être exploité indifféremment dans les modes en ligne et en différé. Les équipements laser et le réfrigérateur à dilution qui lui sont associés sont moins classiques. La forme et la taille des noyaux peuvent être déduites d'études des résonances de fluorescence induite

par laser. La mesure de la désintégration gamma des noyaux orientés, survenant aux basses températures (environ 6 mK) du réfrigérateur, fournit des informations essentielles sur les états nucléaires. Si ces techniques peuvent être appliquées aux faisceaux d'ions provenant du séparateur d'isotopes, Daresbury posséderait des installations uniques en leur genre pour l'étude des noyaux possédant une courte durée de vie, loin de la ligne de stabilité bêta.

Jusqu'ici les activités de recherche se sont concentrées sur l'étude du comportement des noyaux soumis à une forte tension d'origine rotationnelle. Ce faisant, il a fallu faire appel à toute la capacité et à toute la souplesse d'utilisation du tandem de la NSF. Du titane, du soufre et du calcium ont été enrichis en certains de leurs isotopes puis des faisceaux d'ions correspondants ont été accélérés et utilisés pour produire des noyaux tournant à des vitesses record; les cascades de rayons gamma de désexcitation ont été détectées et enregistrées au moyen d'un dispositif unique de détecteurs de rayons gamma appelé TESSA. Il a déjà été obtenu des indices qui semblent confirmer la théorie qui prévoit que des changements fantastiques s'opèrent dans la structure d'un noyau en rotation à certaines valeurs critiques de la fréquence de rotation. Dans un noyau normal, neutrons et protons se meuvent en paires, à l'instar des électrons dans un métal supraconducteur. Toutefois, alors que le noyau tourne sur lui-même, la force de Coriolis contraint les paires en question à se séparer à des fréquences données et elle tend à ali-

Vue générale du séparateur d'isotopes de la NSF. Les ions sont séparés par l'aimant dipolaire situé au premier plan. La ligne de faisceau de gauche conduit à un réfrigérateur à dilution alors que celle de droite guide les particules jusqu'à une cellule laser utilisée pour des expériences sur les résonances de fluorescence.

(Photos Daresbury)



Echos de la physique

gner les spins nucléaires des différentes particules sur l'axe de rotation. Un réalignement massif des nucléons est prévu pour des spins très élevés. Un tel effet est analogue au retour à la normale d'un matériau supraconducteur sous l'effet d'un champ magnétique appliqué. Encouragés par ces premiers résultats, les chercheurs s'attendent à une période de progression rapide dans la compréhension des phénomènes se produisant à spin élevé dans les noyaux.

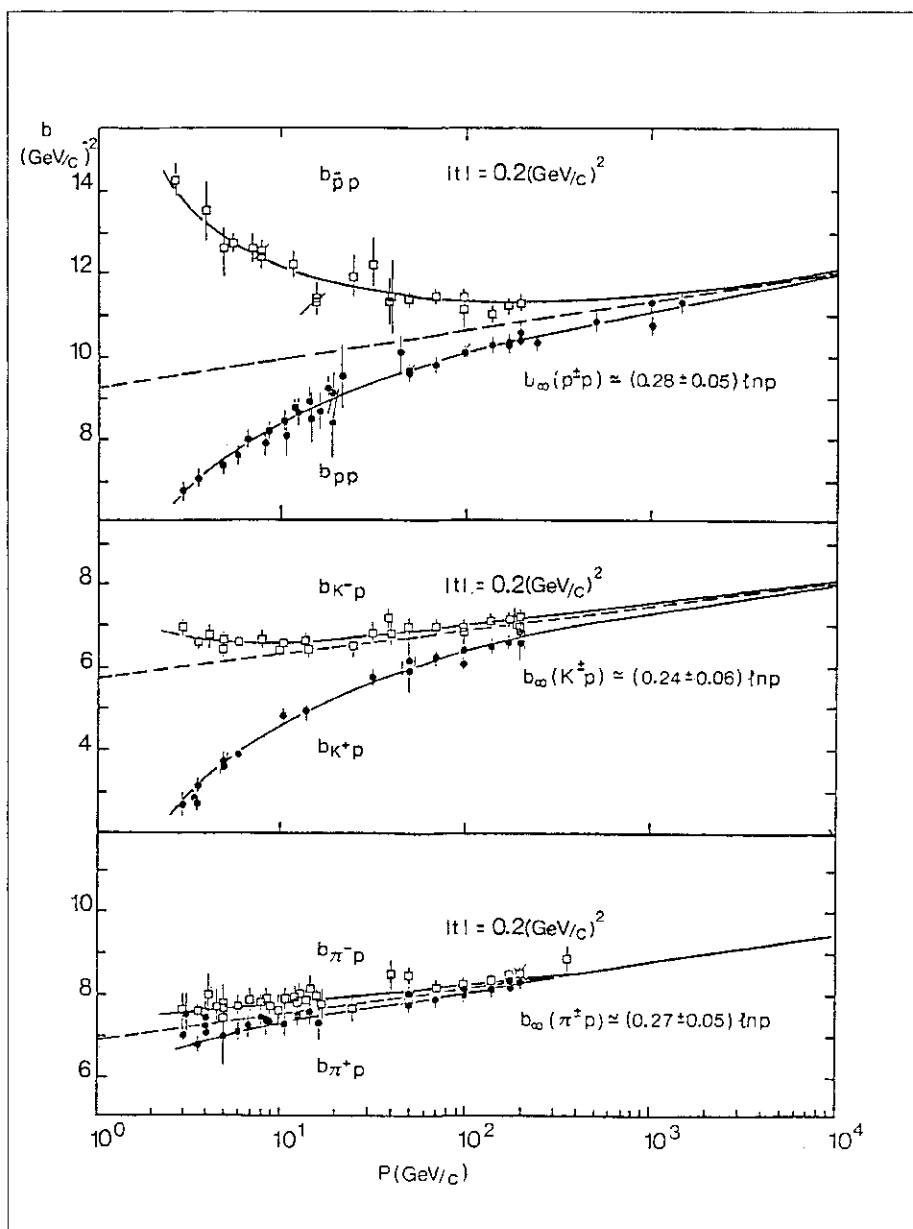
Ces premières expériences ne constituent qu'une partie du programme de recherches prévu avec l'installation pour l'étude de la structure nucléaire. Dans nombre d'universités anglaises, des chercheurs approfondiront dans un avenir proche leurs études dans de nombreux domaines différents de la physique nucléaire à mesure que les autres équipements principaux seront mis en service et intégrés à l'ensemble existant.

Universalité du comportement des hadrons

On pense actuellement que les hadrons (particules susceptibles d'interagir par la force nucléaire forte) sont des composés pourvus d'une structure interne de quarks. Récemment la tendance naturelle a été de concentrer l'expérimentation

sur les chocs durs que sont les collisions entre quarks plutôt que sur les chocs mous qui mettent en jeu des interactions collectives entre quarks.

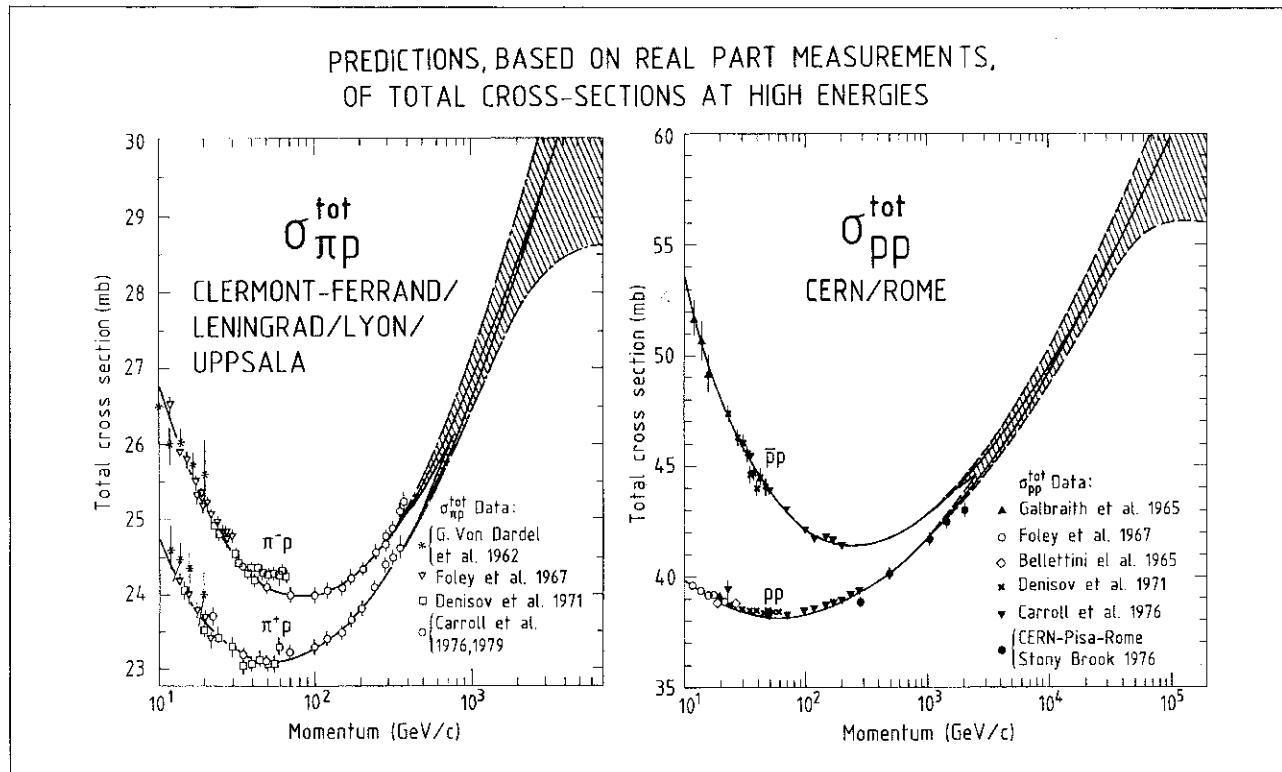
Toutefois, les interactions collectives molles présentent clairement un intérêt expérimental. Les lois régissant ces collisions molles doivent obéir à certains théorèmes fondamentaux exprimés sous la forme de « relations de dispersion » (expressions mathématiques déduites des



Compilation des données mondiales : en haut, on peut comparer la diffusion des protons par les protons à celle des antiprotons par les protons, de même au centre pour les kaons positifs et négatifs par les protons et en bas pour les pions positifs et négatifs par les protons. Le paramètre b caractérise la décroissance exponentielle du spectre de diffusion élastique avec l'impulsion transférée. Ces résultats suggèrent la même variation de b avec l'impulsion pour tous les hadrons à haute énergie.

A gauche, relevé des mesures directes de la section efficace totale pion-proton et extrapolation nouvelle de ces résultats à des énergies plus élevées d'après des mesures de la diffusion à petit angle effectuées dans une expérience récente au SPS de 400 GeV du CERN. La zone hachurée correspond aux limites ainsi

imposées à son évolution pour les énergies supérieures. A droite, extrapolation correspondante pour la diffusion proton-proton d'après une expérience plus ancienne auprès des anneaux de stockage à intersections. Si l'on ignore les échelles, la similitude est frappante.



hypothèses naturelles d'analyticité, d'unitarité et de symétrie de croisement). Il est important de vérifier ces théorèmes chaque fois que des énergies plus élevées deviennent accessibles car leur violation au-delà d'une énergie donnée aurait de profondes conséquences pour notre savoir ; par exemple, elle jetterait un doute sur la justesse de la « causalité » (l'hypothèse que la cause précède l'effet).

Pour les interactions hadroniques, les sections efficaces élastiques et totales sont parmi les jalons essentiels (pour une paire de hadrons donnée, la section efficace totale est une mesure globale de la réactivité de cette paire de particules, tandis que la section efficace élastique exprime dans quelle mesure les particules rebondissent simplement l'une sur l'autre sans par ailleurs changer leur conformation). La variation en énergie de ces sections efficaces est connue dans les cas de diffusion des pions, kaons et protons par des protons aux énergies disponibles auprès des accélérateurs. La confrontation

de ces résultats et l'étude de leurs différences sont très instructives.

De nouvelles informations proviennent d'une analyse des diffusions élastiques pion-proton et proton-proton à petit angle récemment achevée par une collaboration Clermont-Ferrand / Leningrad / Lyon / Uppsala qui était à l'origine de la première expérience commune CERN/URSS au SPS, le synchrotron à proton de 400 GeV du CERN. L'appareillage comprenait un spectromètre magnétique avant équipé de chambres à fils et une chambre d'ionisation spéciale à hydrogène IKAR, construite à Leningrad et capable de mesurer la faible énergie des protons de recul pour des valeurs aussi basses que 1 MeV.

Pour de très petites impulsions de transfert, les effets des interactions hadroniques et électromagnétiques sont de grandeur comparable et ces dernières fournissent un étalon très utile de l'interaction hadronique (détermination du rapport des parties réelle et imaginaire de l'amplitude de

diffusion). Pour une impulsion transférée plus élevée le comportement hadronique est dominant et l'on peut mesurer les paramètres de la diffusion élastique vers l'avant.

Les mesures pion-proton ont été analysées à l'aide des relations de dispersion. Des expériences antérieures à plus faible énergie avaient semé le doute mais les nouveaux résultats viennent confirmer la justesse des relations de dispersion et prouver, de plus, que leur domaine de validité s'étend au moins jusqu'à une énergie de 100 GeV.

Le renouveau de confiance dans cette approche incitait à en faire usage pour une extrapolation vers les énergies plus élevées, supérieures à celles directement accessibles auprès d'accélérateurs existants. On prévoit que la section efficace totale pion-proton (liée à la diffusion élastique par le théorème dit « théorème optique ») continue de croître jusqu'à une énergie des pions d'au moins 2000 GeV à laquelle la section efficace atteint 28 mb.

On peut utilement comparer ces résultats pion-proton aux mesures de la diffusion proton-proton effectuées par un groupe Rome/CERN auprès des anneaux de stockage à intersections du CERN. Il est intéressant de noter que, dans les deux cas, le taux de croissance avec l'énergie est le même mais que, dans la diffusion proton-proton, une énergie effective de 10 000 GeV est nécessaire pour dépasser de 20% le minimum de la section efficace, pourcentage d'augmentation que l'on atteint déjà à 2000 GeV dans la diffusion pion-proton.

Les nouvelles mesures du logarithme de la pente pour la diffusion pion-proton montrent qu'elle augmente avec l'énergie aux faibles impulsions de transfert, comme pour la diffusion proton-proton. On remarque que le taux de cette croissance à faible impulsion de transfert fixe est presque identique dans les deux cas, les deux pics de diffusion élastique vers l'avant se resserrent à énergie croissante. Une compilation des données mondiales sur divers processus de diffusion élastique révèle en fait qu'aux très hautes énergies on observe le même rétrécissement pour tous les hadrons.

Ces résultats montrent l'universalité du comportement dynamique sous-jacent des interactions collectives des quarks, il est indépendant du type de quark composant les particules en collision.

(Nous remercions T. Ekelöf qui nous a fourni ces informations. Dans un prochain article, nous reviendrons sur la comparaison des données, fournies par les ISR et les très hautes énergies du collisionneur SPS proton-antiproton, concernant les diffusions proton-proton et proton-antiproton.)

Chambres à fils

Après 1978 et 1980, une troisième Conférence sur les chambres à fils s'est tenue du 15 au 18 février à l'Université technique de Vienne. Elle a rassemblé près de deux cents participants venus de 25 pays, s'éten-



A la Conférence sur les chambres à fils de Vienne, Georges Charpak du CERN (à gauche), inventeur des chambres proportionnelles multifils et des chambres à dérive et qui fait maintenant figure de «père» dans ce domaine avec V.S. Peskov (Université de Moscou), auteur d'un excellent exposé.

(Fotozentrum am Schwarzenbergplatz)

dant de l'Est à l'extrême Ouest. Les huit orateurs invités (R. Bock, G. Charpak, J. Engler, A.R. Faruqi, E. Iarocci, I. Lehrs, V.S. Peskov, A.H. Walenta) ont traité du domaine allant des applications perfectionnées en biologie et en médecine, en passant par le logiciel, jusqu'à l'état actuel des détecteurs gazeux. Dans une quarantaine d'autres interventions, les orateurs ont exposé d'une façon plus détaillée les sujets des détecteurs gazeux, de la calorimétrie et de l'électronique correspondante ainsi que du logiciel.

Le nombre de participants travaillant dans des domaines autres que la physique des hautes énergies était plus élevé que lors des deux confé-

rences précédentes. Autre signe positif: parmi les spécialistes chevronnés se trouvaient quelques jeunes et brillants nouveaux venus qui ont fait des exposés sur des techniques nouvelles comme les chambres à projection à densité élevée, les améliorations des chambres à projection ou les calorimètres à scintillateur au fluorure de baryum.

La célèbre Maison du café de Vienne fête cette année son 300^e anniversaire et les organisateurs de l'Institut de physique des hautes énergies de l'Académie des sciences autrichienne avaient décidé de prévoir de longues pauses café. Cette initiative a eu un effet secondaire utile, car la partie consacrée aux «affiches», qui présentait 25 sujets différents, a été très fréquentée et s'est révélée une vraie réussite. Parmi les mondanités, on peut citer un concert dans l'ancienne Université et un Heurigen: soirée édifiante, agrémentée de huit vins blancs appelés «vins de messe» car ils sont choisis spécialement pour être bus par des prêtres...

La physique à GANIL

Plan général de GANIL.

Le mois dernier, en page 87, nous avons consacré un article au démarrage de GANIL, le grand accélérateur national d'ions lourds installé à Caen (Calvados). Cette machine comprend trois cyclotrons fonctionnant à la même fréquence et l'intérêt qu'elle offre à la physique se trouve aujourd'hui pleinement confirmé bien que le projet fût né il y a une dizaine d'années déjà.

GANIL est un laboratoire ouvert aux chercheurs français ou non français. Il est doté de structures d'accueil et doit permettre une utilisation intensive du faisceau, ce qui implique une grande fiabilité des équipements. Le faisceau est d'ailleurs partagé dans le temps de façon à alimenter deux expériences en parallèle.

L'équipement des aires expérimentales a été précédé d'une période de concertation entre les différents laboratoires français. Ceux-ci ont défini les gros appareillages dont la maîtrise d'œuvre a été confiée à un ou plusieurs d'entre eux.

Les aires expérimentales comportent dix salles d'expériences, destinées chacune à un emploi bien défini. Début 1983, les quatre premières salles ont été mises en service :

- D1 abrite une chambre à réaction de 1 m de diamètre associée à une base de temps de vol de 5 m ;
- D2, pour l'instant banalisée, recevra par la suite la chambre à réaction Cyrano permettant entre autres des mesures dans le plan horizontal ;
- G1 est la salle de Nautilus, grande chambre d'un diamètre de 3 m, capable d'abriter de grands détecteurs ;
- G2 est la salle spécialisée dans la mesure des gammes de réactions ; c'est une salle à faible intensité, pour éviter un trop grand bruit de fond ;
- G3 sera équipée d'un grand spectromètre (SPEG) dont la mise en service (fin 1984) permettra des études spéciales ;
- G4 est une salle banalisée ;
- D3 et D4 sont consacrées à la phy-

sique atomique et à la recherche de noyaux exotiques ; c'est la ligne d'ions super épluchés (LISE) ;

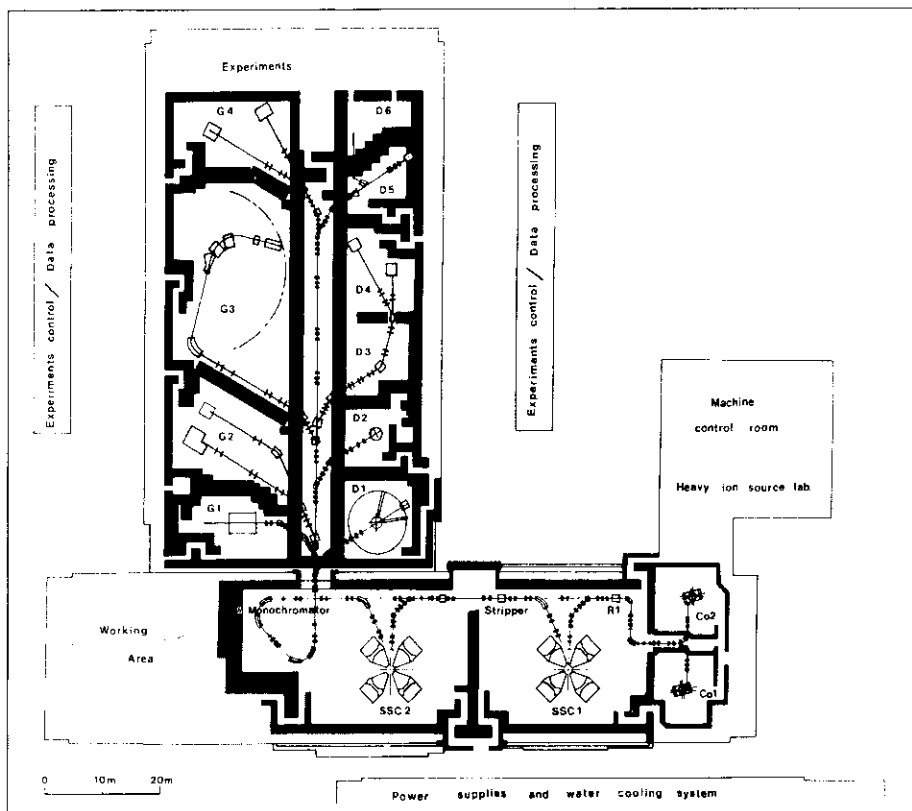
- D5 contiendra un spectromètre de masse et des dispositifs d'irradiation propres à la physique de la matière condensée ; cette salle acceptera une grande intensité de faisceau.

Les expériences de physique ont commencé en janvier dernier ; dix pour cent du temps d'expérience est réservé à la physique atomique et à la physique de la matière condensée. Le choix des expériences sur GANIL est fait par deux comités d'expériences distincts (l'un de physique nucléaire, l'autre de physique non nucléaire) qui reçoivent des lettres d'intention (51 en physique nucléaire et 26 en physique non nucléaire à fin janvier 1983) et examinent des projets d'expériences. Le comité d'expériences de physique nucléaire a retenu 29 expériences pour la première période de fonctionnement de GANIL.

Les performances de GANIL pla-

cent les physiciens dans une position privilégiée. Il y a peu de données sur les réactions nucléaires entre ions lourds dans le domaine d'énergie comprise entre 20 et 100 MeV/A : l'accélérateur SARA, à l'Institut des sciences nucléaires de Grenoble, délivre des faisceaux d'ions légers d'énergie allant jusqu'à 30 MeV/A depuis l'été 1982 (voir le numéro de juillet/août 1982, page 234). Or il s'agit d'un domaine-clé de la physique nucléaire puisqu'on y attend la transition entre un comportement collectif du noyau, largement étudié au-dessous de 10 MeV/A, et un comportement nucléonique, c'est-à-dire pour lequel le noyau ne se comporterait plus que comme un assemblage fragile des nucléons constitutants. Ce domaine est aussi celui où les nucléons incidents ont des vitesses comparables à celles des nucléons dans le noyau cible (vitesse de Fermi) et à la vitesse du son dans la matière nucléaire.

On attend donc beaucoup de l'étude des phénomènes à la frontière



entre deux régimes bien étudiés et de l'observation de nouveaux types de réaction pour la compréhension théorique des grandeurs physiques qui déterminent cette transition. En outre, la zone d'énergie qui permet d'explorer GANIL est sans doute un domaine de choix pour la production de noyaux très excités et animés d'un moment angulaire très élevé, aussi bien que pour la production de nouvelles espèces nucléaires (la ligne d'expériences LISE étant particulièrement adaptée à leur recherche).

Les expériences que le comité d'expériences a retenues pour la première période d'exploitation sont surtout consacrées au défrichage d'un domaine encore partiellement inexploré. Ces expériences se proposent d'étudier, en fonction de l'énergie incidente et du projectile :

- le transfert de la quantité du mouvement incident vers le

- noyau cible ;
- l'évolution du degré de liberté d'asymétrie pendant le transfert de nucléons ;
- la diffusion élastique ou quasi élastique des noyaux ;
- la fragmentation du projectile et de la cible au cours de la collision ;
- la production de pions neutres au-dessous du seuil ;
- les phénomènes de fusion et de fission, et la production de noyaux de haut spin ;
- la production de noyaux exotiques.

En physique non nucléaire, les études suivantes sont prévues :

- le comportement des matériaux irradiés par des ions lourds de haute énergie (production de désordre, ou au contraire recristallisation) ;
- les transitions électroniques dans les atomes hydrogénoïdes, héliumoides et lithiumoides de Z élevé ;

- les mécanismes d'échanges de charge dans les collisions à grande vitesse.

Pour cette période, le comité d'expériences a également accordé du temps à la mise au point de dispositifs expérimentaux ambitieux, tous motivés par la grande multiplicité des produits de réaction que l'on peut prédire à de telles énergies.

Le système informatique d'acquisition des données en provenance des expériences de physique met en jeu quatre calculateurs MODCOMP (CLASSIC 7860). Chacun de ces calculateurs a un taux d'acquisition maximum de 100 000 mots de 16 bits par seconde ; il se trouve relié aux capteurs par un système CAMAC dans lequel se trouvent des modules spéciaux au standard MB-NIM destinés à trier parmi les événements ceux qui sont intéressants et à régulariser leur débit en entrée du calculateur.

Nouvelles brèves

Nécrologie

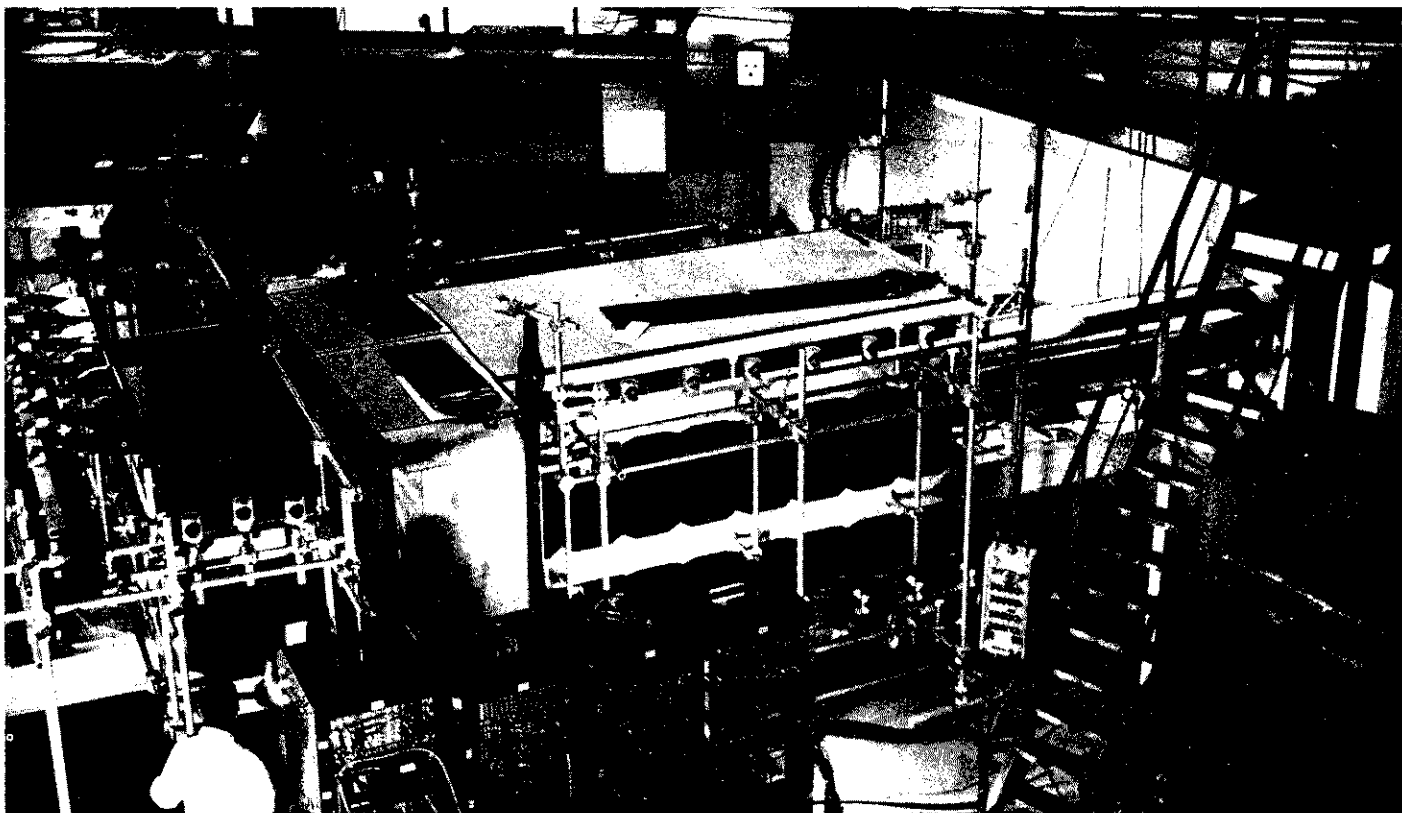
Marian Danysz, décédé le 9 février, était l'un des physiciens polonais les plus connus. Sa principale contribution à la physique des particules élémentaires a été la découverte des hypernoyaux, avec J. Pniewski en 1953. Il avait compris très tôt que le progrès scientifique était conditionné par une large coopération internationale. Dès les années 60, le groupe de

Varsovie travaillait en collaboration étroite avec des groupes de Bristol, Bruxelles, le CERN, Dublin et Londres ainsi que de Belgrade, Berlin, Budapest, Doubna et Prague. En sa qualité de premier adjoint au directeur de l'Institut unifié de recherche nucléaire de Doubna, il fut à l'origine de la collaboration entre cet institut et le CERN. C'est également sur son initiative que la Pologne a obtenu le statut d'observateur au CERN et il fut le pre-

Marian Danysz.



Vue de l'expérience réalisée auprès du réacteur de l'Institut Laue-Langevin (ILL), à Grenoble par une équipe CERN / ILL / Padoue / Rutherford / Sussex qui recherche des traces d'oscillations neutron-antineutron. Cette expérience a récemment été achevée et des résultats préliminaires se font jour. Il apparaît qu'il n'y a aucune trace d'oscillations. (Dans notre dernier numéro, nous avons par inadvertance attribué cette expérience à une équipe CERN / ILL.)



mier représentant de ce pays au Conseil de l'Organisation. Outre les efforts qu'il déployait pour maintenir des contacts internationaux entre les physiciens, il participait très activement aux travaux de recherche dans son pays.

M. J. Schutten, directeur général de l'Institut national néerlandais pour la recherche nucléaire et la physique des hautes énergies (NIKHEF) à Amsterdam, est décédé le 10 mars. Il fut pendant dix ans directeur technique de l'Institut pour la recherche en physique nucléaire (IKO) et devint en 1981 directeur général du NIKHEF qui englobe maintenant l'IKO. Il personnifiait le lien entre les deux sections de l'Institut: physique nucléaire (K) et physique des hautes énergies (H).

Personnalités

Israël a pour la première fois un ministre de la Science et du déve-

loppement en la personne de Yuval Ne'eman. Professeur titulaire de la chaire Wolfson à l'Ecole de physique et d'astronomie et Directeur de l'Institut des hautes études Sackler à Tel Aviv, Ne'eman représente le parti Tehiya au parlement israélien (la Knesset) tout en étant codirecteur du Centre de théorie des particules de l'Université du Texas, à Austin. Il est plus particulièrement connu dans le monde de la physique pour sa description des symétries hadroniques par les groupes unitaires, études pour lesquelles il a reçu dernièrement la médaille Wigner qui récompense des travaux dans le domaine de la théorie des groupes. Ces recherches, avec celles de Murray Gell-Mann, ont ouvert la voie à notre compréhension actuelle des propriétés de saveur des hadrons.

J.D. Lawson, du Laboratoire Rutherford Appleton, a été élu dernièrement membre de la Société royale du Royaume-Uni. Cette dis-

tingtion a été accordée à John Lawson pour ses nombreuses contributions importantes à la physique des faisceaux de particules depuis le développement des klystrons, en passant par la fusion (et les fameux «critères de Lawson»), jusqu'aux fondements de la physique des accélérateurs. Comme l'a prouvé la récente conférence d'Oxford sur les nouvelles techniques d'accélération (voir numéro de décembre 1982), il est souvent fait appel à ses vastes connaissances pour l'évaluation de nouvelles idées.

Ecole sur les accélérateurs: le projet suit son cours

Nous annonçons dans le numéro de mars (page 60) que le CERN allait créer une Ecole sur les accélérateurs. Un Comité consultatif provisoire a maintenant été désigné pour aider à la programmation des diverses activités de cette Ecole.

Il a été décidé d'un commun accord que le premier cours organisé par l'Ecole portera sur les installations de collisions proton-antiproton. Compte tenu des résultats passionnants obtenus récemment dans ce domaine, il semble maintenant judicieux de procéder à un examen approfondi de tous les aspects des projets de ce type en insistant sur ceux qui pourraient conduire à de nouveaux développements. Le cours qui durera environ deux semaines aura lieu au CERN en octobre. De plus amples détails seront diffusés dans un proche avenir.

L'Ecole et son Comité consultatif prévoient également un second cours consacré aux aspects fondamentaux et généraux de la physique des accélérateurs à l'intention des physiciens et des ingénieurs qui abordent ce domaine. Pour ce qui est de la date, on a retenu à titre provisoire la fin de l'été 1984 mais le lieu est encore incertain. D'autres activités de l'Ecole sur les accélérateurs font encore l'objet de discussions.

Un câble supraconducteur dépasse les caractéristiques nominales

L'étude à Brookhaven d'un câble supraconducteur continue à progresser. Une unité d'essai de 1000 MVA destinée à la transmission de puissance comprend deux câbles supraconducteurs de 130 m dont les caractéristiques nominales sont fixées à 4 kA dans un circuit triphasé de 138 kV. Des essais récents ont eu pour but de déterminer dans quelle mesure les valeurs nominales des câbles pourraient être dépassées. La tension a été portée à 190 kV et maintenue à ce niveau pendant plus de douze heures. Après l'essai de surtension, l'intensité du courant a été poussée à 6 kA sans encombre pendant une demi-heure lorsqu'un élément d'extrémité a été endommagé. Après les réparations, il



restera à procéder à un essai visant à montrer si les câbles résisteraient à une impulsion de tension de quelque 650 kV, telle que pourrait en produire un coup de foudre.

Expériences au CESR

Pour la première fois depuis que des collisions électron-positon furent réalisées dans l'anneau CESR de Cornell (août 1979), des plans sont en préparation pour une refonte importante du programme d'expérimentation visant à offrir de nouvelles possibilités aux chercheurs individuels ou aux groupes qui ne travaillent pas actuellement au CESR. Bien que la luminosité du CESR ait atteint 14 pb^{-1} par mois, des efforts entrepris de plusieurs côtés en vue de l'augmenter pourraient se traduire par une amélioration d'un ordre de grandeur des performances.

Cornell attend également de nouvelles propositions d'expériences dans la zone Nord actuellement

Mme Hirta Firnberg, Ministre autrichien pour la science et la recherche, a visité le 26 février le stand du CERN à la Foire de la science organisée à Vienne. Elle est ici en conversation avec Reinhard Budde près d'une maquette du tunnel pour le futur anneau électron-positon LEP du CERN.

occupée par le détecteur CUSB et qui sera libérée aux environs du mois d'octobre 1985. Les groupes intéressés doivent soumettre des lettres d'intention d'ici le 1^{er} juillet prochain et la proposition complète avant le 15 septembre. Pour de plus amples détails sur la zone Nord du CESR, prendre contact avec Karl Berkelman, à Cornell.

Pendant ce temps, des travaux sont en cours sur CLEO, l'autre détecteur du CESR; il s'agit de construire à l'intérieur un détecteur de vertex et une chambre à dérive capable de mesurer la perte d'énergie. La construction d'un nouveau détecteur extérieur destiné à améliorer l'identification des particules est également à l'examen. Des journées d'étude sont prévues du 31 mai au 4 juin pour mettre au point une proposition relative aux améliorations à apporter à ce détecteur extérieur. Les chercheurs isolés ou en groupes sont encouragés à participer et on espère qu'il s'ensuivra une large collaboration.

Pour tout renseignement concernant ces journées d'étude, prendre contact avec Murdock Gilchriese.

Encore de nouvelles formes de radioactivité

Trois types de radioactivité sont couramment observés lors de l'éclatement de noyaux naturels : la désintégration alpha, la désintégration bêta et la fission spontanée. En 1981, une expérience réalisée avec l'accélérateur d'ions lourds UNILAC de la GSI de Darmstadt a permis de découvrir l'émission de protons à partir de l'état fondamental du nouvel isotope d'une terre rare : le lutécium — 151.

Les états excités de noyaux formés lors de la désintégration bêta, par exemple, peuvent révéler d'autres types de comportement radioactif. Dans le cas d'une telle radioactivité retardée par désintégration bêta, les états nucléaires excités peuvent émettre d'autres particules.

Il y a plusieurs années, une équipe du synchro-cyclotron du CERN découvrait l'émission de deux neutrons retardée par désintégration bêta lors de la désintégration du lithium — 11 en béryllium — 11. Une équipe de Berkeley a maintenant détecté l'émission de deux protons retardée par désintégration bêta lors de la désintégration du noyau d'aluminium — 22 fortement instable puisqu'il ne compte que neuf neutrons au lieu des quatorze existant dans l'isotope stable. D'une demi-vie de 70 millisecondes seulement, l'isotope d'aluminium a été fabriqué en bombardant une cible de magnésium avec des faisceaux d'hélium — 3 produits par le cyclotron de 88 inches (2,24 mètres) de Berkeley.

Solitons à Edimbourg

L'Union Canal à Edimbourg (Ecosse) entoure les limites de l'Université Heriot Watt, près de l'endroit où le chercheur et l'ingé-

nieur John Scott Russel découvrit l'onde solitaire en août 1834.

Bien que le phénomène soit resté assez ignoré pendant quelque 130 ans, l'étude des « solitons », selon la terminologie actuelle, s'est développée. Il n'y avait donc pas de meilleur endroit que l'Université Heriot Watt pour accueillir une récente conférence consacrée à la recherche sur les solitons.

L'un des grands moments de la réunion a été le dévoilement de deux plaques sur les rives du canal pour commémorer la découverte de 1834. Malheureusement, une tentative de nouvelle création d'un soliton dans le canal échoua, mais le programme de recherche se poursuit sans en être affecté.



Jean Groz a reçu 1000 FS du Directeur général du CERN Herwig Schopper pour une idée permettant de réaliser des économies considérables, d'argent et de travail, dans l'établissement des décomptes de salaires au CERN. Il s'agit du premier lauréat de la « prime suggestion » du CERN, créée récemment.

(Photo 55.2.83)

RUTHERFORD APPLETON LABORATORY

HIGH ENERGY PHYSICS RESEARCH ASSOCIATES

There are vacancies for Research Associates to work with experimental groups in high energy physics. Groups from the Rutherford Appleton Laboratory are working on experiments at CERN, DESY and SLAC.

Candidates should normally be less than 28 years old. Appointments are made for 3 years, with possible extensions of up to 2 years. RAs are based either at the accelerator laboratory where their experiment is conducted, or at RAL depending on the requirements of the experiment. We have in addition home-based programmes on development of detectors, microprocessor systems, etc. Most experiments include UK university personnel with whom particularly close collaborations are maintained.

Please write for an application form quoting VN 045 to

**Recruitment Office, R20,
Rutherford Appleton Laboratory,
Chilton, Didcot, Oxfordshire OX11 0QX,
ENGLAND.**

POSTDOCTORAL OPPORTUNITIES IN EXPERIMENTAL NUCLEAR PHYSICS

The experimental nuclear physics group of the Los Alamos National Laboratory has postdoctoral opportunities available in programs of current interest to the Laboratory's Physics Division. Basic research programs include heavy-ion collisions at low, medium and very high incident energies, low energy antiproton-nucleus collisions, neutrino mass and oscillation measurements, medium energy proton and pion scattering, neutron physics, very low energy reactions of astrophysical and fusion reactor interest, kaon-nucleus physics, and high pressure equation-of-state experiments. These positions offer an excellent opportunity for communication with our large theoretical physics divisions and our unsurpassed computer facilities offer superb research opportunities.

The Los Alamos National Laboratory is operated by the University of California for the Department of Energy. Our location in the mountains of northern New Mexico offers a pleasant life-style, a pollution free environment and ample recreational activities. Postdoctoral appointments are for one year and may be renewable for a second year. We provide competitive salaries and fringe benefits, which includes 24 days annual vacation. Candidates no more than three years past their Ph.D are invited to apply.

To apply, please send resume in confidence, by Sept. 1, 1983 to:

Jane Roberson, Associate Group Leader
Personnel Administration Division, DIV 83-L
Los Alamos National Laboratory
Los Alamos, NM 87545

University of California

Los Alamos

Los Alamos National Laboratory
Los Alamos, New Mexico 87545

An Affirmative Action/Equal Opportunity Employer: Women, Minorities, Handicapped and Veterans are Urged to Apply.

DIVISIONAL FELLOW IN EXPERIMENTAL PARTICLE PHYSICS

The Lawrence Berkeley Laboratory is seeking an outstanding young experimentalist in particle physics for appointment as Divisional Fellow in its Physics, Computer Science and Mathematics Division. The position has a term of up to five years, with the expectation that the Fellow's professional accomplishments and growth will lead to consideration for promotion to Senior Staff Scientist.

The Fellow will be expected to contribute substantial original research either in an ongoing program at LBL or in a program of his own initiation. Major research efforts at present include the Mark II and TPC detectors at SLAC, participation in the CDF detector at Fermilab, a high energy muon experiment at Fermilab and a low energy muon experiment at TRIUMF. Considerable detector research and development for future experiments are also part of the LBL program. Applicants should have two or more years of postdoctoral research experience and have demonstrated ability in particle physics research.

Please send inquiries with professional résumé, list of publications, and the names of four referees to

J.D. Jackson, Head
Physics CSM Division
Lawrence Berkeley Laboratory
University of California
Berkeley, CA 94720

An Equal Opportunity Employer M/F/H.

LAWRENCE BERKELEY LABORATORY

Publicité dans le COURRIER CERN

Format A4

Publication mensuelle

Les annonces paraissent simultanément dans chacune des deux éditions anglaise et française. Les insertions dans la deuxième langue sont publiées sans supplément.

Espace (page)	Surface utile (mm) largeur x hauteur	Prix par insertion (en francs suisses)			
		1 insertion	3 insertions	5 insertions	10 insertions
1/1	185 x 265	1550	1500	1450	1350
1/2	185 x 130	850	820	800	750
1/4	90 x 130	480	450	430	410

Supplément:

— pour une couleur 1500 Fr. s.

— pages de couverture:

Couverture 3 (1 couleur) 1850 Fr. s.

Couverture 4 (1 couleur) 2450 Fr. s.

Date de publication 1^{er} du mois

Délai de réception des

films positifs et textes

1^{er} du mois qui précède

Les frais de fabrication des films et de traduction des annonces sont facturés à part.

Trame offset

60 ou 54 suisse (150 anglaise et française)

Les annulations parvenues après le 1^{er} du mois précédent ne sont pas prises en considération.

La publicité est limitée à 50% du volume de la publication.

Les commandes seront satisfaites dans l'ordre strict de leur réception.

Ces tarifs sont valables pour l'année 1982.

Pour toute demande de renseignements, s'adresser à:

Micheline FALCIOLA / COURRIER CERN - CERN

CH-1211 GENÈVE 23 SUISSE

Tél. (022) 83 41 03 Téléc 2 36 98

SCINTILLATORS FOR LARGE AREA APPLICATIONS

Lower cost per light output than any competitive product. Polycast Technology Corporation is the only company that can economically produce large quantities of high-quality, cast acrylic scintillators for the large scale particle experiments of the 1980's. Here's why:

Multi Production Units:	26 individual cell casting machines.
Dedicated Equipment:	Guaranteed Uniformity. 1 or more casting machines can be dedicated to scintillators.
Efficient Production Rates:	30 sheets cast per machine batch, batch sizes up to 2000 Kg.
Sheet Size:	Up to 185 cm x 254 cm.
Sheet Thickness:	1.5 mm to 102 mm.
Physical Properties:	PS10 Acrylic Scintillator
Light Yield:	45% of Anthracene.
Attenuation:	150 cm.
Maximum Emission:	415 nm.
Decay Time:	3.9 ns.

POLYCAST

Polycast Technology Corporation
PO Box 141, Stamford, CT 06904, USA
Toll Free 800-243-9002
in Connecticut (203) 327-6010 TWX 710-474-3894

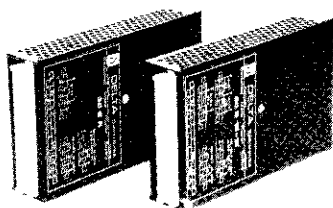


A+D PRODUCTS SA

2501 Bienne r. Albert Anker 23

Tél. 032 23 63 12 / 23 55 82 Télex 34834 adpro

Alimentations à découpage DELTA 30 Watts



30 S 5	5-	6V	6A
30 S 15-15	12-	15V	2.2A
ou	24-	30V	1.1A
ou	±12- ±15V	1.1A	(max. 1.5A assym.)
ou	2x12- 15V	1.1A	(max. 1.5A assym.)

rendement élevé: 75-80% à pleine charge
tension secteur: 93-135/176-265V 50-400 Hz
240-365V DC
protégées contre surtensions et surcharges
température d'utilisation à pleine charge -10 à + 50°C
indicateur de tension LED sur face avant
fonctionnement en série ou en parallèle
compression RFI conforme à courbe K VDE 0875
connecteur H 15 selon DIN 41612
dimensions (l x h x p) 35 x 100 x 167, poids 600 grs
plaque frontale 8 TE

veuillez demander les fiches techniques

111 f



ACADEMIC

PRESS

METHODS OF STEADY- STATE REACTOR PHYSICS IN NUCLEAR DESIGN

R.J.J. Stamm'ler and M.J. Abbate

April/May 1983, c. 500pp., 0.12.663320.7

In preparation

The field of reactor physics is approached in this text in an entirely new way; it presents the computerization of methods used in reactor physics design and thereby fills a gap between normal textbook treatments and reactor analysis in practice. The material presented draws on extensive industrial experience with the development of computational tools for reactor design, which ensures that the methods discussed are both modern and have proven their usefulness.

POSITION-SENSITIVE DETECTION OF THERMAL NEUTRONS

edited by Pierre Convert

and J. Bruce Forsyth

April/May 1983, c.450pp., 0.12.186180.5

In preparation

The aim of the workshop on which this volume is based was to bring together the originators and users of position sensitive detection systems. In addition to specialist review talks and over thirty original contributions on both the construction and application of neutron PSDs, the editors have provided several introductory chapters describing the principles of neutron detection in general, and the design and use of position-sensitive detectors in particular.

APIC Studies in Data Processing No 17

FORTRAN OPTIMIZATION

Michael Metcalf

October 1982, xiv + 242pp., 0.12.492480.8

\$ 24.00 / £12.80 (UK only)

This book deals, for the first time, with the whole topic of FORTRAN optimization, explaining the relevant hardware and modern compiling techniques before going systematically through the procedures which may be applied to optimize source code. Attention is given to distinguishing the types of compilers used. All IBM and CDC compilers are treated in detail. The use of super-computers is introduced, and the questions of program portability and the future shape of FORTRAN are covered.

ACADEMIC

PRESS

24-28 OVAL ROAD, LONDON NW1 7DX



HARTING

DIN 41 612 de Harting...

B, C, D, E, F, H et M – Profitez de ces nombreuses versions. Qualité supérieure (VG 95 324) pour toutes les sortes de raccordements courants. De plus, des capots pour prises et éléments spéciaux de Harting, permettent au constructeur une conception optimale d'appareils.

**POUR TOUTES
CONNEXIONS SANS POINT
FAIBLE**

HARTING ELEKTRONIK SA

Eschenstrasse 2
8603 Schwerzenbach
tél. 01-825 51 51
télex 54 340

HCP

New!

Analog light-guide transmission

Rated and actual values (2 channels); Resolution and stability 1×10^{-4} ; Option 5×10^{-5} ; V24 intersection.

A/D converter offset: type $10 \mu V$; Transmission: serial, 9600 baud; Analog limit frequency: 1-channel 8 Hz, 2-channel 4 Hz.

Constant-output power supply units

E.g.: 0 - 3 kV d.c., 0 - 200 mA, 0 - 100 W; Stability 1×10^{-4} .

H.v. capacitor chargers

for sawtooth operation up to 100 kV. Power up to 20,000 Joules/s; Charging rate up to 200 Hz.

Cassette power supply units

18 types, 100 V to 30 kV.
Output power 30 and 60 W.
Stability and ripple 10^{-3} , Option 10^{-5} .

Plug-in modules

30 and 60 W up to 30 kV; Stability 1×10^{-3} .

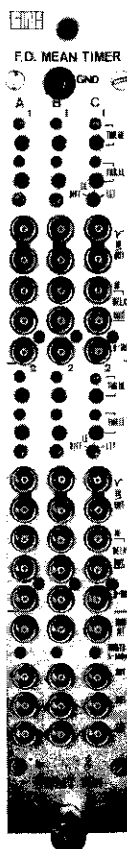
H.v. plug connectors

Coaxial up to 300 kV d.c. with cable.

HEINZINGER

Regel- und Meßtechnik

Happinger Str. 71
8200 Rosenheim
Tel.: 080 31/6 41 41
Telex: 05 25777



FDMT 101

Fast Multimode Discr. Pair/Meantimer

For best timing with two PM's at long scintillators.

3 Channel in a Single NIM

- New Design
- Compact
- Low Cost
- High Rate

Discriminator:

- Thresholds int. or remote controllable
- Linearity: -5mV to -5V
- Daisy chain inputs
- Leading edge/diff./low level timing
- Direct out: time over thr. LL-dual NIM Ampl. + LED-Ind.
- Bandwidth 150 MHz

Analog Meantimer:

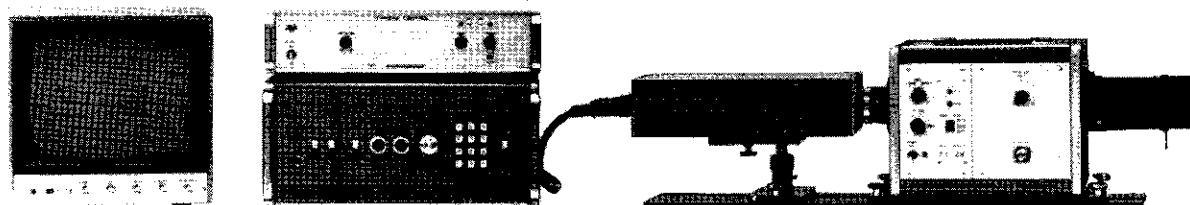
- Range up to 60 ns
- Fast reset on end of range-recovery-time ≤ 5 ns
- No single trigger outputs
- Time resolution ± 100 ps
- Output width 5 to 500 ns

OC ORBIT CONTROLS AG

Zürcherstrasse 20
CH-8952 Schlieren
Tel.: 01-730 27 53, Tx: 59 834

Licence

WHICH STREAK CAMERA SYSTEM IS BEST FOR YOU?



10 PICOSECOND

TEMPORALDISPERSER MODEL C979

The C979 streak camera has a proven record of dependability that is unequalled. Users worldwide report the C979 is both easy to use and trouble-free.

- Dynamic range better than 1:100
- Trigger jitter less than ± 30 ps
- Streak time/full screen 1,2,5,10 ns/15mm fast plug-in, 10,20,50,100 ns/15mm slow plug-in
- Broad spectral range 200 ~ 850 nm

2 PICOSECOND

TEMPORALDISPERSER MODEL C1370

The C1370 offers stringent time resolution in a streak camera that fulfills the special needs of ultra-fast kinetics.

- Time resolution better than 2 ps
- Trigger jitter less than ± 30 ps
- Ultra-fast or slow plug-in available
- Gated input
- Broad spectral range 200 ~ 850 nm

SYNCHROSCAN 10 PICOSECOND

TEMPORALDISPERSER MODEL C1587

The C1587 features a newly developed, low jitter, high-speed repeatable sine-wave sweep generator and an MCP synchroscan streak tube.

- Synchronous streaking
- Trigger jitter less than ± 5 ps
- Plug-in capability from 50 Mhz to 200 Mhz
- Gated input
- Broad spectral range 200 ~ 850 nm

1 NANOSECOND

TEMPORALDISPERSER MODEL C1155

The C1155 provides a larger time window for recording phenomena that cannot be captured at picosecond speed.

- Time resolution better than 1 ns
- Wide range of streak times from 100 ns to 1 ms
- Dynamic range better than 1:100
- Broad spectral range 200 ~ 1100 nm

X-RAY

TEMPORALDISPERSER MODEL C1102X

The C1102X enables you to achieve high temporal resolution in the x-ray region. A streak tube with a gold photocathode deposited on the inner surface of its beryllium window provides spectral response of 1 to 10 KeV.

- Time resolution better than 30 ps
- Trigger jitter less than ± 30 ps

All models feature an exclusive Hamamatsu streak tube with built-in microchannel plate (MCP) for weak signal amplification $> 10^4$. Needs no external image intensifier.

All are available with fully integrated electronic readout.

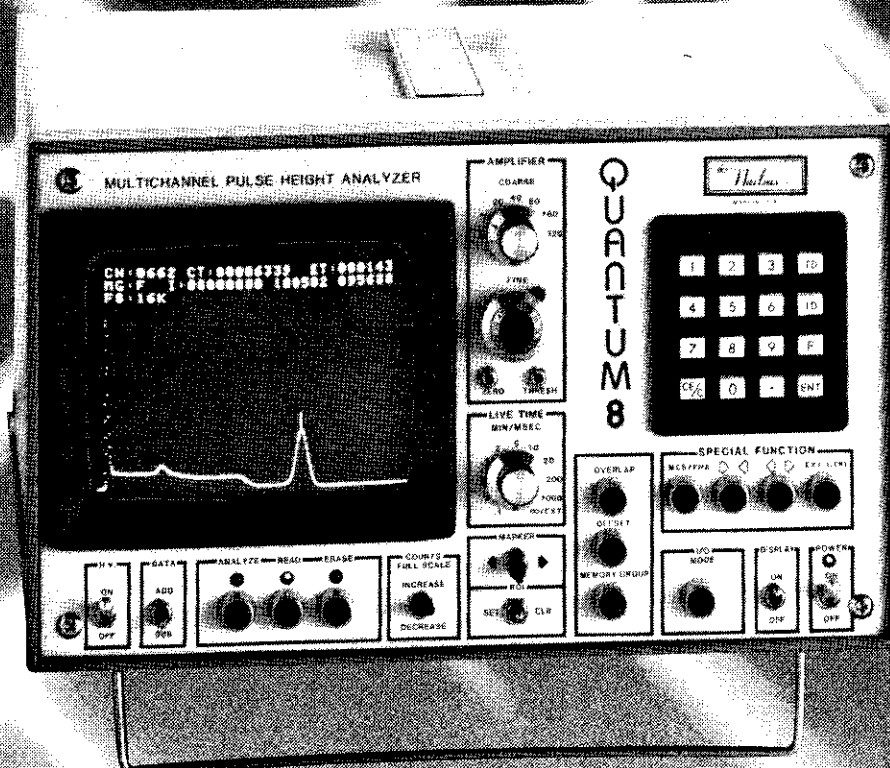
UV optics are available for Models C979, C1155, C1370 and C1587.

CALL OR WRITE FOR DESCRIPTIVE LITERATURE

HAMAMATSU

HAMAMATSU CORPORATION • 420 SOUTH AVENUE • MIDDLESEX, NEW JERSEY 08846 • PHONE: (201) 469-6640
International Offices in Major Countries of Europe and Asia.

QUANTUM 8



**the multichannel
analyzer that
contains everything
you need, at a price
that makes sense.**

We at The Nucleus believe that multichannel analyzers should be affordable, so we created the QUANTUM 8. Its everything you need for basic spectrometry at a price that will surprise you. We also believe that instruments should be easy to use so we designed the QUANTUM 8 with simple well marked controls that even an inexperienced operator can master in minutes. With 1024 channel ADC and memory, built-in preamplifier/amplifier, high voltage supply, 5" video display with multiple ROI's, and RS-232C serial port as standard features, the QUANTUM 8 is the best value for money today.

And if that's not enough, then look at the option list of smoothing, stripping, transfer, recycle, real time clock, X-Y output and MCS with Mossbauer control.

For more information call or write

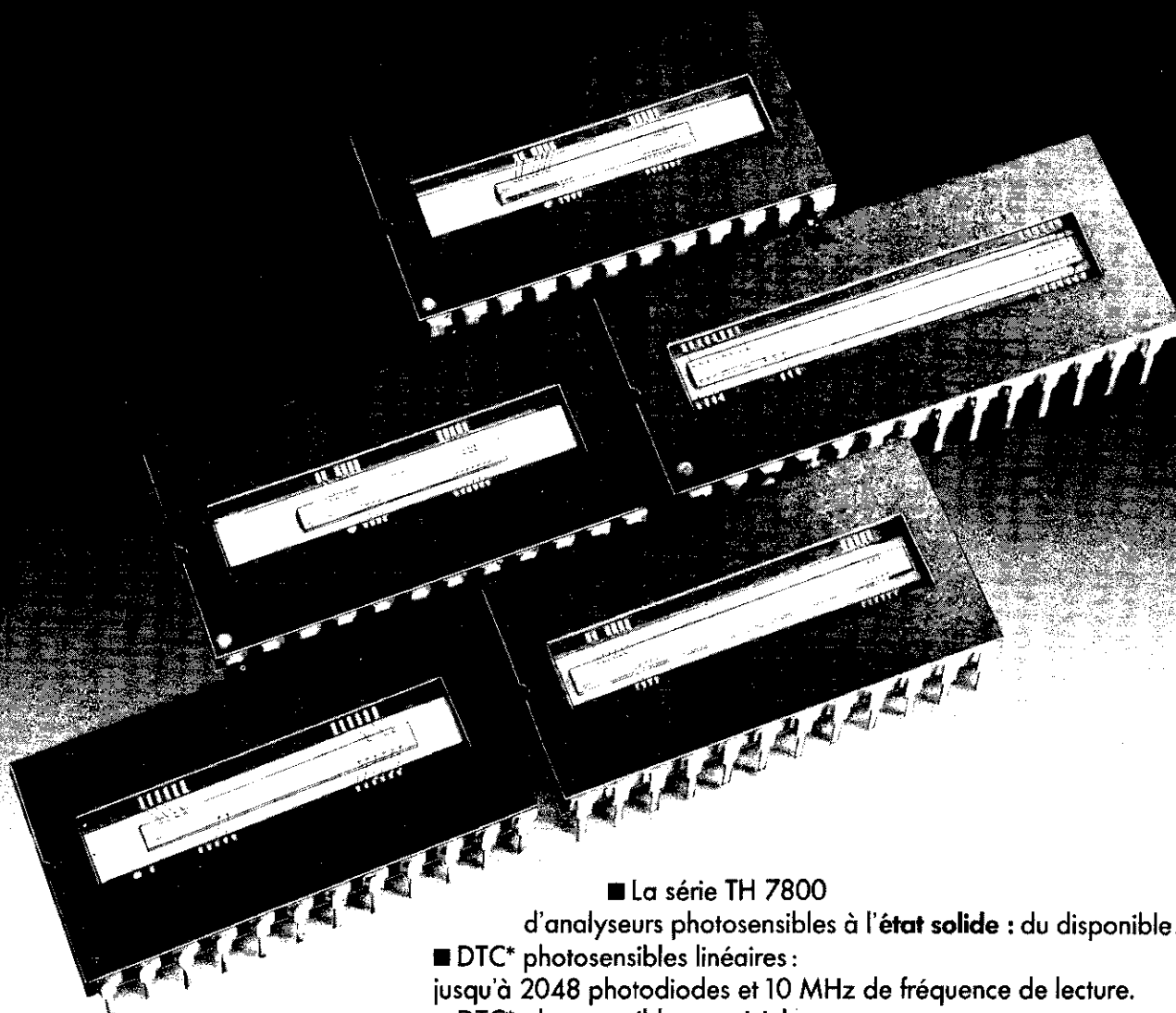
TENNELEC
GmbH

Münchner Strasse 50, D 8025 Unterhaching
West Germany
Telephone 089/611-5060/TLX 52 4608



P.O. Box 2561, Oak Ridge, TN 37830-2561
Telephone (615) 482-4041, Telex 557-482

VUE JUSTE ET SOLIDE



■ La série TH 7800

d'analyseurs photosensibles à l'état solide : du disponible!

- DTC* photosensibles linéaires :
jusqu'à 2048 photodiodes et 10 MHz de fréquence de lecture.
- DTC* photosensibles matriciels :
transfert de trame, bien sûr!

* DTC : Dispositif à Transfert de Charges

VOYEZ JUSTE : THOMSON-CSF



THOMSON-CSF
COMPOSANTS

THOMSON-CSF DIVISION TUBES ÉLECTRONIQUES

38, RUE VAUTHIER / BP 305 / 92102 BOULOGNE-BILLANCOURT CEDEX / FRANCE / TÉL. : (33.1) 604.81.75

USA
THOMSON-CSF
COMPONENTS CORPORATION
RUTHERFORD NJ (201) 438 2300

BRÉSIL
THOMSON-CSF
COMPONENTES DO BRASIL Ltda
SAO PAULO (11) 542.47.22

CANADA
THOMSON-CSF CANADA Ltd./Ltée.
OTTAWA (613) 236.36.28

RFA
THOMSON-CSF
BAUELEMENTE GmbH
MÜNCHEN (089) 78 79.0

GRANDE-BRETAGNE
THOMSON-CSF
COMPONENTS AND MATERIALS Ltd.
BASINGSTOKE (256) 29.155

ITALIE
THOMSON-CSF COMPONENTI
ROMA (6) 638.14.58

ESPAGNE
THOMSON-CSF
COMPONENTES Y TUBOS S.A.
MADRID (1) 419.88.42

SUÈDE
THOMSON-CSF
KOMPONENTER & ELEKTRONRÖR AB
STOCKHOLM (8) 225 815

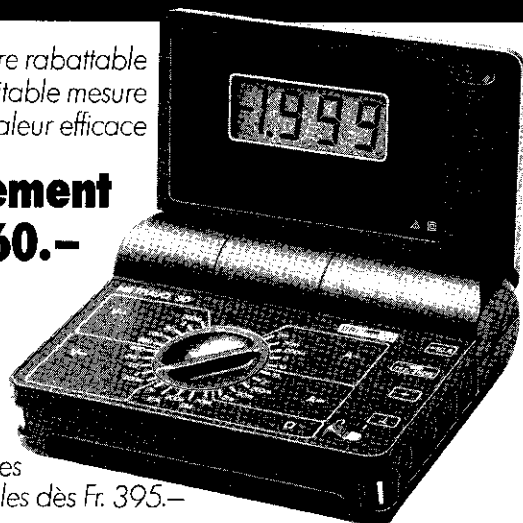
JAPON
THOMSON JAPAN K.K.
TOKYO (3) 264.63.46

5035

V, A, Ω : MULTIMÈTRE 2032

Multimètre rabattable
avec véritable mesure
de la valeur efficace

seulement
Fr. 560.-
(sans ICHA)



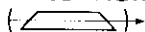
Autres
multimètres
rabattables dès Fr. 395.-

Les points positifs du M 2032:
Mains libres pour la mesure ● Angle de lecture tou-
jours optimal ● Gamme supplémentaire de
200 Ohm ● Test des diodes ● Ronfleur de transition
● Mesures DC 2000h

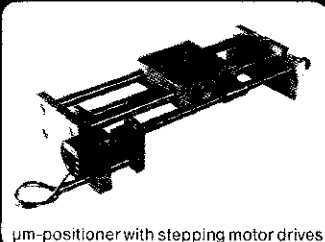
METRAWATT AG für Messapparate

Felsenrainstrasse 1 · CH-8052 Zürich · Tel. 01-302 35 35
1700 Fribourg · Tel. 037-24 77 57

PHYSIK INSTRUMENTE



Micropositioning



µm-positioner with stepping motor drives

with linear and rotary
positioners. Available
with micrometer or no
backlash worm gear
drives. Suitable for hori-
zontal or vertical mount-
ing. These modular
units can be combined

**with Piezo, Stepping Motor
or DC Motor Drives**

Piezoelectric translators
for generation and mea-
surement of distance
variations to below
0,01 µm. Stepping motor
drives with resolution
up to 4000 steps/revo-
lution, controls with
IEC-Bus interface, pro-
grammable.



DC Motor drives for micropositioners; motorized micro-
meter drives; DC power supplies.

 **Polyscience AG**

Bleichstrasse 8
CH-6300 ZUG
Tel. 042/22 15 33

COURRIER CERN

Le support publicitaire
pour équipements scientifiques
et techniques

Le COURRIER CERN (CC) est la revue internatio-
nale traitant de l'actualité dans le domaine de la
physique des hautes énergies. Distribuée aux spé-
cialistes de tous les grands laboratoires du monde,
actifs dans cette branche dynamique de la recher-
che fondamentale, le CC constitue la vraie source
d'informations pour les chercheurs, ingénieurs,
administrateurs, etc. Rédigé dans une langue
simple et publié simultanément en français et en
anglais, le CC est peu à peu devenu le moyen de
communication entre les physiciens des particules
élémentaires de l'Europe, des Etats-Unis, de
l'URSS, du Japon et d'ailleurs.

Publié au CERN, Suisse, il bénéficie de la colla-
boration de correspondants dans les laboratoires
d'Argonne, Berkeley, Brookhaven, Cornell, Fermi,
Los Alamos et Stanford (USA), d'Orsay et Saclay
(France), de Darmstadt, DESY et Karlsruhe (RFA),
de Frascati (Italie), de Daresbury et Rutherford
(Royaume-Uni), du SIN (Suisse), de Dubna et
Novosibirsk (URSS), du KEK (Japon), de TRIUMF
(Canada) et de Pékin (Chine).

Les crédits pour la physique des hautes énergies
atteignent, en Europe, environ 1 milliard de francs
suisses. Aux Etats-Unis, ils se montent à quelque
400 millions de dollars et ce chiffre est du même
ordre pour les laboratoires soviétiques.

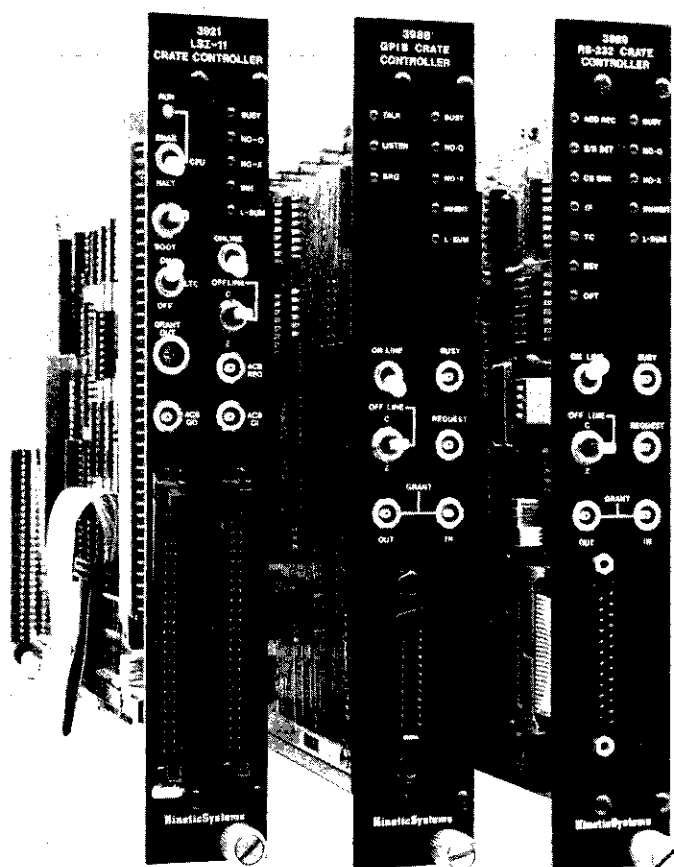
Une annonce dans le COURRIER CERN est diffu-
sée systématiquement parmi la plupart des spécia-
listes des grands laboratoires de recherche en
physique des hautes énergies.

Pour toute demande de renseignements,
s'adresser à:

Micheline FALCIOLA
COURRIER CERN
CERN
CH - 1211 GENÈVE 23
Téléphone (022) 83 41 03
Télex 236 98

Meeting your CAMAC needs

3 New Crate Controllers



LSI-11 CRATE CONTROLLER

Houses an LSI-11/2, LSI-11/23, or SBC-11/21 DEC processor for stand-alone or auxiliary controller applications

- Features -

- Combined crate controller and processor
- Full LSI-11 bus compatibility
- 22-bit addressing capability
- Full software support
- Four I/O-mapped registers for all CAMAC operations
- Expandable via front panel LSI-11 bus
- Stand-alone or auxiliary controller
- Real-time clock

3988

GPIB CRATE CONTROLLER

Provides for CAMAC I/O in a GPIB-controlled system

- Features -

- Complete CAMAC/GPIB interface
- Full GPIB (IEEE-488) capability
- Single data transfers
- Q-scan and Q-stop block data transfers
- GPIB service request capability
- Switch-selectable talk/listen address
- Main or auxiliary crate controller
- Auxiliary controller support

3989

RS-232 CRATE CONTROLLER

Allows a CAMAC crate to be driven from a computer serial port, modem, CRT terminal, or other RS-232-compatible device

- Features -

- Computer independent
- Strap-selectable for RS-422
- User-selectable Baud rate and data format
- Main or auxiliary crate controller
- Auxiliary controller support
- Data link control signals
- Multidrop signalling compatibility
- Q-scan and Q-stop block data transfers
- PROM-based software
- Manual crate controller capability

Contact us
for more information

KINETICSYSTEMS

U.S.A.

11 Maryknoll Drive
Lockport, IL 60441
Phone: (815) 838 0005
TWX: 910 638 2831

Pacific Northwest Office

P.O. Box 4221
Fremont, CA 94539
Phone: (415) 490 8544

Western Region Office

4234 Fairlands Drive
Pleasanton, CA 94566
Phone: (415) 829 9020
TWX: 910 389 6898

Europe (Service)

3 Chemin de Tavernay
1218 Geneva, Switzerland
Phone: (022) 98 44 45
Telex: 28 96 22

Europe (Marketing)

Gewerbestrasse 13
CH-4528 Zuchwil, Switzerland
Phone: (065) 25 29 25
Telex: 34 94 95

Câbles d'AGELTRO



AGELTRO AG
Isenrietstrasse 19, CH-8617 Mönchaltorf
Telefon 01-948 1314 Telex 58608

AGELTRO
Industrievertretungen und Beratung



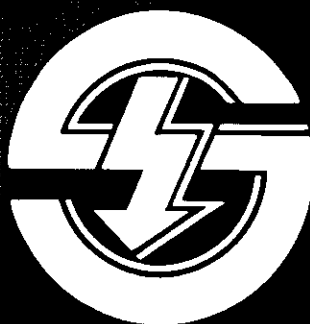
Eléments de construction en fibres de carbone

Avec une information sérieuse la direction des projets prend une longueur d'avance. Par exemple, sur les

ayant des applications spécifiques en physique expérimentale, pour panneaux, tuyaux, pièces préformées, produits combinés.

Demandez notre documentation. Monsieur H. Mauch sera heureux de vous conseiller personnellement.

Le choix que nous offrons est le résultat de 25 ans de savoir-faire et de succès international couplés à une collaboration fructueuse avec des spécialistes.



Stesalit AG
Kunststoffwerk

CH-4249 Zullwil/SO
Telefon 061/80 06 01, Telex 63182

Nous offrons le savoir-faire allié à une sécurité qui s'installe simplement.

W&P

Eiskalte Kälte sicher lagern in Speicher- und Transportbehältern für

Flüssigstickstoff bis -196°C

Flüssighelium bis -269°C

Je nachdem, wieviel Flüssigstickstoff Sie brauchen, können Sie Behälter von 25 l bis 300 l Inhalt auswählen. Alle Behälter zeichnet aus: druckloses System, extrem geringer Kälteverlust, an alle Systeme anzuschließen. Rollen machen die Behälter leicht fahrbar. Und dazu ein Jahr Garantie.

Unser Flüssigstickstoff-Service liefert die Kälte frei Haus.



Für Laborexperimente, innerbetriebliche Transporte stehen Behälter von 30 l bis 500 l zur Wahl. Als Zwischenspeicher konzipiert gibt es 250 l bis 2000 l große Behälter.

Je nach Anwendungszweck drucklos oder in Druckausführung bis 6 bar. Allen gemeinsam ist die erstklassige Bauweise: Superisolierung, abgasgekühlte Strahlungsschilde, fahrbar, Edelstahl (kleine Behälter auch in Aluminium).

Ebenfalls ein Jahr Garantie.

Spezialfahrzeuge sichern die Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland.

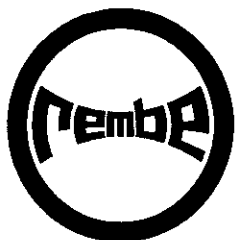
.....
Gase + Kälte Schweißen + Schneiden
.....

MESSER GRIESHEIM

Messer Griesheim GmbH
Homberger Straße 12 · 4000 Düsseldorf 1
Telefon (0211) 4 30 31

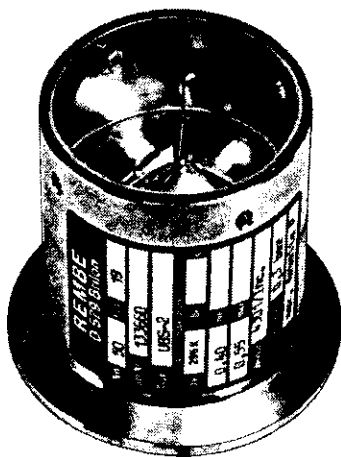
d 2.2030





Bursting discs

for over- and underpressure protection



- also in micro-welded construction
- with He leakage test
- all kind of connections incl. KF and CF flanges
- wide material selection



Rembe Meß- und Regeltechnik GmbH

Postfach 1203

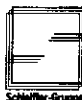
5790 Brilon

W-Germany

Telefon (02961) 2071

Telex 84604

10



Louis Schleiffer AG

SCHWIZERSTR. 24
TELEFON 01/940 21 51

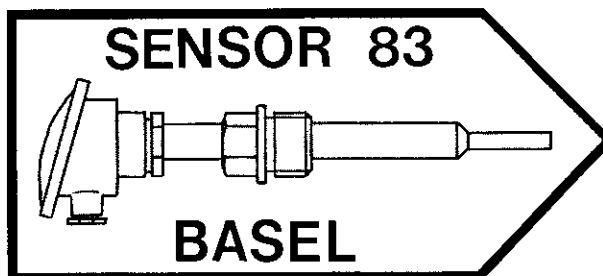
CH-8610 USTER
TELEX 52815



möchten Sie unser Lieferprogramm über

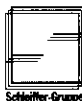
TEMPERATURFÜHLER

genauer kennenlernen? Schauen Sie bei uns rein



17. - 19. Mai 83 HALLE 3, STAND 136

Gerne senden wir Ihnen kostenlos eine Eintrittskarte oder unser Lieferprogramm.



**TEMPERATURFÜHLER ALLER ART,
MESSGERÄTE UND ZUBEHÖRTEILE**



RÉSOLVEZ VOS PROBLEMES DE NEUTRONS GET YOUR NEUTRON PROBLEMS SOLVED OUT

AVEC
WITH

C

counter ^3He
compteur à ^3He

R

reliable
robuste

A

autonomy : 30 hours with 12 V Ni-Cd accumulator
autonomie : 30 heures sur accumulateur Cd-Ni 12 V

M

microprocessor
microprocesseur

A

automatic reading
automatique

L

light
léger } (6,5 kg)



**Système CEA
CEA System**

Débit d'équivalent de dose Equivalent dose rate	10^{-1} 10^5 m-rem/h
Équivalent de dose Equivalent dose	$0 - 10^5$ m-rem
Temps de cumul Timing	$0 - 10$ h



nardeux

Agence Commerciale : Z.A. de Courtabœuf - Av. d'Islande EVOLIC 4 - 91940 LES ULIS
Commercial Branch : Tél. (6) 928.59.46 - Télex : 691 259 F

Passages électriques et tubes isolants
 Etanches au vide poussé et résistants à la pression, en série ou sur fabrication spéciale, répondant exactement à vos besoins: pour haute tension, haut-voltage, technique de mesure dans l'industrie, et la recherche.

Les passages électriques peuvent également être livrés en version antimagnétique.



Distribués en Suisse par:
Degussa (Schweiz) AG
 Degussa (Suisse) SA
 Letzigraben 89 · 8003 Zürich
 Telefon 01-4913900 · Telex 822577

FRIALIT®:
 pour une multitude d'applications très variées

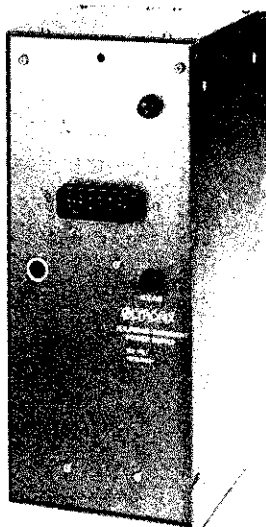
Friedrichsfeld

Friedrichsfeld
 GmbH, Steitz- und Kurstschwerk
 Postfach 7 · 6800 Mannheim 71
 Telefon 106 211 4 70 40 · Telex 46 310 320



H. V. ferroresonant P. S. for sputter-ion pumps

These units supply a regulated voltage approaching 7 KV at no load, 4,5 KV at 30 mA and 35 mA short-circuited. All components are able to withstand up to 10^7 rad. per year so that they can be positioned close to the pump avoiding long H. V. leads. Control is achieved by low voltage signals and a suitable controller can handle up to 24 units. The transformer is double vacuum treated and potted to eliminate corona failures.



OLTRONIX

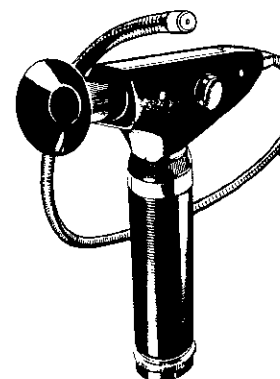
Labor AG

Grillenweg 4, CH-2504 Biel, Switzerland
 Telephone (032) 42 44 45 —
 Telex 34 637
 BRD — Telephone (07221) 6 16 53 —
 Telex 78 110
 Sweden — Telephone (08) 28 28 40 —
 Telex 10 738
 NL — Telephone (05945) 1 27 00 —
 Telex 53 301

Partout où l'œil ne peut accéder...

Endoscopes flexibles à fibres de verre

pour l'inspection directe de corps creux non accessibles aux yeux. Ø 3-14 mm, longueurs utiles 0,5-12 m. Eclairage de l'objet par lumière halogène intégrée. Alimentation par pile et secteur.

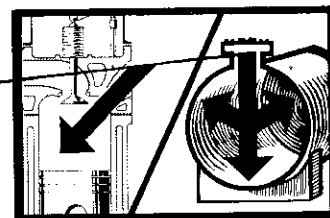


For optical interior inspections...

boroscopes, fiberscopes.



Ask for details.



TECHNOKONTROLL AG

8049 Zürich, Imbisbühlstr.144 Telefon 01 56 56 33

TRANSIAC, a major supplier of high-energy and fusion physics research equipment is now represented in Switzerland by SEN Electronique, which is proud to present these latest state-of-the-art products:

TR1024

Budget Priced High Resolution Multilayer Graphics Terminal



- * Extra sharp 1024 x 780 pixel CRT display
- * Faster graphics drawing at 1 microsec per pixel
- * Overlaying of multiple image or buffer menus and graphics with multiple memory planes
- * Terminal instruction set conforming entirely to that of Tektronix® 4010 Series at a fraction of the cost
- * Utilization of Plot-10®, ISSCO®, DI-3000® programs, exactly as you use them now
- * Take advantage of TRANSIAC's proprietary hardware enhancements to use the NEC 7220 Graphics Controller Chip, providing horizontal scrolling, vertical scrolling, zoom, etc.
- * ANSI Standard X3.64 VT100® compatibility soon available
- * Optional CAMAC packaging

These are several other of TRANSIAC's fine products:

2001 - 100MHz 8-bit Transient Recorder
2008 - 25MHz 8-bit Single Board Transient Recorder
2010 - 20MHz 10-bit Transient Recorder
2012 - 5MHz 12-bit Transient Recorder
2108 - 20MHz Signal Averager

3016 - 16-channel 16-bit DAC
6001 - Microprocessor Crate Controller
7001 - Semi-autonomous Data Acquisition Controller and Digitizer
7004 - 32-channel Fast Gated Integrator
TRAQ I Data Acquisition System

SEN ELECTRONICS S.A.

Avenue Ernest-Pictet 31; Tel. (022) 44 29 40 - Tlx 23 359ch - CH-1211 GENÈVE 13
OFFICES THROUGHOUT THE WORLD

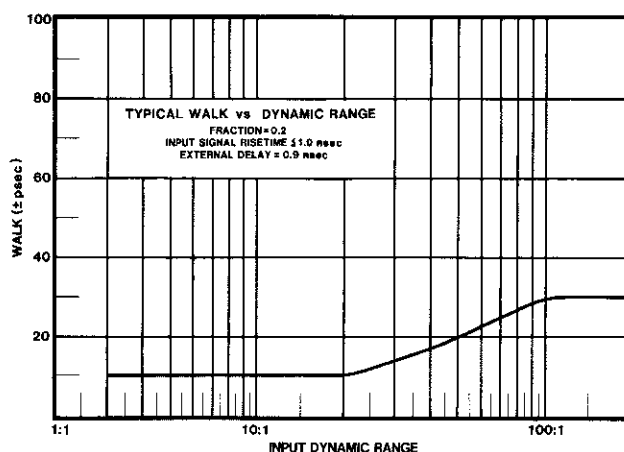
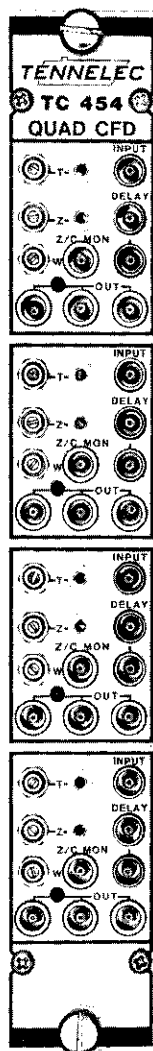
SEN
ELECTRONIQUE

TENNELEC

NEW

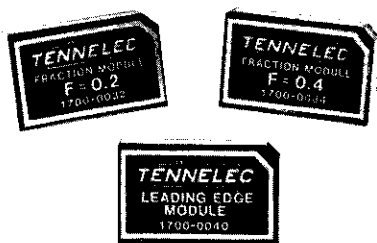
REPORTS

We're Proud to Introduce . . . Our New 200 MHz Quad Constant Fraction Discriminator



Here's Why:

- ☐ 200 MHz guaranteed! (240 MHz typical)
- ☐ Walk typically $\leq \pm 30$ psec for 100:1 input dynamic range
- ☐ 1000:1 input dynamic range
- ☐ Exclusive **individual** discriminator gating and bin gating
- ☐ Three **independent** fast negative outputs per channel
- ☐ **Output LED** indicates each channel is processing signals
- ☐ **Selectable** fraction modules and leading edge, too.



Our TC 454 Quad Constant Fraction Discriminator is **the** best.
Put one in your laboratory — call us today!

TENNELEC

INC.

601 Turnpike, Oak Ridge, Tennessee 37830
USA
Telephone 615-483-8405/TWX 810-572-1018

• Münchner Strasse 50, D 8025 Unterhaching
West Germany
Telephone 089/611-5060/TLX 52 4608

It's back . . .

AD811

with 8 peak-measuring ADC's in a single-width CAMAC module.

This ADC is designed to measure positive unipolar or bipolar signals from nuclear shaping amplifiers in the range of 0 to +2 V.

And the AD811 offers a wide range of additional capabilities with the sampling of dc or slowly changing voltages.

Features include:

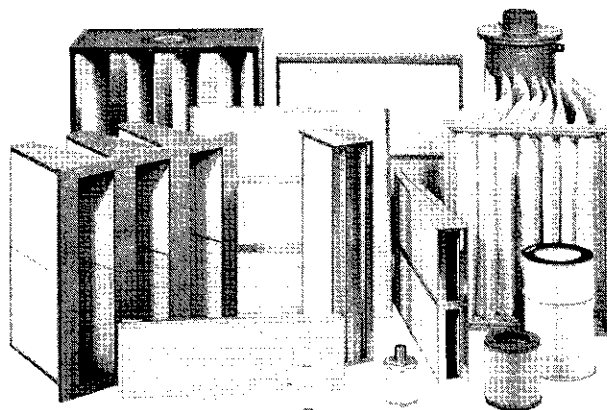
- 1-mV resolution with an 11-bit range (2047 channels) plus overflow.
- Excellent linearity and stability.
- 0.5 μ s fast clear.
- Full LAM logic.
- Automatic testing and calibration checks.

For more details write:

EG&G ORTEC
100 Midland Road
Oak Ridge, Tennessee
U.S.A. 37830



Poussière fine, particules en suspension peuvent être retenues par les filtres Luwa. Nous en avons une gamme complète à votre disposition.



Succursales, licenciés et représentations dans plus de 60 pays.

Luwa

Luwa SA

Filtres + Equipement de Protection

Kanalstrasse 5, 8152 Glattbrugg, Téléphone 01/810 10 10

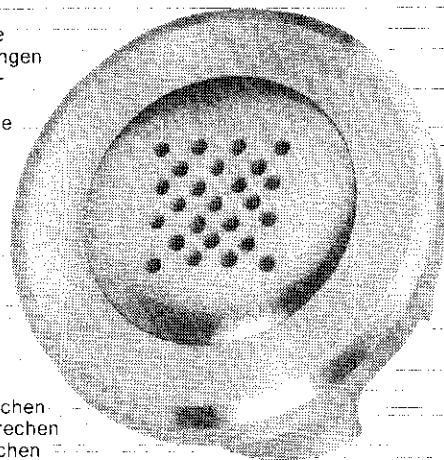
SCHORI-Schaltersprechanlagen. Die mit der „hi-fi-igen“ Sprachübertragung.

Speziell an die neuen Anforderungen der Sicherheit angepasst:

- Kugelsichere Mikrophone für den Direkteinbau in Panzerglas
- Individuelle Anpassung an die Schalteranlage dank Modultechnik
- Moderne Steuerelektronik

Erhältlich in drei Betriebsarten:

- Einwegsprechen
- Wechselsprechen
- Gegensprechen
- Schalter- Kassenraumsprechen



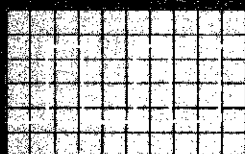
SCHORI E. AG
Bottigenstrasse 37
CH-3018 Bern
Telefon 031 56 31 66
Telex 911 166 sori

Elektronik
Interphonie
Stanzerei
Werkzeugbau

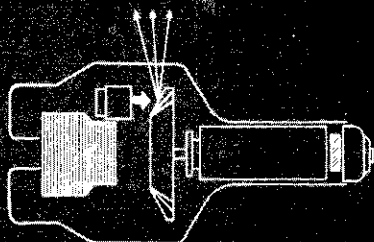


Spellman's High Power resonant inverter outperforms units 9 times its size

Power for X-Ray Systems



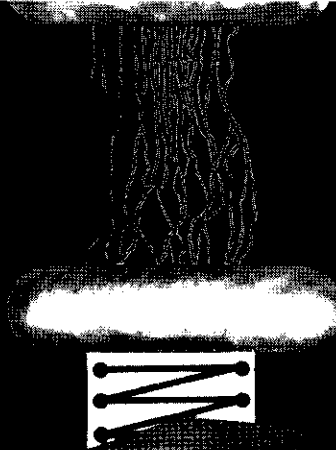
Typical $\pm 75KV$ Pulse



- 0 to $\pm 75KV$ in less than 5ms
- Low Capacitance Filament Supplies
- Up to 30KW

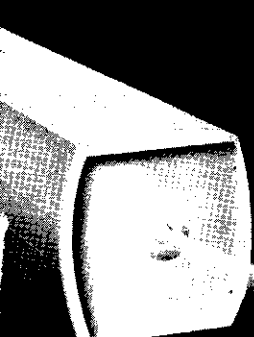
Power for Ion Implantation

- Indestructible in Vacuum Arcs
- Lowest Stored Energy
- Up to 200KV...
- Up to 10KW



Power for Lasers

- Current Driven for Pulsed Lasers



Typical Voltage Pulse Waveform



RHP 3KW Series

- Flexibility for the Laboratory
- Voltage Ranges From 3KV to 200KV.
- Automatic Crossover for Current or Voltage Regulation.
- Fully Programmable

The most important breakthrough in High Voltage Power Supply technology in more than 20 years

Spellman's new series resonant inverter produces pure sinusoidal current to generate high voltage power without the disadvantages inherent in conventional technologies... eliminating line frequency magnetic components... eliminating vacuum tubes... eliminating oil. This high frequency approach reduces size and weight while the sinusoidal shape of the current waveform eliminates electromagnetic interference and provides failsafe current limiting and short circuit protection. Low stored energy and 50KHz ripple frequency contribute to the unit's indestructibility under vacuum arcing.

Other Applications

- Klystron and TWT Supplies
- E-Beam Systems
- Capacitor Chargers

Features

- Extremely Compact Design
- 0.01% Voltage Regulation
- 0.02% RMS Ripple
- High Frequency Operation

Options

- Remote Voltage Programming
- Wide Range of Additional Options
- IEEE Bus Interface
- Voltage and Current Test Points



Spellman
High Voltage Electronics Corp

7 Fairchild Avenue, Plainville, New York 11803 (516) 349-8686 TWX: 510-221-2155
Engineering opportunities available. Write to personnel department.

CRYOGENICS

ALL THE TOOLS YOU'LL EVER NEED

Reliable, useful cryogenic equipment from Air Products is indispensable to the researcher working at low temperatures.

HELI-TRAN® open-cycle coolers are a simple-to-use source of refrigeration from below 2K to 300K.

DISPLEX® closed-cycle refrigerators provide reliable, continuous-duty cooling from 10K to 450K.

HELIPLEX® closed-cycle refrigerator is a liquid-cryogen-free source of continuous cooling from 3.7K to 300K.

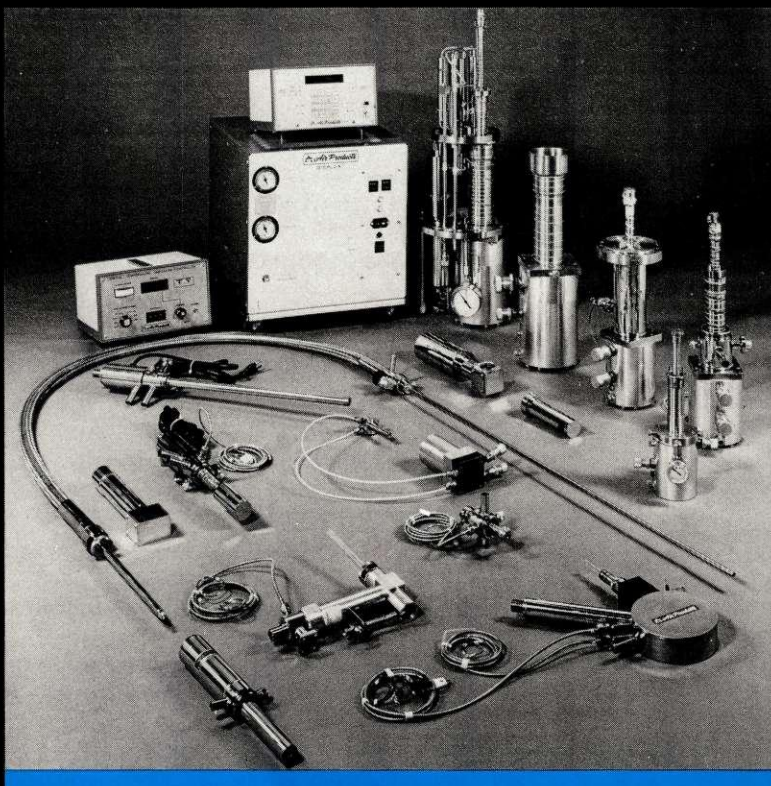
DISPLEX® cryopumps and LN₂-free cold traps offer clean, fast vacuum.

And...Air Products has the most complete line of accessories vital to spectroscopy, ESR, DLTS, NMR, matrix isolation, Hall effect, and other low-temperature research.

Send for our latest catalog.

Air Products and Chemicals, Inc., Dept. APD-SG,
1919 Vultee Street,
Allentown, PA 18103, (215)
481-3975. Telex: 84-7416.


ADVANCED PRODUCTS



DÉBITMÈTRES

Appareils calibrés et
non calibrés
pour liquides et gaz

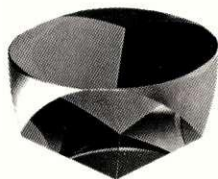
livrables ex stock Zurich



type 1100

Heraeus

Verres de silice



lentilles, miroirs
regards, hublots
plaques, prismes
tiges, tubes

Triple prisme en qualité SUPRASIL isotrope et homogène, déposé sur la lune sous forme de réflecteur rétro-directeur dans le cadre du programme Apollo.

Demandez la documentation
auprès de

WISAG

Oerlikonerstrasse 88
tél. 01/311 40 40
8057 Zurich

SYSTEME 5700 UN PRODUIT "HAUTE PERFORMANCE"

TRANSMISSION DE DONNÉES
ANALOGIQUES PAR FIBRE
OPTIQUE



- L'expérience considérable de DMC dans le domaine des convertisseurs U/F et F/U est primordiale pour la réalisation de ce système de transmission.
- Très simple d'emploi, ces deux "petits" modules sont reliés par un câble fibre optique dont la longueur peut atteindre 2 Km sans l'utilisation de répéteurs.

DMC Dynamic
Measurements
Corp.

MODULATOR/SA

KÖNIGSTRASSE 194 / 3097 BERN - LIEBEFELD
TEL. (031) 59 22 22

LTR SERIES 2.0K-300K OPEN-CYCLE REFRIGERATOR

... useful cooling to
below 2 kelvins

The new Heli-Tran® LTR Series open-cycle refrigerator gives added cryogenic capability to the researcher investigating phenomena from below 2 kelvins to ambient.

This proven system operates simply and reproducibly. It requires no vacuum source for transfer... only for temperature reduction at the sample.

Temperature stability ± 0.01 K (liquid region); $\pm 1\%$ of absolute (gas region).

Complete system includes sample holder, transfer line, temperature controller.

Write for technical data. Air Products and Chemicals, Inc., Dept. APD-SG, 1919 Vultee Street, Allentown, PA 18103, (215) 481-3975, Telex: 84-7416.

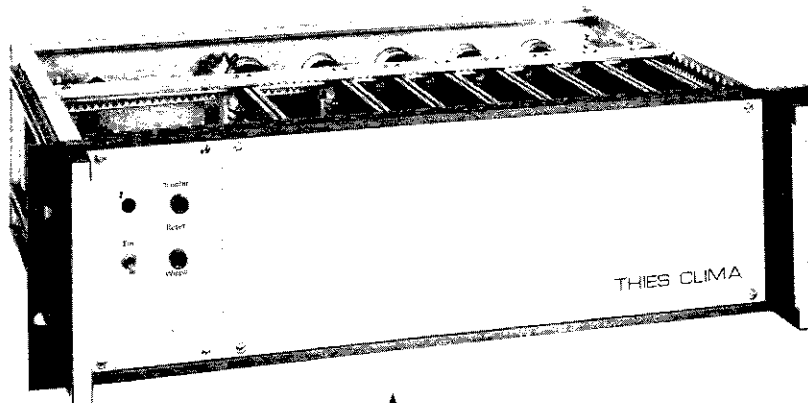
Air Products

ADVANCED PRODUCTS



19"-Rack provided for Transmitter Adaption

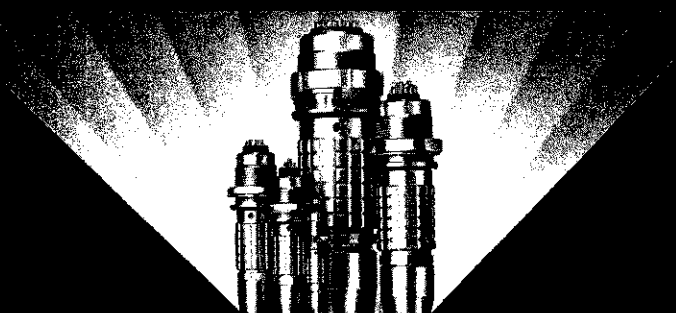
Thies
CLIMA



- Meteorological dataprocessing in a 19"-Rack • completely wired with plug connection for transmitters • modul-technic provides high flexibility
- use of sophisticated electronic components easy to service due to modular design

ADOLF THIES GMBH + CO KG 3400 Göttingen Hauptstr. 76 Klima-, Meß- und Regelgeräte Postfach 3536 + 3541 Telefon 0551/792052 Telex 096722 Telegramm Meßthies

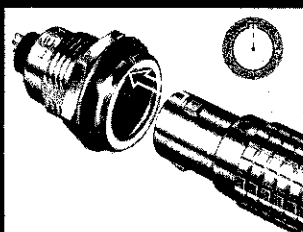
Nouveauté



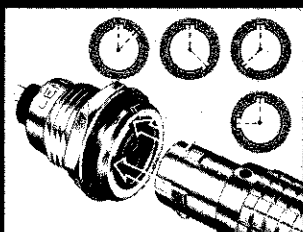
Série B

Nouvelle série de connecteurs LEMO miniaturisés avec ergot de positionnement et différents détrompages.

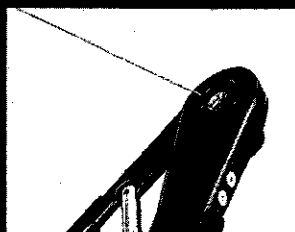
Contacts à souder ou à sertir. Cette série de connecteurs professionnels de 2 à 80 contacts est prévue pour câbles blindés ou non blindés ayant un diamètre extérieur compris entre 1,5 mm et 25 mm.



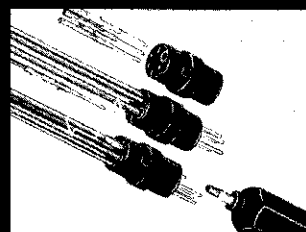
Le guide de positionnement évite toutes fausses manipulations.



Un large choix d'angles de détrompage augmente les possibilités d'utilisation.



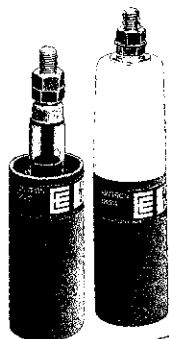
Le système série B prévoit l'utilisation de pinces de sertissage normalisées (MIL-M22520).



Rapidité de montage, avantage principal du mode de contacts à sertir.

LEMO SA
Electrotechnique · CH-1110 Morges-Suisse

EEV ignitrons A to E and beyond.



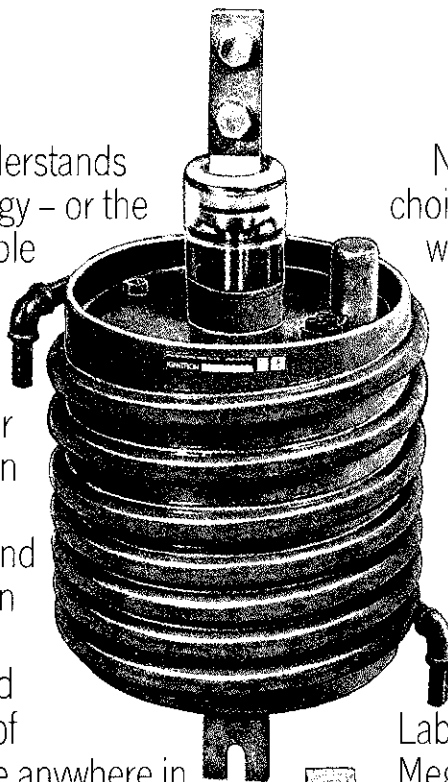
No one understands ignitron technology – or the needs of the people who use it – better than

EEV. That's because our experience in this field is unrivalled. And it shows – in the most versatile and

advanced range of ignitrons available anywhere in Europe today.

Take our compact A range. Ten different models in all to meet the widest requirements in capacitor discharge, crowbar and resistance welding applications.

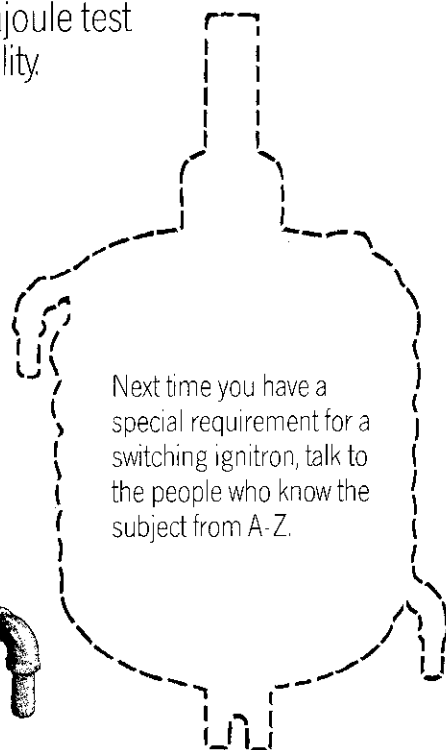
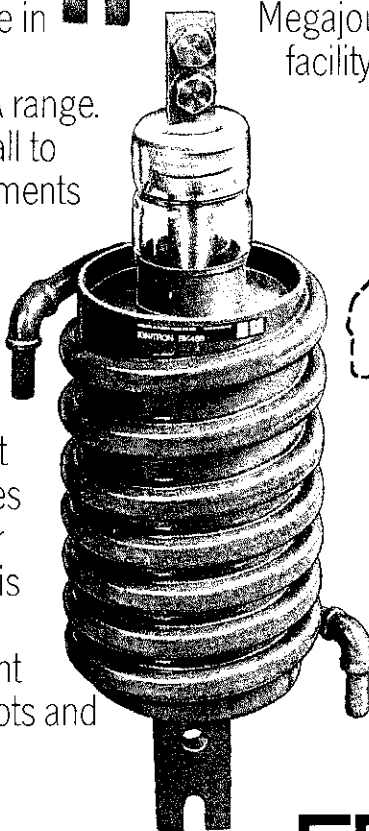
Then comes the B range which, like all other sizes apart from A, incorporates EEV's unique water cooling system. This ensures maximum cooling at exactly the right point, eliminating hot spots and sludge.



Next up is the C range where the choice includes the BK 494/7671 with coaxial cathode and the powerful BK 544. And there are no less than seven different models to choose from in the D range.

Finally, comes the big one – EEV's BK 496 – designed for capacitor discharge applications with the very largest switching capability. This E range is used in Culham

Laboratory's one Megajoule test facility.

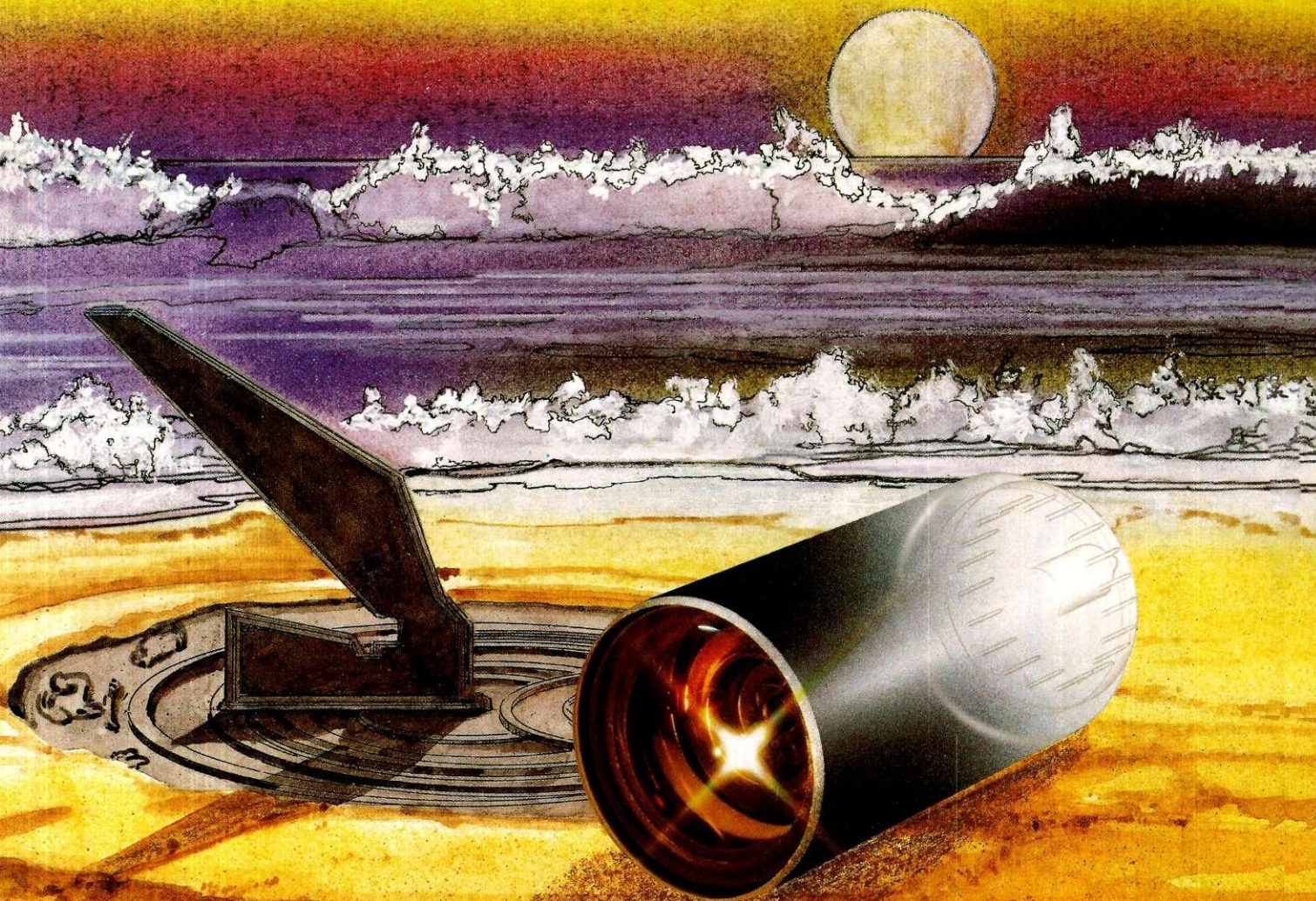


Next time you have a special requirement for a switching ignitron, talk to the people who know the subject from A-Z.

EEV ignitrons

English Electric Valve Co Ltd, Carholme Road, Lincoln LN1 1SF, England. Tel: 0522 26352. Telex: 56114.
EEV Inc, 7 Westchester Plaza, Elmsford, NY 10523, USA. Tel: 914 592 6050. Telex: 646180.
EEV Canada Ltd, 67 Westmore Drive, Rexdale, Ontario M9V 3Y6. Tel: 416 745 9494. Telex: 06 989 363.

The PMT...Whose time has come.

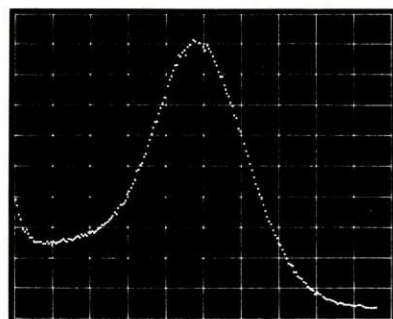


Amperex[®]

Photon Detection and Discrimination At Its Best.

Our new PMT series give you fast and precise time characteristics with good single electron resolution to facilitate multiplier noise discrimination.

When your high energy physics project involves fast scintillation or Cherenkov radiation detection and time-of-flight or coincidence timing techniques — reliability of



Single electron spectrum obtained with an XP2262 tube.

your components is vital. Our multi-purpose 12-stage photomultiplier tube XP2262 gives you exceptionally fast rise time (2.0 nsec), 70% single electron resolution, very good linearity and best of all, reliable performance from each tube. Our

XP2252 2-inch head-on type PMT is the newest member of our ever expanding family, and is recommended for new designs as well as for detector upgrades.

Our worldwide experience in high energy physics includes contributions to projects such as The Plastic Ball, The Mark II and III Detectors, BNL Neutrino Detector, Crystal Box, and in Europe, in the CERN Intermediate Vector Bosons Search. *COME, SEE THE LIGHT!* Contact us today, write for complete information to AMPEREX.

Amperex[®]

A NORTH AMERICAN PHILIPS COMPANY

230 Duffy Avenue, Hicksville, NY 11802, telephone 516/931-6200. Outside USA: contact Philips, EL COMA, 5600 MD, Eindhoven, The Netherlands.