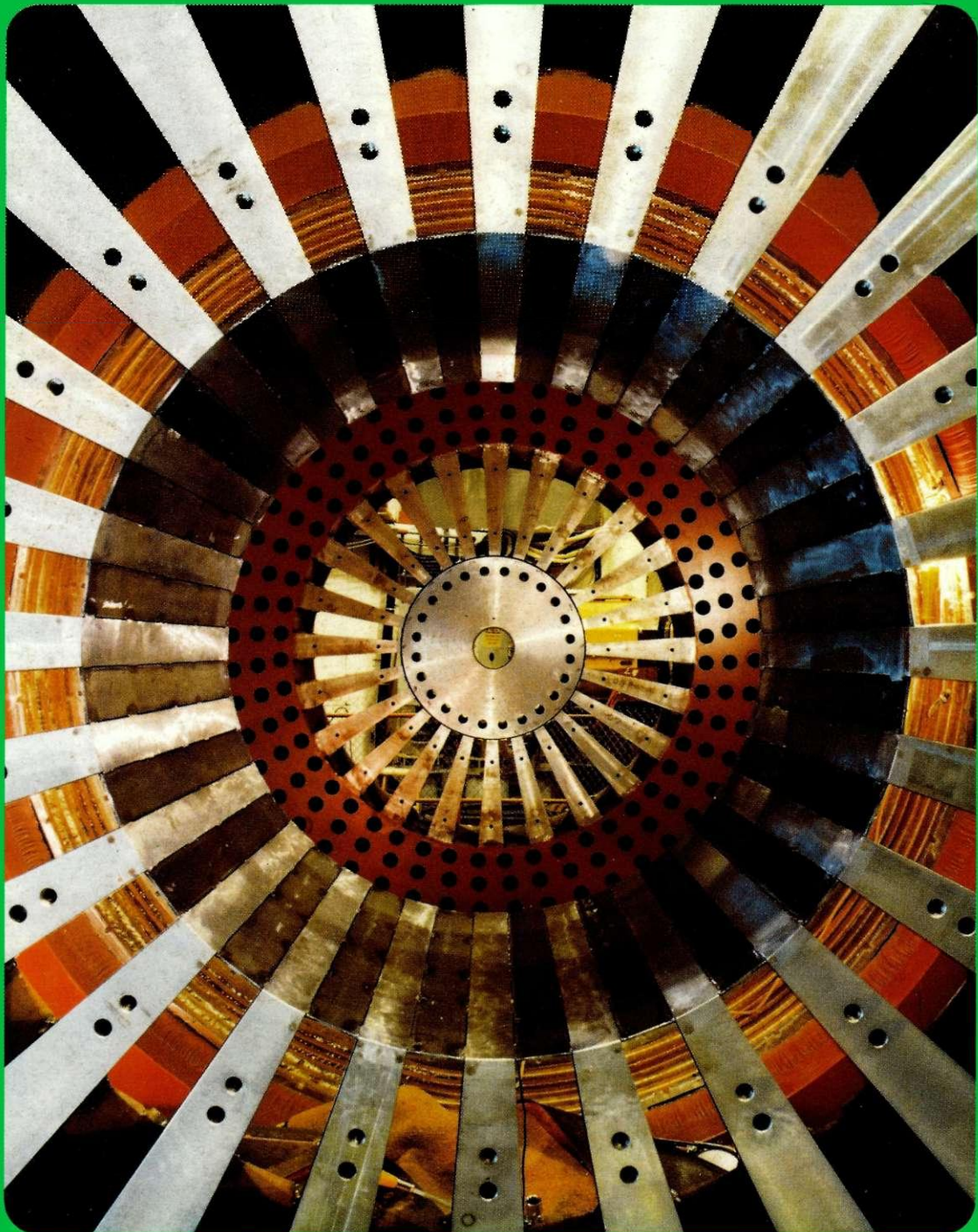


COURRIER CERN

Revue internationale de la physique des hautes énergies



VOLUME 27



OCTOBRE 1987

Put Physics in Your Trigger

Raw data from scintillator counters and hodoscopes, silicon strip detectors, wire chambers and calorimeters reflect the geometry of the apparatus . . . not the physics under study. Now, you can select rare physics phenomena and reject background by using LeCroy ECLine Trigger Processors in your next trigger design. Imagine determining *total energy, missing energy, rapidity, momentum transfer, and multiplicity* directly from the raw data and increasing the sensitivity of your experiment!

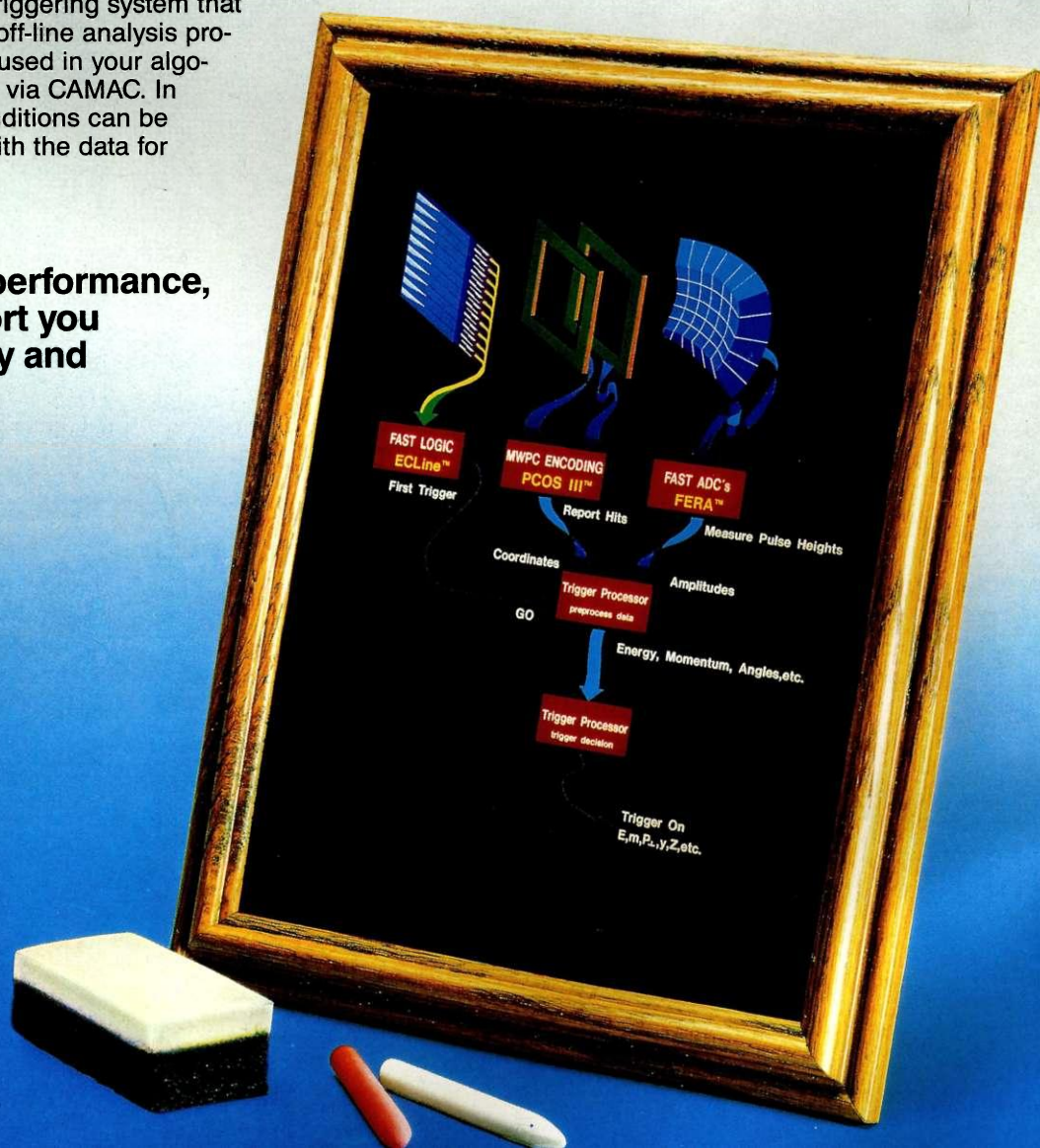
Functions like memory mapping, arithmetic operations, sequencing, pipelined data flow and programmable logic can be combined in a fast, cost effective, multi-level triggering system that parallels the logic of your off-line analysis program. Control and values used in your algorithm can be down-loaded via CAMAC. In addition, these trigger conditions can be read back and included with the data for off-line trigger verification.

LeCroy . . . for the performance, service and support you can count on today and in the future.

Noise-immune, inexpensive ECL buses link the modules. LeCroy's *FERA* Fast ADC and TDC System, *PCOS III* Multi Wire Proportional Chamber System and our *FASTBUS* High Density ADC and TDC Systems communicate with ECLine via these same ECL buses.

DON'T SETTLE FOR LESS THAN PHYSICS IN YOUR TRIGGER!

Contact your regional LeCroy sales office for assistance, specifications, Application Notes and Technical Data Sheets.



LeCroy

700 Chestnut Ridge Rd., Chestnut Ridge, NY 10977-6499, USA. Tel: (914) 578-6013
Route du Nant-d'Avril 101, CH-1217 Meyrin 1-Geneva, Switzerland. Tel: (022) 82.33.55

Correspondants dans les Laboratoires :

Argonne Laboratoire national, (USA)
M. Derrick
Berkeley, Laboratoire Lawrence (USA)
W. Carithers
Brookhaven, Laboratoire national (USA)
N. V. Baggett
Cornell, Université (USA)
D. G. Cassel
Daresbury, Laboratoire (UK)
V. Suller
DESY, Laboratoire (RFA)
P. Waloschek
Fermi, Laboratoire de l'accélérateur national (USA)
M. Bodnarczuk
KfK, Institut de physique nucléaire expérimentale, Karlsruhe (RFA)
M. Kuntze
GSI, Société pour l'étude des ions lourds, Darmstadt (RFA)
G. Siegert
INFN, Institut national de physique nucléaire (I)
M. Gliarelli Fiumi
Institut de physique des hautes énergies Beijing (Chine)
Wang Taijie
IURN, Institut unifié de recherches nucléaires, Droubna (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)
A. D. Rush
Saclay, Centre d'études nucléaires (F)
A. Zylberstein
SIN Villigen (CH)
J. F. Crawford
Stanford, Centre de l'accélérateur linéaire (USA)
W. W. Ash
Superconducting Super Collider, USA
Rene Donaldson
TRIUMF, Laboratoire (Canada)
M. K. Craddock

Des exemplaires peuvent être obtenus aux adresses suivantes :

Allemagne fédérale :
Gabriela Martens
DESY, Notkestr. 85, 2000 Hamburg 52
Chine :
Dr. Qian Ke-Qin
Institut de physique des hautes énergies
B.P. 918, Pékin,
République populaire de Chine
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
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 419 000
Tél. COURRIER CERN : (022) 83 41 03

Volume 27
N° 8
Octobre 1987



Revue internationale de la physique des hautes énergies

Rédacteurs : Gordon Fraser, Brian Southworth, Henri-Luc Felder (édition française) / Annonces : Micheline Falciola / Comité consultatif : R. Klapisch (président), H. Bøggild, H. Lengeler, A. Martin

1	Festival du modèle standard <i>Rapport sur la conférence de Hambourg</i>
9	Les vieux soldats <i>Un regard de Michael Riordan sur vingt années de détecteurs à Stanford</i>
11	Les pionniers du pion <i>Quarante ans après la découverte du méson pi</i>

Nouvelles des Laboratoires des Etats-Unis

18	Laboratoire FERMI : Physique du troisième type <i>On mise sur le Tévatron</i>
22	STANFORD : Nouveau programme d'exploitation du collisionneur <i>Des faisceaux à problèmes</i>
27	SUPERCOLLISIONNEUR : Projet d'expériences <i>On ouvre la voie</i>
28	CEBAF : Ebauche du programme de physique <i>Comment tirer parti du futur linac à électrons américain</i>

Nouvelles des autres Laboratoires

33	CERN : Davantage d'antiprotons <i>Encore plus d'antimatière</i>
34	DESY : Le forage du tunnel de HERA est achevé <i>Un anneau de 6,3 km pour des expériences électron-proton</i>
34	ICFA : Ecole d'instrumentation <i>Un enseignement sur les détecteurs</i>
37	ACCÉLÉRATEURS : Prix de l'Ecole <i>Nouvelle formule pour l'Ecole américaine sur les détecteurs de particules</i>

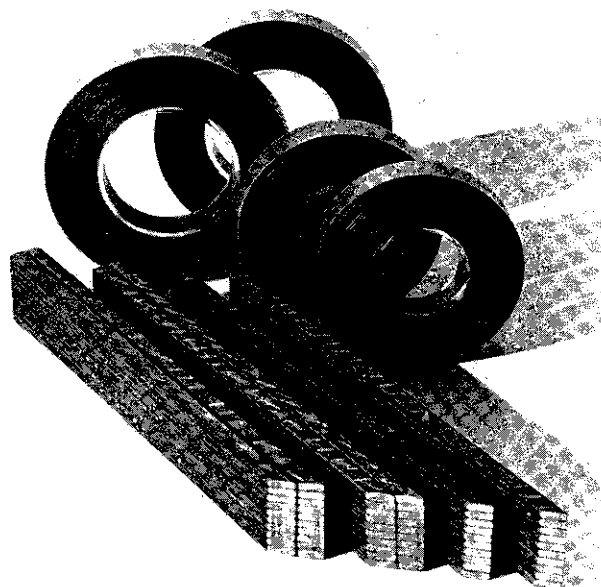
39 Nouvelles brèves



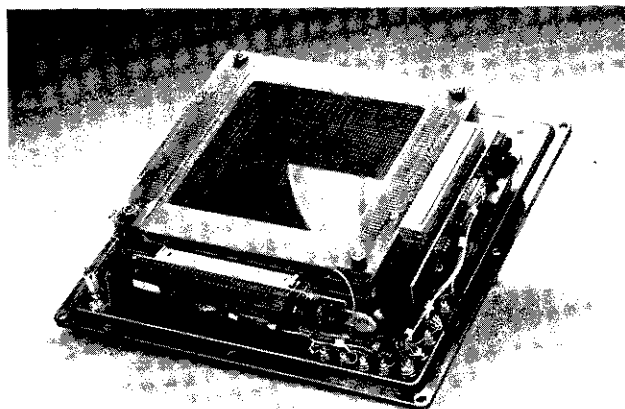
Photographie de couverture :
Vue de face de l'aimant destiné à une expérience effectuée à Brookhaven par une collaboration Brookhaven/Princeton/TRIUMF (Canada) pour une étude de précision des désintégrations de kaons chargés. (Photo Brookhaven)

Insulating Materials with High Radiation Resistance

The Swiss Insulating Works together with CERN carried out detailed tests about the radiation resistance of numerous high voltage insulating materials. The results published in the "CERN Publication 85-02 of the Technical Inspection and Safety Commission" prove the usability of selected insulation under working conditions with high radiation. A radiation dose of 5×10^7 Gy affects only very little the break down voltage of our conductor insulating tape Grade 366.16 which consists of samicapor, glass fabric and silicone resin. Our high voltage insulating material for motors and other electrical apparatus behaves similarly good: Samica-therm consisting of samicapaper, glass fabric and epoxyresin withstands a dose of 1×10^8 Gy and retains at the same time 50% of its original flexural strength.



Your reliable partner for electrotechnical insulation problems



The chambers in VETRONITE G-10 are manufactured and machined by Swiss Insulating Works.

Your specialist in base materials for printed circuit boards

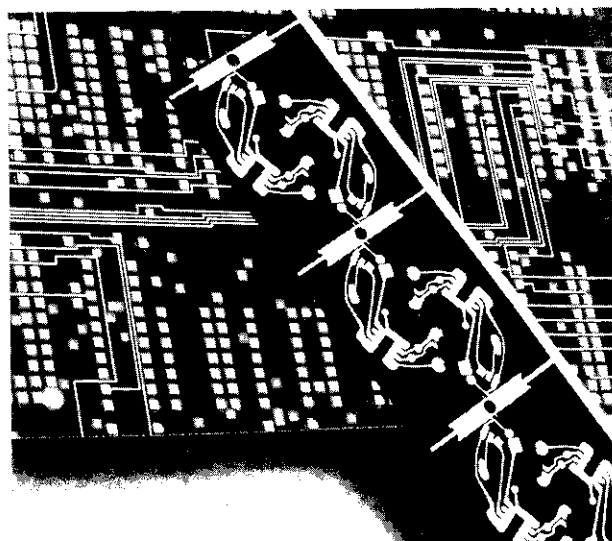
- Base material for FR-4
 - Multilayer
 - Multiwire®
 - Base material for CC-4 Additive Process®
 - Flexible Copper Clad Laminates with modified epoxy adhesive (a Sheldahl product)
 - Base materials for microelectronics
- (® Trade Mark of PCK-Technology)

The Swiss Insulating Works Ltd
CH-4226 Breitenbach/Switzerland
Tel. 061/80 21 21 Telex 62 479
Fax 061/80 20 78

Our manufacturing programme includes also Varnishes and Resins for the manufacture of electrical machines and for the electronic equipments with excellent dielectric and protective properties.

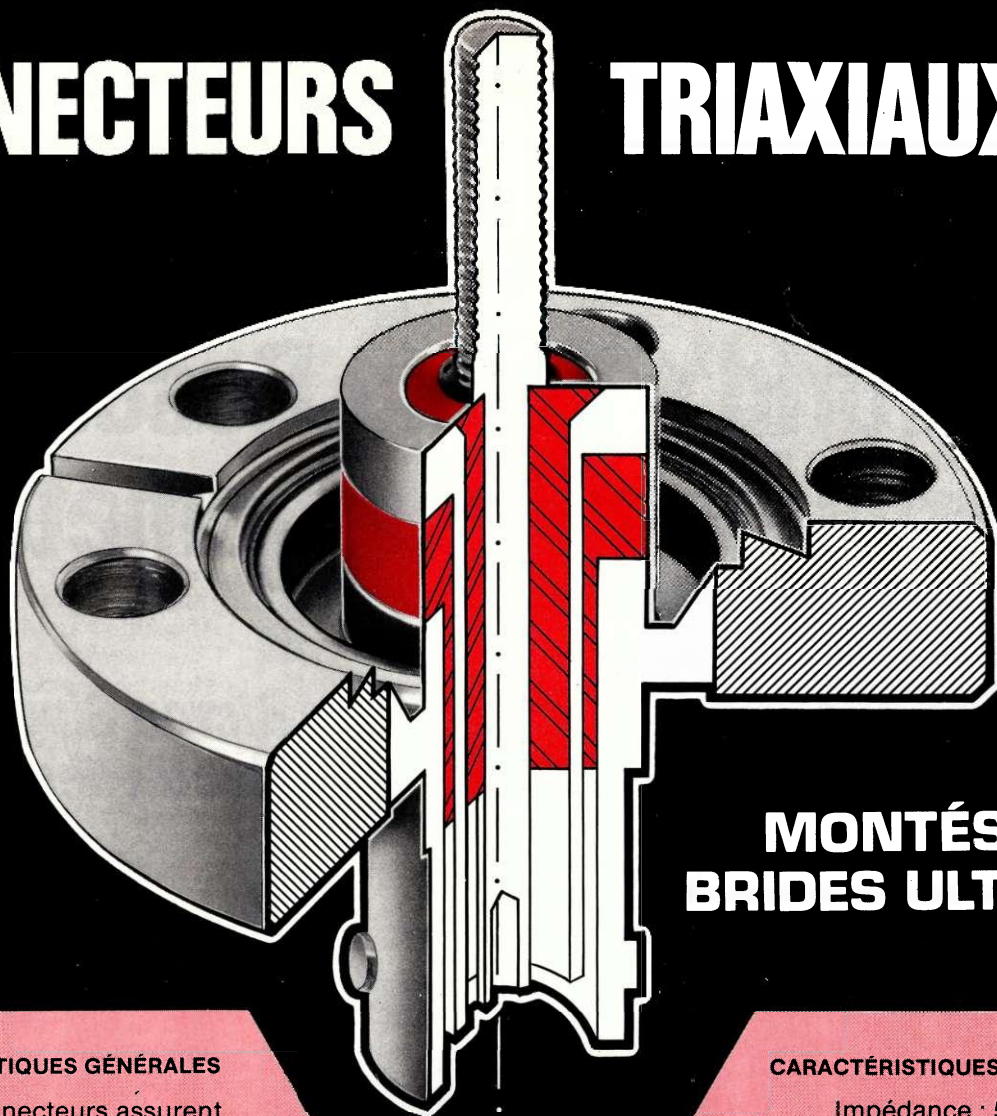
ISOLA

We also obtained excellent results with our Laminates Epoxy Glass Cloth VETRONITE G-10 and VETRONITE G-11 as well as with Epoxy Glass Mat DELMAT. Radiation Doses of 10^7 Gy for example lead not to a substantial loss of the mechanical properties.



CONNECTEURS

TRIAXIAUX BNC



MONTÉS SUR BRIDES ULTRA VIDE

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Ces connecteurs assurent la continuité électrique :

- Du connecteur central.
- De la 1^{ère} tresse par un contact de masse.
- De la 2^{ème} tresse (isolée de la 1^{ère}), reliée au corps du connecteur

Ces trois éléments sont isolés entre eux par un isolant en verre.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Impédance : 50 Ω

Fréquence d'utilisation : 10 GHz

Tension d'essai :

Entre conducteur et 1^{ère} masse :
1 500 V.DC

Entre 1^{ère} masse et 2^{ème} masse :
2 500 V.DC.

•
Température d'utilisation
(sans accouplement) :
— 55° to + 350°C.

**Isolement entre
conducteur et 1^{ère} masse
10¹² Ω sous 1 000 V.DC**

Étanchéité > 1.10⁻⁹ Atm.cm³/s

Accouplement à baïonnette.

BRASURE ALUMINE MÉTAL/SOUDURE VERRE-MÉTAL/VERRERIE



VERELEC

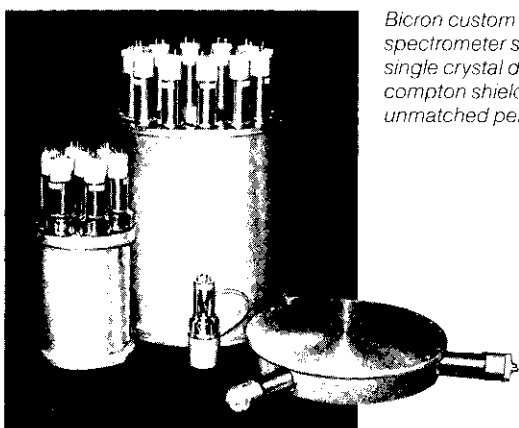
Zone d'activités de la Plaine Haute
17 à 21, rue des Entrepreneurs
91560 CROSNE - FRANCE
Tél. : 16 (1) 69 83 89 00 (5 lignes groupées)
Télex : 603 862 F
Télécopie : 16 (1) 69 83 89 05

The World's Finest Resolution Scintillation Spectrometers



Bicron has designed and built the largest, most advanced furnaces in the industry.

Large NaI(Tl) ingots, up to 27 inches in diameter, are routinely grown at Bicron.



Bicron custom designed spectrometer systems single crystal detectors and Compton shields — provide unmatched performance.

Count on Bicron Single Crystal Detector Technology

Large volume single crystals are critical to producing large, low resolution detectors. This is because they provide high photopeak efficiency without the light distortion which results from interfacing crystal segments. Previously, large spectrometers could only be assembled by coupling two or more crystal segments together.

We grow the world's largest NaI(Tl) and CsI ingots at Bicron. This capability has allowed us to deliver large, unsegmented spectrometers to researchers investigating intermediate energy physics. Resolutions as low as 1.5% @ 22.6 MeV have been reported in spectrometers up to 11.5" in diameter x 15" tall.

Now Bicron, a pioneer in large crystal growth technology, has engineered and brought on line new furnaces capable of growing quality ingots over 20" in height and diameter. The availability of the even larger detectors made possible by Bicron technology is recognized by investigators as a breakthrough in the study of higher energies.

To complement our growth technology, Bicron has further refined assembly techniques. Detectors are compensated at 6 MeV to predict and optimize performance for high energy applications.

Contact Bicron today for the latest information on Bicron's large unsegmented crystals for physics research.



BICRON®

Bicron Corporation
12345 Kinsman Road • Newbury, Ohio 44065
(216) 564-2251 • Telex 980474

Bicron Corporation European Office
P.O. Box 271 • 2410 AG Bodegraven • The Netherlands
1726-14243 • Telex 39772

Festival du modèle standard

*Le Symposium sur les leptons et les photons de Hambourg a marqué entre autres le dixième anniversaire de la découverte au Laboratoire Fermi de la particule *upsilon* (quark de beauté et antiquark de beauté liés). Parmi les personnes qui ont célébré plus tôt cette année cette découverte au Laboratoire Fermi figuraient (de gauche à droite) Alvin Tollestrup, Sandy Anderson (avec le ballon en l'air), Hwa Yoh, Léon Lederman, Janine Tollestrup, Drummond Rennie, Marty Langsdorf et Vivian Bull.*

Le «modèle standard» en physique des particules contemporaines – avec la superposition de la théorie de la chromodynamique quantique (CDQ), relative aux forces agissant entre les quarks, à la représentation unifiée électrofaible – demeure incontesté mais n'en constitue pas pour autant le terme ultime de la physique. Tel a été le message formulé par les nombreux participants au Symposium international sur les interactions leptoniques et photoniques à hautes énergies qui s'est tenu du 27 au 31 juillet à Hambourg (RFA).

«Cette conférence est une célébration à la gloire du modèle standard», devait admettre Graham Ross (Oxford) qui avait été chargé de regarder au-delà. Il a signalé l'existence de quelques lueurs intéressantes à l'horizon et fait écho à l'opinion de plus en plus répandue selon laquelle les expériences à des énergies de collision plus élevées (1 000 GeV pour les quarks constitutifs des nucléons ou pour les électrons) permettront de pénétrer très profondément à l'intérieur du modèle standard et de mettre au jour quelque chose de nouveau.

Carlo Rubbia (CERN) venu d'un saut en avion à la fin de la réunion, a présenté un certain nombre de suggestions en ce qui concerne l'exploration par des machines futures de ces horizons lointains. «Notre constante préoccupation pour les hautes énergies ne devrait toutefois pas exclure d'autres sujets intéressants,» devait-il mettre en garde, mentionnant les études sur les neutrinos solaires, le mélange de particules, la violation de l'invariance par CP, la quête de la désintégration du proton et la détection des supernovae. («Nous devrions être mieux préparés la prochaine fois!».)

Les travaux de la conférence ont débuté avec la description par Satoshi Ozaki (KEK) du nouveau collisionneur électron-positon TRISTAN, lequel fournit actuellement



au profit de l'expérimentation les énergies de collision électron-positon les plus élevées dans le monde. Les taux de collision sont bons et la luminosité a presque atteint son niveau nominal de $10^{31} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. «Avec d'autres machines nous talonnant, nous avons dû activer le programme d'expérimentation,» a fait remarquer Ozaki. Les expériences TRISTAN ont enregistré une trentaine d'événements hadroniques par jour et fournissent actuellement des renseignements nouveaux et intéressants permettant de reprendre là où les machines à électron-positon de Stanford (Etats-Unis) et de DESY (Hambourg) s'étaient arrêtées.

Talonné par d'autres machines, TRISTAN doit également accroître son énergie de collision. Alors que

cette année l'énergie devrait être pour les périodes d'exploitation de 27 ou de 28 GeV par faisceau, l'année prochaine elle pourrait être portée à 30 ou même 33 GeV après l'installation de cavités accélératrices supraconductrices.

F. Takasaki (KEK) a présenté les résultats de physique obtenus, à un rythme impressionnant, par les expériences TRISTAN. Jusqu'ici, aucun seuil nouveau n'indique l'avènement de nouveaux quarks. Le détecteur VENUS a enregistré des signes de la présence, inexpliquée, de muons isolés accompagnant la production de hadrons, présence révélée par un certain nombre d'études effectuées auprès de l'anneau PETRA à DESY (voir le numéro de septembre, page 37), mais TOPAZ et AMY, installés



plus loin sur l'anneau, n'avaient encore rien à signaler à ce propos. Toutefois, AMY observe bien un léger excédent de photons énergétiques isolés, mais il est encore trop tôt pour tirer des conclusions. Bien qu'elle ait démarré plus tard que les autres grandes expériences, TOPAZ a maintenant enregistré un volume comparable de données.

Roy Schwitters (grand détecteur CDF, Laboratoire Fermi) a présenté les progrès réalisés jusqu'ici à une autre machine, nouvellement mise

en service à ce laboratoire, le collisionneur proton-antiproton Tévatron. Ce dernier s'est comporté de façon excellente, avec des luminosités de collision déjà assez voisines des valeurs nominales (plus de $10^{29} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ contre 10^{30}) à des énergies de collision de 1,8 TeV (1 800 GeV), les plus hautes dans le monde.

R. Schwitters avait l'espoir que des bandes récapitulatives seraient disponibles ultérieurement cette année, d'où on pourrait extraire des données de physique. Le CDF

a détecté des événements candidats pour la production des particules W et Z médiatrices de la force nucléaire faible (découvertes d'une façon analogue à plus faible énergie au CERN en 1983).

La physique des particules W et Z engrangée grâce aux expériences effectuées auprès du collisionneur proton-antiproton du CERN a été décrite par Peter Jenni. «La première phase de physique proton-antiproton n'a pas mis en péril le modèle standard», devait-il déclarer, faisant toutefois remarquer que l'expérience UA1 a détecté quelques étranges désintégrations W à forte impulsion transverse. Des théoriciens à l'esprit aventureux s'en sont immédiatement emparé.

Les résultats obtenus jusqu'ici au collisionneur du CERN donnent à penser que le sixième quark («sommet»), qui se fait attendre depuis longtemps, est plus lourd que 45 GeV environ et que le nombre de types de neutrinos possibles est maintenant inférieur à «environ 5», ce qui laisse peu de places au-delà des trois espèces connues. La machine se prépare actuellement à une deuxième phase d'exploitation, avec une augmentation du nombre d'antiprotons disponibles grâce au nouveau collecteur d'antiprotons ACOL.

Dans sa conclusion, C. Rubbia a souligné la nécessité de disposer d'un mécanisme (de brisure spontanée de symétrie) permettant d'expliquer les portées très différentes des forces électromagnétique et faible dans la conception électrofaible. La solution «Higgs» qui est actuellement proposée est «maladroite», a-t-il soutenu, faisant observer ensuite que, quel que soit le mécanisme, l'espoir est grand de voir les futurs collisionneurs à protons proposés apporter une réponse à ce problème.

Ailleurs dans le secteur électrofaible, les choses se présentent bien. A. Sirlin (New York) a toutefois insisté sur le fait que des cal-

Le détecteur VENUS installé auprès du collisionneur électron-positon TRISTAN au Laboratoire japonais KEK. VENUS, et les détecteurs TOPAZ et AMY qui lui font pendant ailleurs sur l'anneau, ont permis d'obtenir avec une rapidité impressionnante des données relatives aux premières périodes d'exploitation de TRISTAN pour la saison des conférences d'été.



culs très précis (tenant compte de toutes les corrections radiatives) sont nécessaires pour déceler toutes divergences significatives dues à de nouveaux phénomènes.

Moins net est le domaine quark-gluon du modèle standard, où James Stirling (Durham) a traversé, en faisant bien attention au chemin qu'il choisissait, le « champ de mines » des calculs de la CDQ. Les solutions relatives aux séries n'étant pas nécessairement convergentes, la CDQ ne peut être utilisée avec confiance que si la cinématique est juste. Toutefois, des expériences effectuées dans des conditions d'expérimentation différentes annoncent des résultats comparables en ce qui concerne les paramètres de la CDQ et les prédictions deviennent plus précises. Stirling a mis en relief les spectres des « jets » hadroniques observés dans l'annihilation proton-antiproton et montré que les calculs concordent avec les données sur une plage impressionnante de la cinématique. Pour agrandir cette plage, on attend avec impatience les premières données solides en provenance du détecteur CDF auprès du collisionneur Tévatron du Laboratoire Fermi. S'ils deviennent plus fiables, les calculs en CDQ n'en sont pas moins laborieux, l'effort se mesurant en « années-homme » selon Stirling.

Un autre domaine, abordé par Rudiger Voss (Munich), gros de conséquences pour la CDQ était constitué par la production de particules à l'aide de faisceaux d'électrons et de muons. Ces expériences permettent en outre d'observer les subtils changements dans la structure en quarks des nucléons (fonctions de structure) dus à l'environnement nucléaire. L'intense spéculation théorique de ces dernières années semble diminuer à mesure que se précise la description née de l'expérimentation. Toutefois, « une théorie faïtière s'impose de toute urgence », devait conclure Voss.

Loin des effets nucléaires, la structure en quarks du proton doit être connue avec précision pour alimenter les calculs et Voss de faire remarquer comment la légère différence que font apparaître les mesures effectuées à propos de cette structure pourrait améliorer l'accord entre, d'une part, les niveaux prévus et observés de production du W et du Z et, d'autre part, l'énergie dans les annihilations proton-antiproton.

Selon lui, il n'est pas toujours aisé de faire coïncider des mesures obtenues dans des conditions d'expérimentation différentes. Toutefois, le rapport du taux de production longitudinal sur le taux de production transversal d'expériences effectuées à Stanford et au CERN concorde avec les prévisions de la CDQ.

La production de « jets » de hadrons dans les interactions dures constitue maintenant un puissant outil pour sonder le comportement des quarks. W. Hofmann (Berkeley) a présenté des expériences effectuées dans le but de comprendre la façon dont les quarks et les gluons (qui ne se manifestent pas en tant que particules libres) produisent ces gerbes fuselées et caractéristiques de particules.

L'annihilation électron-positon à haute énergie (examinée par Saulan Wu, Wisconsin), outre le fait qu'elle nourrit la CDQ, montre la délicate interférence des effets des forces faible et électromagnétique et indique la durée de vie du méson B (environ une picoseconde). Les annihilations fournissant un photon plus « rien » (particules non obser-

vées) fournissent une clé à propos de la production des neutrinos, montrant que le nombre des types de neutrinos doit être inférieur à « cinq environ », en accord avec les observations réalisées dans l'annihilation proton-antiproton.

Il y a dix ans le symposium sur les leptons et les photons avait également eu lieu à Hambourg, la grande nouvelle ayant été alors l'observation du premier état lié (l'upsilon) du quark de beauté et de l'antiquark de beauté. Juliet Lee-Franzini (Stony Brook) a montré comment la spectroscopie de l'upsilon s'est développée au cours de la décennie suivant cette observation, fournissant un moyen supplémentaire et précieux pour sonder les forces agissant entre les quarks.

D. Hitlin (Caltech) a examiné la question des désintégrations faibles de particules charmées et de leptons lourds (tau). L'annonce parue précédemment (voir le numéro d'avril, page 10) d'une désintégration peu orthodoxe du tau a été submergée par un « flot » de résultats nuls et il reste à dresser avec précision la totalité de la carte des désintégrations du tau.

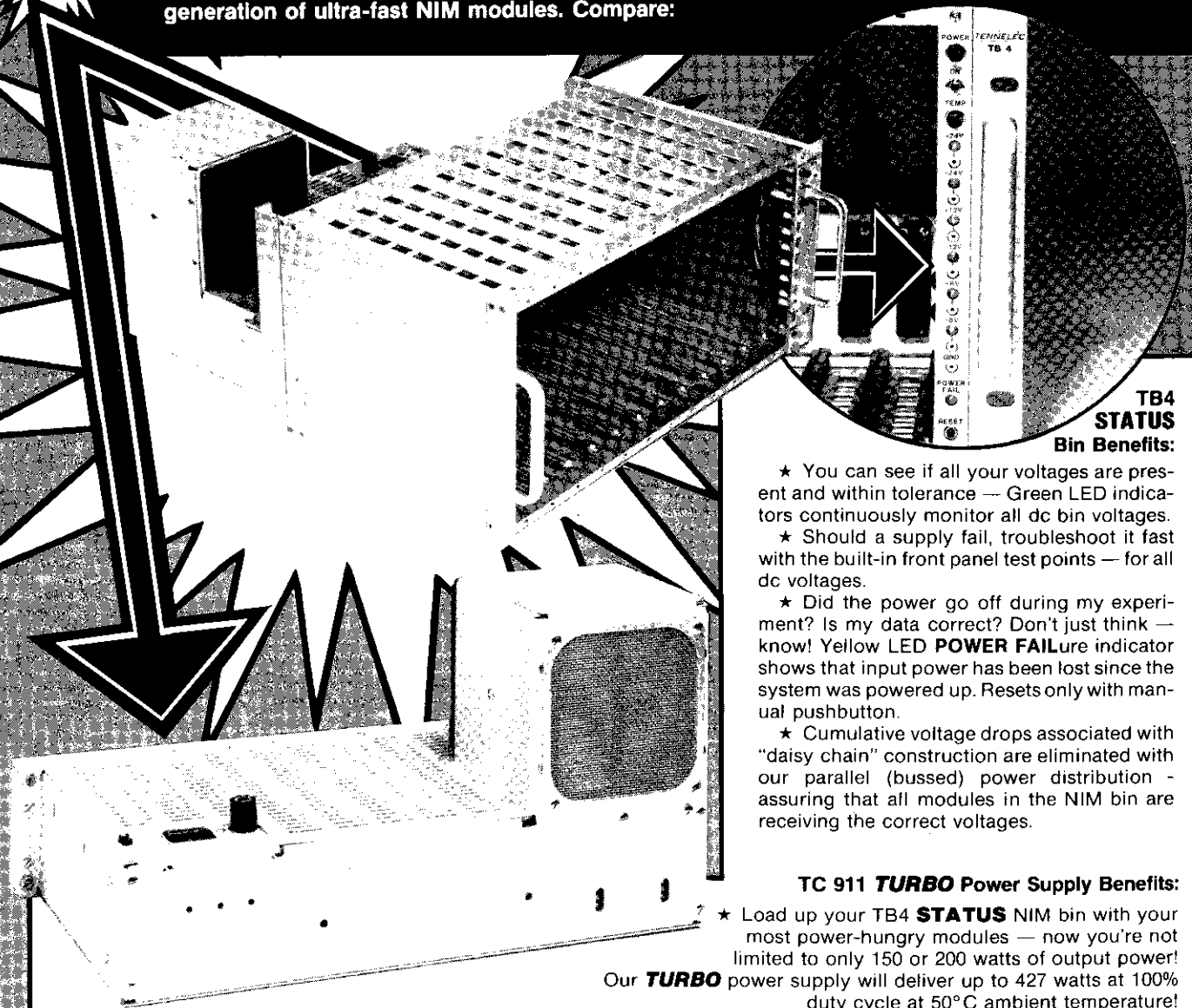
Dans son exposé, D. Hitlin a évité avec soin de traiter la physique des mésons B (porteurs du quark de beauté), ce sujet ayant été confié à W. Schmidt-Parzefall (DESY), lequel a été en mesure d'annoncer la première observation, dans le détecteur ARGUS auprès de l'anneau électron-positon DORIS de DESY, de désintégrations de mésons sans production de charme (voir le numéro de sep-

427 Watts of **POWER** in a NIM BIN supply ... that you can see

TENNELEC model TB4/TC 911 **TURBO STATUS** NIM bin and **TURBO** power supply offers 427 watts of output power at 100% duty cycle at 50°C!

LED status indicators continuously monitor all dc output voltages to verify that they are within tolerance. Now you can have the **STATUS** NIM bin and **TURBO** power supply that you asked for! No longer must your NIM bins run only half-full because of the high current requirements of a new generation of ultra-fast NIM modules. Compare:

NEW



**TB4
STATUS
Bin Benefits:**

★ You can see if all your voltages are present and within tolerance — Green LED indicators continuously monitor all dc bin voltages.

★ Should a supply fail, troubleshoot it fast with the built-in front panel test points — for all dc voltages.

★ Did the power go off during my experiment? Is my data correct? Don't just think — know! Yellow LED **POWER FAILURE** indicator shows that input power has been lost since the system was powered up. Resets only with manual pushbutton.

★ Cumulative voltage drops associated with "daisy chain" construction are eliminated with our parallel (bussed) power distribution — assuring that all modules in the NIM bin are receiving the correct voltages.

TC 911 TURBO Power Supply Benefits:

★ Load up your TB4 **STATUS** NIM bin with your most power-hungry modules — now you're not limited to only 150 or 200 watts of output power!

Our **TURBO** power supply will deliver up to 427 watts at 100% duty cycle at 50°C ambient temperature!

★ Compact (23.2 CM L x 42.7 CM W x 8.7 CM H) design allows good ventilation in enclosed NIM racks. 13.4 CM L x 13 CM W x 12.6 CM H cooling tower has built-in fan and innovative heat pipes for extremely effective heat dissipation.

★ Reliable and rugged — built to last. Exclusive output current foldback on *each* dc voltage with automatic recovery when excessive demand is removed protects the power supply. Three thermal sensors disable output if ambient operating temperature is above limits. Eighteen (18) pound (8.2 kg) transformer conservatively rated.

Want to know more about the TB4 STATUS NIM bin or TC 911 TURBO power supply? Or any other product in our extensive product line? Call or write today for detailed specification sheets and prices from Tennelec, your innovation and performance leader.

TENNELEC, INC.
601 Oak Ridge Turnpike, P.O. Box 2560
Oak Ridge, Tennessee 37831-2560 USA
Telephone (615) 483-8405
TWX 810-572-1018 FAX (615) 483-5891

TENNELEC GmbH
Münchener Strasse 150, D-8025 Unterschleißheim
West Germany
Telefon (089) 4115060 Telex 5215959 FRIE D
CALL TOLL FREE 800-255-1978



Personnalités marquantes des collisionneurs électron-positon à Hambourg: Satoshi Ozaki (KEK) et Burton Richter (Stanford).

tembre, page 4). En général, la distribution des désintégrations des mésons B semble mieux ordonnée qu'il y a un an, lorsqu'il était question d'un «déficit de charme».

Les conséquences pouvant être tirées de ces désintégrations faibles ont été examinées par M. Shifman (IPTE, Moscou), qui a avoué avoir été au début «surpris» par la quantité de désintégrations B dépourvues de charme détectée par ARGUS, cette surprise ayant toutefois disparu après un examen plus approfondi. Il devait faire remarquer que, si le modèle standard règne sans partage, un grand nombre de ses paramètres restent néanmoins à mesurer.

La discrète asymétrie (violation de l'invariance par CP) dans les désintégrations des kaons neutres continue de constituer une énigme. Italo Mannelli (Pise) a insisté sur le peu qui a été appris pendant les 23 années qui se sont écoulées depuis que cet effet a été pour la première fois observé. Des expériences de précision continuent toutefois d'explorer ce domaine. Mannelli a distingué l'expérience NA31 effectuée au CERN qui a étudié des millions de désintégrations de kaons neutres. Les résultats obtenus par cette expérience et par d'autres études en cours pourraient aider à percer le mystère.

Quoi qu'il se passe ailleurs, on peut en règle générale compter sur la physique du neutrino pour donner lieu à une controverse. Or à Hambourg, la personne chargée de rendre compte de cette question, R. Eichler (EPF, Zurich), devait reconnaître que même le modèle standard solaire semble être «solide».

Le désaccord existant depuis

longtemps entre les prévisions théoriques, en ce qui concerne le taux d'émission de neutrinos par le soleil, et le niveau observé par le détecteur souterrain de Ray Davis demeure, mais il se pourrait que très prochainement le détecteur souterrain de Kamiokande au Japon fournisse une mesure indépendante. Les expériences mesurant la masse du neutrino électronique continuent d'en fixer la valeur à l'intérieur d'une fourchette, mais R. Eichler a indiqué que cette masse étant, selon le groupe de Zurich, inférieure à 18 électronvolts et, selon l'équipe de l'IPTE de Moscou, supérieure à 17 électronvolts, cela ne témoigne pas nécessairement d'un désaccord!

La physique du neutrino a franchi un pas important au début de cette année avec l'observation de particules provenant de l'explosion d'une supernova (voir le numéro de mai, page 1). A Hambourg, M. Koshihara (Kamiokande, Japon), O. Saavedra (Mont-Blanc, Europe), et D. Casper (IMB, USA) ont présenté les données recueillies par leurs expériences.

Les enseignements en ont été tirés par Dave Schramm (Chicago). La construction de ces grands détecteurs souterrains a eu pour principal détonateur les prévisions formulées, il y a une dizaine d'années, par les théories alors naissantes de la «grande unification» des forces nucléaires forte et électrofaible, d'un proton instable. Des événements étranges se sont certes présentés mais la désintégration du proton reste à prouver. Et Schramm de citer Luis Alvarez: «La détection de neutrinos provenant de la supernova 1987a est un grand succès pour les théories de la grande unification».

Les paramètres pour le neutrino

déduits des comptages réalisés à l'occasion de la supernova concordent pour l'essentiel avec les mesures effectuées en laboratoire, mais Schramm a fait remarquer que, ces détecteurs ayant maintenant démontré leur capacité, il devrait être possible d'enregistrer des signaux provenant d'autres supernovae dont la lumière est arrêtée par des poussières.

M. Turner (Chicago) a traité de la «renaissance» en cosmologie résultant des progrès réalisés en physique des particules. Des «laboratoires célestes» peuvent permettre de compléter les connaissances que nous acquérons grâce aux expériences terrestres. Une des énigmes cosmologiques actuelles est constituée par la «matière noire» de l'univers: substance électromagnétiquement inerte qui néanmoins constitue la plus grande partie gravitationnelle de l'univers. M. Turner a préconisé de contrebalancer les actuelles «prévisions théoriques» dictées par la passion par des essais de mesures.

W. Schmidt-Parzefall, de la collaboration ARGUS de DESY: désintégration de beauté sans charme.





BOA TORRI

die flexible
Vakuum-
Verbindung



BOA AG LUZERN

Kellerstrasse 45
Postfach 998
6002 Luzern
Tel. 041 - 44 21 21

Un autre dixième anniversaire a été célébré à Hambourg, celui de l'ICFA: Comité international pour les futurs accélérateurs. Le président de cet organisme, Yoshio Yamaguchi, en a présenté les réalisations et les projets.

Il avait été prévu que A. Polyakov (Institut Landau, Moscou) serait au nombre des conférenciers le dernier jour de la réunion mais une indisposition de dernière minute devait conduire à son remplacement par Sheldon Glashow, lequel a examiné les conséquences que pourrait avoir un modèle pas aussi standard pour de futures expériences, en particulier auprès de la machine LEP du CERN.

Les processus électromagnétiques durs (F. Richard, Orsay) fournissent de précieuses données d'expérimentation, tandis que les faisceaux de neutrinos de haute énergie (J. Panman, CERN) donnent des résultats pour l'essentiel concordants, le mystérieux excès de muons de même signe commençant à disparaître. La photoproduction à haute énergie (M. Witherell, Santa Barbara) fournit de bonnes informations sur les propriétés des particules (durées de vie du charme).

Chargé de faire le point en ce qui concerne le domaine, très actif, des interactions photon-photon, J.-E. Olsson (DESY) s'est trouvé dans l'obligation de dépouiller «une fraction considérable des écrits soumis à la conférence».

Une séance consacrée aux installations nouvelles a permis de faire le point sur les machines de demain: le collisionneur linéaire de Stanford (Burt Richter), le collisionneur électron-positon LEP du CERN (Albert Hofmann) et le collisionneur électron-proton HERA de DESY (Gus Voss).

C'est à Carlo Rubbia qu'il revint d'aborder l'avenir à plus long terme, en examinant des projets «tout à fait complémentaires» d'un grand collisionneur circulaire à hadrons et d'un collisionneur linéaire à élec-

tron-positon, l'un et l'autre étant destinés à sonder les environs de l'énergie de collision magique de 1 TeV au niveau électron/quark constitutif, et en présentant le «dilemme» consistant à choisir la

technologie existante ou à se lancer dans des projets exigeant d'importants travaux de développement pour sortir de terre.

Rapport de Gordon Fraser.



Dîner de la conférence dans la Fischauktionshalle de Hambourg.

(Photo DESY par Jürgen Schmidt)

DIMENSIONS AHEAD IN SCINTILLATION CRYSTAL TECHNOLOGY



Crystal Materials for your applications.

HILGER
Analytical

Hilger Analytical Limited
Westwood Margate Kent CT9 4JL
Tel: 0843 225131/224261 Telex: 96252



REICHENBERGER AG
Reuss-Strasse 9
CH-6038 GISIKON
Telefon 041/91 02 22
Telex 868 288 RAG CH
Telefax 041/91 35 65



BRAND- UND WASSERSCHADENSANIERUNG
REMISE EN ETAT APRES INCENDIE OU AUTRES PHENOMENES
RIPRISTINO DI BENI DANNEGIATI DOPO INCENDIO O ALTRI FENOMENI
RECONDITIONING PROPERTY DAMAGED BY FIRE



BRANDSCHUTZ
PROTECTION INCENDIE
PROTEZIONE INCENDIO
FIRE PROTECTION



ASBESTENTFERNUNG
ELIMINATION D'AMIANTE
ELIMINAZIONE D'AMIANTO
ASBESTOS REMOVAL



PROFESSIONELLE DEKONTAMINATION
DECONTAMINATION PROFESSIONNELLE
DECONTAMINAZIONE PROFESSIONALE
PROFESSIONAL DECONTAMINATION



INDUSTRIEWARTUNG
ENTRETIEN D'INSTALLATIONS INDUSTRIELLES
MANTENIMENTO DI INSTALLAZIONI INDUSTRIALI
INDUSTRIAL MAINTENANCE



CHEMISCHE PRODUKTE
PRODUITS CHIMIQUES
PRODOTTI CHIMICI
CHEMICAL PRODUCTS

REICHENBERGER AG
Filiale Basel
Gartenstrasse 63
CH-4052 BASEL
Telefon 061/23 17 71
Telefax 061/23 18 13

REICHENBERGER AG
Filiale Zürich
Gasometerstrasse 9
CH-8005 ZÜRICH
Telefon 01/42 74 05

REICHENBERGER AG
Filiale Sargans
Rheinstrasse 1132
CH-7320 SARGANS
Telefon 085/2 64 44

REICHENBERGER SA
Succursale de Nyon
Rte du Stand 43
CH-1260 NYON
Telefon 022/62 22 55
Telefax 022/61 74 44

RAG-BELGIUM N.V.
Kapucijnenstraat 19
B-2000 ANTWERPEN
Telefon 03/231 26 52+
03/231 64 23
Telex 72 887 RAGBEL B

RAG-REICHENBERGER
Brand- und Wasserschaden-
sanierungsgesellschaft m.b.H.
Quellenstrasse 185
A-1100 WIEN
Tel. 0222/627 28 80+
627 20 73
Teletex (61) 3221382=
RAGWIEN

RAG in FRANKREICH
vertreten durch
COUTHEILLAS SA
185, Av. du Général Leclerc
F-94700 MAISONS ALFORT
Telefon 1/43 75 52 45
Telex 262 163 COUTHEI F

RAG in DEUTSCHLAND
vertreten durch
ELEC-SAN
Brandschutz-Sanierung GmbH
Kolping-Ring 12
D-8024 OBERHACHING
Telefon 089/613 48 93+94
Telex 521 34 68 MEMO D

RAG in GROSSBRITANNIEN
vertreten durch
MERRYHILL CONTRACTING LTD.
Tanners Lane, East Wellow
GB-ROMSEY/HAMPSHIRE SO51 6DP
Telefon 0794/51 58 48
Telefax 0794/52 43 86

Les vieux soldats

par Michael Riordan

Il y a vingt ans ce mois débutait au Centre de l'accélérateur linéaire de Stanford (Californie) une expérience qui allait finalement modifier la carte de la physique des hautes énergies. En octobre 1967, des physiciens du MIT et du SLAC commençaient à se familiariser avec leur nouveau spectromètre de 20 GeV ; vers la mi-décembre, ils observaient une diffusion électron-proton dans la région dite fortement inélastique où les électrons pénètrent profondément à l'intérieur des protons. L'énorme excédent d'électrons diffusés qu'ils y constatèrent (environ 10 fois le taux prévu) fut interprété plus tard comme la preuve de la présence d'objets ponctuels de charge fractionnaire à l'intérieur du proton.

Les quarks, qui nous semblent familiers aujourd'hui, n'étaient au mieux que des entités « mathématiques » en 1967, pour autant qu'on ne niât pas purement et simplement leur existence, ce que faisait la majorité des physiciens. Un grand nombre d'expériences n'ont pu les mettre en évidence mais la plupart d'entre nous sont d'avis que les entités fantasmagoriques de Murray Gell-Mann ne pouvaient en aucun cas être des particules « réelles » au sens habituel du terme, contrairement à ce qu'il affirmait

avec insistance depuis le premier jour.

Jérôme Friedman, Henry Kendall, Richard Taylor et les autres physiciens de MIT-SLAC ne recherchaient pas les quarks cette année-là. L'expérience 4B du SLAC avait initialement pour objectif l'étude de l'électroproduction de résonances, mais l'insistance d'un jeune théoricien du SLAC, James Bjorken, qui avait étudié l'algèbre des courants (un domaine alors ésotérique qu'aucun expérimentateur ne comprenait véritablement) les avait persuadés de procéder à des mesures supplémentaires également dans la région fortement inélastique.

Au cours des six années suivantes, le spectromètre de 20 GeV tout d'abord puis son homologue de 8 GeV, explorant de plus grands angles dans toute une gamme d'impulsions, tracèrent une carte extrêmement détaillée de cette région fortement inélastique ; ainsi, la nouvelle représentation quark-parton des entrailles d'un nucléon s'imposa de plus en plus vigoureusement à la communauté des physiciens des particules. Ces deux grands spectromètres furent nos principales sondes de ce nouveau royaume, et de loin les meilleures jusqu'à ce que des faisceaux de muons et de neutrinos plus puissants deviennent disponibles au Laboratoire Fermi et au CERN. Ils jouèrent pour nous le rôle de Geiger et Marsden auprès de Rutherford, qui lui décrivaient en détail les schémas de déviation des projectiles. A travers leur lentille magnétique, nous « observâmes » pour la toute première fois des quarks, « pépins » durs à l'intérieur des hadrons.

Ces deux goliaths se tenaient résolument en première ligne alors qu'une révolution scientifique éclatait tout autour d'eux à la fin des années soixante et au début des années septante. Précurseurs d'un nouvel âge de la physique des particules, ils contribuèrent à accou-

Michael Riordan.

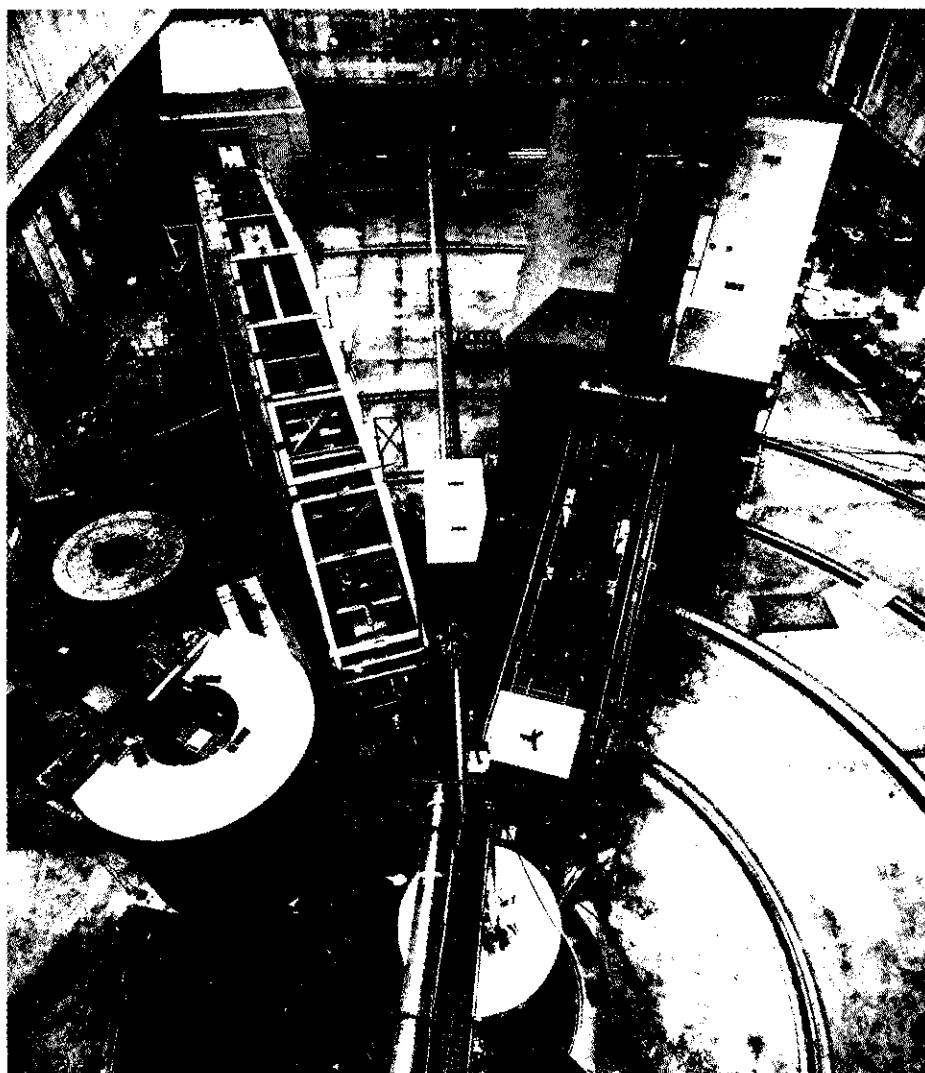


turer l'idée, considérée auparavant comme tout à fait audacieuse, que des leptons, particules à interaction faible, pouvaient, entre toutes, être utilisés pour sonder les mystères de l'interaction forte. Qui eût deviné, en 1967, que des particules aussi inconsistantes finiraient par évincer leurs cousines plus robustes, les quarks ? Personne, sauf peut-être Bjorken, et encore n'en était-il pas très sûr lui-même.

A la fin des années septante, à la suite des découvertes mémorables effectuées dans l'anneau électron-positon SPEAR au SLAC, ces vénérables spectromètres tombèrent en désuétude et se délabrèrent. Si un groupe de physiciens du noyau de l'Université américaine (Washington DC) ne s'était pas entêté, contre vents et marées, à maintenir en vie l'étude de la structure du nucléon au SLAC, ils auraient très probablement rejoint leurs contemporains dans l'oubli, dépouillés de certains de leurs éléments utilisables ailleurs. Peut-être est-ce au respect pour leur rôle vraiment capital dans la physique des particules qu'ils durent de rester pour l'essentiel intacts, reliques silencieuses des années glorieuses que l'on montre aux touristes qui visitent par cars entiers le SLAC chaque mois.

Quoi qu'il en soit, c'est avec plaisir que l'on voit l'un de ces

Michael Riordan a effectué des recherches avec le spectromètre de 8 GeV au SLAC en tant qu'étudiant diplômé du MIT au début des années septante. Aujourd'hui chercheur en physique à l'Université de Rochester, il a été le porte-parole de la récente recherche sur les axions avec cet équipement. Il est également l'auteur de « La chasse aux quarks », une histoire illustrée de la physique des particules publiée ce mois par Simon & Schuster, USA.



Les grands spectromètres au point d'extrémité A du Centre de l'accélérateur linéaire de Stanford (SLAC) en 1967 : à droite de la ligne de faisceaux, le spectromètre de 8 GeV et de l'autre côté ses homologues de 20 GeV et 1,6 GeV (à l'extrême gauche).

détecteurs, âgé de plus de 20 ans, retrouver les feux de la rampe dans l'automne de son âge. Lorsqu'est apparu l'«effet EMC» en 1983, qui donnait à penser qu'à l'intérieur des noyaux les quarks pourraient se présenter en groupes de six aussi bien que de trois, c'est le spectromètre de 8 GeV qui a apporté la meilleure confirmation, et la plus rapide, permettant ainsi d'améliorer et d'étendre les résultats EMC. L'exhumation, par Arie Bodek et autres, de données avec cibles vides vieilles de dix ans a démontré, une fois pour toutes, quel instrument de précision constitue ce détecteur.

Ce cyclope polyvalent est devenu, depuis lors, une pièce maîtresse dans le domaine florissant de la physique nucléaire des hautes énergies qui s'est développée dans le sillage de l'effet EMC. Le spectromètre rigide à focalisation de 8 GeV qui peut pivoter d'un angle à l'autre en quelques minutes sans que ses propriétés optiques soient modifiées est sans équivalent en physique. Son aptitude à distinguer un facteur de forme ou une fonction de structure d'un(e) autre avec

une grande précision attirera dans un avenir proche un flot régulier d'expérimentateurs. La récente mesure précise du rapport des contributions des photons polarisés longitudinalement et transversalement dans le processus de diffusion, qui a été annoncée à Berkeley en 1986 et de nouveau cet été à Uppsala et à Hambourg, est probablement la première d'une longue série d'expériences de séparation analogues.

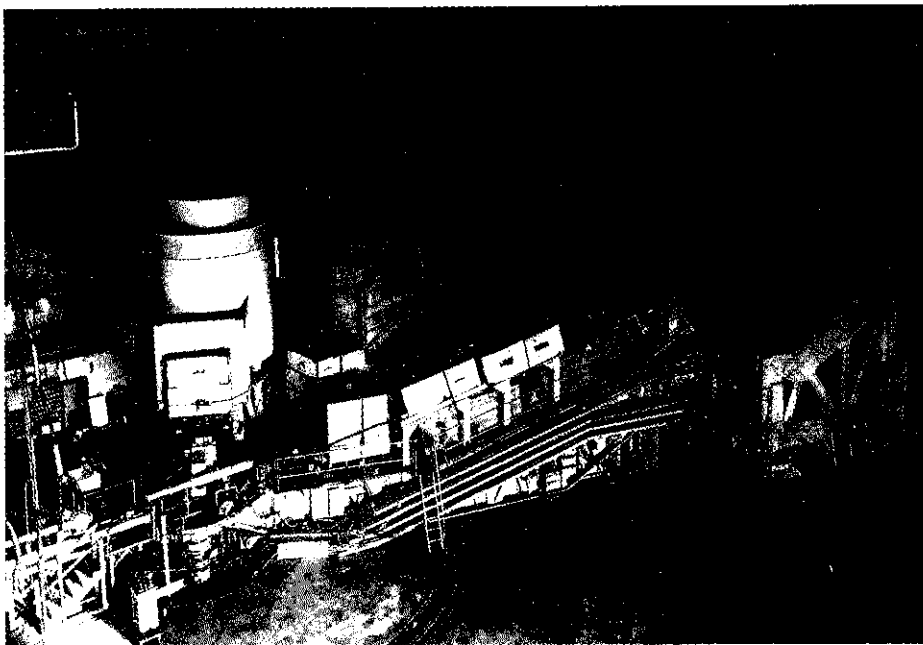
Lorsque l'observation de pics corrélés électron-positon au GSI de Darmstadt (RFA) en 1985 a fait sourciller le monde de la physique nucléaire et des particules, ce vieux détecteur fidèle a dû reprendre du service, pour rechercher en hâte un axion de 1,8 MeV que certains théoriciens de renom supposaient être la source de ce phénomène. Le spectromètre de 8 GeV, installé dans la ligne de faisceaux, a permis à des physiciens de Rochester, American University, Caltech, Fermilab, Massachusetts et SLAC, de mesurer le flux de positons de haute énergie émergeant d'un court dispositif de décharge inséré dans le faisceau d'électrons en amont

du poste d'extrémité A. L'absence de tout excédent a prouvé définitivement que le phénomène troublant observé au GSI n'était pas dû à un axion élémentaire.

Le spectromètre de 8 GeV semble donc avoir devant lui une vieillisse laborieuse à la jonction nouvelle entre la physique nucléaire et la physique des particules où le travail ne manque pas. Il ne fait aucun doute qu'une activité honorable y sera également trouvée pour son compagnon de 20 GeV. Quels autres détecteurs, dans toute la physique des hautes énergies, pourraient se vanter d'une vie aussi longue et féconde? Peu d'autres machines ont eu une influence aussi grande sur la manière dont s'effectuent aujourd'hui les expériences. Que ces vieux serviteurs continuent de fournir d'importantes données vingt ans après témoigne de la sagesse et de la clairvoyance de leurs concepteurs.

Lorsque, aujourd'hui, je mène des amis au poste d'extrémité A, je leur fais souvent observer qu'ils foulent un sol sacré. Nous marchons parmi de vieux hodoscopes et détecteurs de particules poussiéreux jonchant le plancher encombré, vestiges des rétines qui jadis tapissaient le fond de ces yeux fatigués et saisirent la première image à peine perceptible des quarks. J'essaie de leur expliquer à quel point ces carcasses vieillissantes ont révolutionné la perception qu'hommes et femmes ont maintenant de notre univers tout entier. De temps à autre, un oiseau, franchissant les imposantes portes ouvertes, pénètre dans cette vaste caverne de béton, et plonge en poussant des cris aigus, comme par dérision de mes vains efforts.

Comment peut-on manifester une telle sensibilité pour de simples objets, des assemblages inertes de béton et d'acier, de plomb, de plastique et de verre? Comment un homme de science peut-il se montrer si peu scientifique? S'il vivait encore, un célèbre général



Les mêmes détecteurs, presque deux décennies plus tard, toujours à la tâche.

américain, héros de la Seconde Guerre mondiale, comprendrait probablement mes sentiments à l'égard de ces vétérans vieilliss. «Les vieux soldats ne meurent jamais», dit-il lorsqu'il fut relevé de son commandement durant la guerre de Corée; «ils s'effacent».

Les pionniers du pion

En 1946, un commando de physiciens intrépides emporta au sommet du Pic du Midi, dans les Pyrénées françaises, un lot d'émulsions photographiques d'un type nouveau pour l'exposer aux rayons cosmiques. Après en avoir analysé les résultats à Bristol, C. M. G. Lattes, H. Muirhead, G. P. S. Occhialini et C. F. Powell furent en mesure d'annoncer l'année suivante qu'ils avaient observé le méson pi, ou pion, attendu de longue date, le porteur de la force nucléaire forte postulé par Yukawa en 1935. Cette découverte marquante redonnait vie à la physique des particules après ses multiples convulsions de la guerre.

A la fin de juillet, le Laboratoire Wills de physique, à Bristol, a été le théâtre d'une conférence inhabituelle et mémorable pour marquer le quarantième anniversaire de cette découverte.

Il y a 40 ans, Lattes était un jeune chercheur que Occhialini avait récemment fait venir du Brésil. Il était lui-même venu de ce pays depuis peu de temps à l'instigation de P. M. S. Blackett avec qui il avait travaillé au Laboratoire Cavendish au début des années 30 à la mise au point de la technique de commande par compteur de la chambre

de Wilson. Muirhead était un jeune thésard, diplômé de Bristol en 1946, tandis que Powell, alors maître de conférence au Laboratoire Wills, avait passé de nombreuses années à perfectionner la technique des émulsions nucléaires.

Ce que ces chercheurs observèrent dans les nouvelles émulsions nucléaires Ilford exposées aux rayons cosmiques en altitude étaient des exemples nets de la désintégration d'un méson lourd (quelque 300 fois la masse de l'électron) en un méson plus léger (environ 200 fois la masse de l'électron) possédant une énergie bien déterminée: une désintégration à deux corps. Simultanément et de façon tout à fait indépendante, R. Marshak et H. Bethe publiaient leur hypothèse des deux mésons pour expliquer l'échec apparent du méson habituellement observé dans les rayons cosmiques à remplir le rôle de la particule de Yukawa.

Lattes et Muirhead étaient tous deux présents à la réunion, mais Occhialini, qui a pris sa retraite en Italie, n'avait pu venir; toutefois, il avait fait porter un message par sa femme Connie Dilworth, qui a assisté à l'une des séances. Cecil Powell est mort en 1969, mais sa

femme Isobel a été présente pendant toute la durée de la conférence.

Peter Fowler a narré la découverte du pion au cours de la réunion du quarantième anniversaire à Bristol. Fowler, dont l'association avec Bristol s'étale sur un nombre comparable d'années, est un petit-fils de Rutherford. Son père, Ralph Fowler, un théoricien important au Laboratoire Cavendish de Cambridge, était marié à la seule fille de Rutherford, Eileen.



pour tous vos problèmes de radioprotection

Radiacontrôle

Société d'Etudes et Protection Nucléaire

Des spécialistes pour votre sécurité

- Assistance technique en radioprotection
- Mesures nucléaires α , β , γ
- Formation du personnel à la radioprotection
- Etudes de tout problème de sécurité radiologique
- Interventions - Décontaminations
- Démantèlements - Assainissements
- Contrôles d'installations - Mises en conformité

Siège social : clos Saint-Martin, 38950 SAINT-MARTIN-LE-VINOUX FRANCE
Bureaux : 44, route de Lyon, 38000 GRENOBLE — Tél. : 76 47 12 33 FRANCE

AGENCE NORD - LA HAGUE
BP 117
50440 BEAUMONT-HAGUE FRANCE
Tél. : 33 52 68 15

AGENCE SUD
11, bis Faubourg St Joseph
26700 PIERRELATTE FRANCE
Tél. : 75 96 31 38



ANTECHNIKA

METAL BELLOWS
Metallfaltenbälge.

Die Qualität spricht für sich!

Umfangreiches Standardprogramm und
Sonderanfertigungen: ● hohe Standzeit
● garantiert minimale Leckrate
● ausgesuchte Werkstoffe

ANTECHNIKA Analytische Geräte GmbH
Nobelstraße 3 · D-7505 Ettlingen
Telefon (07243) 14061 · Telex 782990 ante d

ACE

associated computer experts by

A prominent UNIXTM softwarehouse experienced in compiler design
announces the new release of:

ACE EXPERT COMPILER FAMILY

A family of (cross-) compilers supporting standard,
commonly used programming languages, for a range of target architectures,
running on a variety of development systems.

TARGETS:

- VAXTM, produces code for UNIX System V rel 2, Berkeley 4.1/4.2/4.3 and UltrixTM
- NDIX ND500TM compilers are based on the ACE EXPERT COMPILERS
- MC68000, MC68010 with IEEE floating point support
- MC68020 with full MC68881 fpu support

DIFFERENT ENVIRONMENTS

The EXPERT COMPILERS can be used on:

- Any UNIX system
- VAX-VMSTM

TOPICS:

- special version available supporting CERN CUPOM object format
- enhanced SV.2 object format (COFF)
- conform to world standards (ISO and X/OPEN)
- support mixed programming language facility
- thoroughly validated
- generate highly optimised code
- language dependent frontends
- target dependent codegenerators
- portability of source-programs
- IEEE floating point support
- over 10000 users all over the world
- professional support from ACE

Trademarks:

*UNIX is a registered trademark of A T & T in the US and other countries
*VAX, VMS and ULTRIX are registered trademarks of Digital Equipment Corporation
*NDIX is a registered trademark of Norsk Data
*RM is a registered trademark of Ryan McFarland
*Microfocus Cobol is a registered trademark of Micro-focus

FRONTEND Languages:

C

- compatible with System 5.2- and BSD-C implementations
- additions of non conflicting X3J11 features

PASCAL

- adheres to the ISO level 1 standard
- MT+TM dynamic string handling

MODULA-2

- conforms to Wirth's definition "Programming in Modula-2", editions 2 and 3.

FORTRAN-77

- conforming to the ANSI standard X3.9-1978
- officially validated
- the EIA bit manipulation features

COBOL

- RM-, Microfocus- and Cobol-74-compatible, switch selectable
- runs native on all MC680X0 UNIX based systems

For more information please contact:

ACE Associated Computer Experts by
Address : Van Eeghenstraat 100
Code/City : 1071 GL AMSTERDAM
Country : The Netherlands
Telephone : +31 20 646416
Telefacs : +31 20 750389
Telex : 11702 (ace nl)

La liste de la centaine de participants était riche de certains des grands noms de la physique des rayons cosmiques et des particules, beaucoup d'entre eux ayant cessé leur activité: E. Amaldi, Clifford Butler, M. Conversi, R. H. Dalitz, P. H. Fowler, Charles Frank, H. Fröhlich, W. Jentschke, N. Kemmer, R. E. Marshak, Rudolf Peierls, D. H. Perkins, J. Pniewski, G. D. Rochester, R. D. Sard et V. L. Telegdi, pour n'en citer que quelques-uns.

Marcello Conversi a été le premier des conférenciers invités à prendre la parole avec un exposé intitulé «de la découverte du «méson» à celle de sa nature leptonique». Il a retracé les premiers travaux effectués à Rome par Pancini, Piccioni et lui-même et raconté comment, pour échapper aux bombes des forces alliées, ils ont dû déménager leur appareil pendant le couvre-feu à travers les rues de la ville pour le mettre en lieu sûr à proximité du Vatican. Puis N. Kemmer («En attendant le pion») a passé en revue les théories développées pendant les années 30, y compris son célèbre article de 1938 postulant l'existence entre les nucléons de forces indépendantes de la charge et portées par des mésons positifs, négatifs ou neutres.

Peter Fowler a décrit la découverte proprement dite du pion dans les premiers mois de 1947, soulignant qu'elle fut rendu possible par la mise au point d'émulsions nucléaires spéciales pour la recherche par la compagnie Ilford (et ensuite par Kodak) grâce à des contrats passés avec le Ministère de l'approvisionnement du Royaume-Uni, dès après la guerre, dans le cadre des efforts du pays pour relancer la science fondamentale. Les physiciens des universités perfectionnèrent la méthode de développement de sorte qu'il devint possible de mettre au point des émulsions plus épaisses qui améliorèrent grandement la technique.



Ce sont César Lattes (à gauche) et Hugh Muirhead qui, avec G. P. S. Occhialini et Cecil Powell, ont découvert le pion à Bristol en 1947. Ils se sont rencontrés à nouveau à Bristol en juillet à la réunion marquant le quarantième anniversaire de cette épique découverte.

Occhialini devait emporter ces nouvelles émulsions, épaisses de 50 μm seulement avec une surface de $2 \times 1 \text{ cm}$, au Pic du Midi en 1946. Plus tard, Powell se rappelait dans son autobiographie qu'en les examinant après les avoir développées il avait eu l'impression «de pénétrer dans un verger clos où avaient fleuri des arbres protégés et où tous les fruits exotiques avaient mûri à profusion». Rapidement, Powell et ses collègues allaient observer des exemples de mésons lents capturés par des noyaux et produisant une désintégration, tout comme Don Perkins, alors à Imperial College, dans des émulsions exposées en avion. Toutefois, c'est à Lattes, Muirhead, Occhialini et Powell (ou plutôt à Marietta Kurz et Irene Roberts, épouse du regretté Max Roberts de la Division EP du CERN) qu'échut la bonne fortune de trouver à quelques jours d'intervalle deux exemples de la désintégration maintenant bien connue d'un pion

en un muon. La différence de masse entre les deux particules étant relativement faible, le muon ne possède qu'une énergie cinétique d'environ 4 MeV correspondant à un parcours de l'ordre de 600 μm dans l'émulsion. Eût-elle été nettement plus élevée, le muon se serait échappé de l'émulsion initialement utilisée et l'événement n'aurait pu être identifié.

Fowler a rappelé qu'afin d'obtenir davantage d'événements dans les émulsions en les exposant à de plus hautes altitudes, Lattes alla en Bolivie, au Mont Chacaltaya où se trouvait une station météorologique à 5500 mètres d'altitude. A. M. Tyndall, alors chef du département, suggéra qu'il prenne un vol britannique (BOAC était alors la compagnie nationale) pour Rio-de-Janeiro, mais Lattes préféra la compagnie brésilienne Varig qui non seulement utilisait un nouveau type d'avion (le Constellation) mais qui, de plus, servait des steaks bien épais. Un choix judicieux car

Le nouveau Modell 52 de WAVE-TEK – un ensemble multimètre/enregistreur de données entièrement programmable à plusieurs canaux – offre des possibilités d'application pratiquement illimitées.

Les connaissances et l'expérience techniques les plus récentes sont à la base de ses propriétés essentielles. Il en est résulté un appareil de mesure polyvalent dont les dimensions ne sont, tout compte fait, pas supérieures à celles d'un multimètre de laboratoire courant.

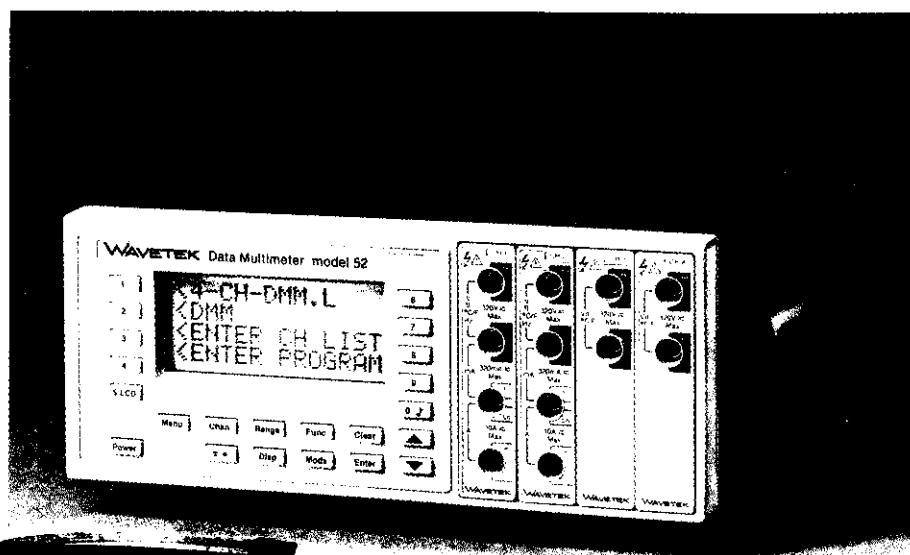
Résumé des caractéristiques du multimètre Modell 52 :

Mesure de : tension CA/CC, intensité CA/CC, résistance, puissance, température, fréquence, durées de période, atténuation, valeurs maximales

- 4 convertisseurs analogique-numérique de 16 bits
- 248 positions de mesure maximale
- mémoire électronique pour 2000 valeurs (100 000 en option)
- entrées-sorties numériques
- affichage universel par cristaux liquides
- interface RS-232 et IEEE 488
- alimentation secteur, tension continue et batterie

Sans limites.

WAVETEK



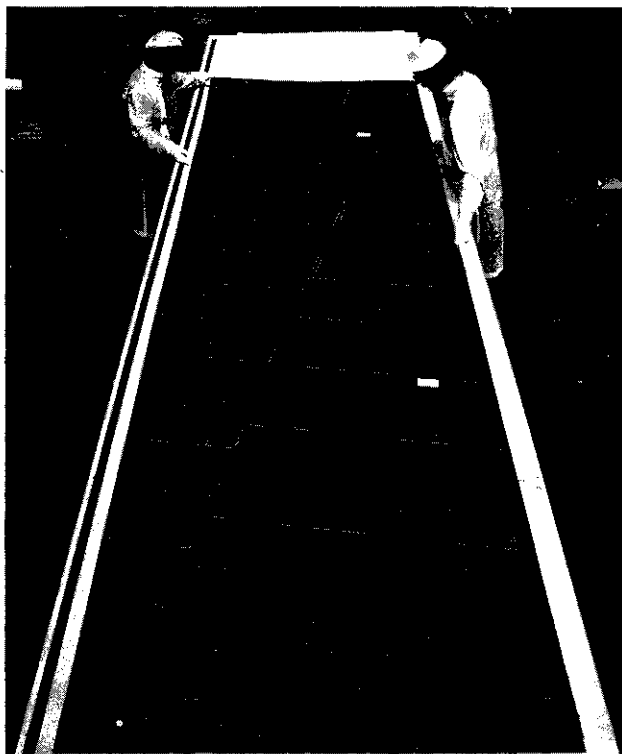
Demandez notre documentation:
01/435 41 11

KONTRON ELECTRONIC

Kontron Electronic AG
Electronics
Bernerstrasse Süd 169
8010 Zürich
Telefon 01/435 41 11

Kontron Electronic SA
Electronics
10, ch. des Croisettes
1066 Epalinges
Téléphone 021/33 15 35

Giant Read-Out Boards?



Epoxy laminates FR-4
1300x4400 mm
produced by

DITRON S.R.L.

have been chosen for the construction of the "Read-Out Board" of the hadron calorimeters of the **ALEPH** and **DELPHI** detectors.

Standard production:

- FR-4, G-10, G-11 rigid laminates for printed circuit boards
- thin laminates and prepreg for multilayer boards

DITRON srl

Via Mulino Vecchio, 85 - 28065 CERANO (NO) ITALY
Tel.: 0321/728294 - 726548 - Telex: 331565 PENCO I
Telefax: 0321/721645

l'avion de la BOAC devait s'écraser à Dakar et aucun des passagers ne survécut.

Lattes a saisi l'occasion de la discussion consécutive à la présentation de Fowler pour corriger une anecdote maintes fois reprise depuis quarante ans. Il a souvent été dit que les pions produits artificiellement n'ont été observés dans les émulsions exposées au cyclotron de Berkeley qu'à son arrivée au laboratoire en 1948, quand il aurait démontré la façon correcte de développer les émulsions. En fait, Lattes rapporte qu'à l'époque Gardner (qui se chargeait d'exposer les émulsions) était en mauvaise santé et ne disposait pas du temps voulu pour scruter systématiquement les émulsions. Lattes disposait de temps et savait exactement où chercher, c'est pourquoi il a trouvé les premiers événements de pions produits artificiellement.

L'une des personnes que tous les physiciens utilisateurs d'émulsions présents à la conférence furent ravis de voir était C. Waller. Il fut durant de nombreuses années chimiste en chef à Ilford et, avec le regretté M. A. Vincent (également à Ilford), il a été en grande partie responsable de la production des émulsions nucléaires de recherche de Ilford et en particulier de l'émulsion G5 sensible aux électrons. Le bref exposé de Waller a été l'un des temps forts de la conférence. Il avait prévu une démonstration de la préparation d'une émulsion nucléaire et il devait fréquemment s'interrompre pour brasser rapidement le mélange dans un grand récipient en verre!

Les émulsions sensibles aux électrons (c'est-à-dire sensibles aux particules minimum-ionisantes) sont devenues disponibles dans le commerce d'abord chez Kodak en 1948 avec le NT4, puis chez Ilford au début de 1949 avec le G5. Owen Lock a relaté les conditions de la première exposition des nouvelles émulsions d'abord au Jungfraujoch (Suisse) puis à de

Le groupe de recherche de Cecil Powell à Bristol en 1949. Rangée de derrière, de gauche à droite: A. R. Gattiker, Mary Cole, Mme M. L. Andrews, Mary Merritt, Alex Cole, Peggy Ford, Mlle P. Dyer, June Cowie, Grace Hussey, Mme B. Moore, Mme J. Van der Merwe, Mary Jones, Margaret Stott. Rangée du milieu: W. O. Lock, J. H. Davies*, D. T. King*, H. Heitler,*

S. O. C. Sorensen, Mme I. Powell*, C. F. Powell. Rangée de devant: T. Coor, H. Muirhead*, U. Camerini, C. Franzinetti, N. Tobin, P. H. Fowler. (Les astérisques indiquent que les personnes étaient présentes à la rencontre de Bristol de cette année).*

(Photo Université de Bristol)



plus hautes altitudes au moyen de ballons.

Presque immédiatement fut découvert le premier exemple de désintégration d'un méson lourd en trois pions chargés (ensuite appelé le méson tau et enfin kaon) tandis que l'analyse des événements trouvés au sein d'émulsions exposées au cours d'un seul vol de 90 minutes en ballon à 22 000 mètres fournissait une matière suffisante pour une série d'articles, maintenant classiques, publiés dans le *Philosophical Magazine* de 1949 à 1951. Ces études ont permis d'établir les propriétés de la production et des interactions des pions chargés et d'obtenir les preuves de la création de pions neutres, avec même l'estimation d'une limite supérieure à leur durée de vie de 5×10^{-14} s, un succès remarquable rendu possible par la résolution de 1 μ m accessible dans les émulsions.

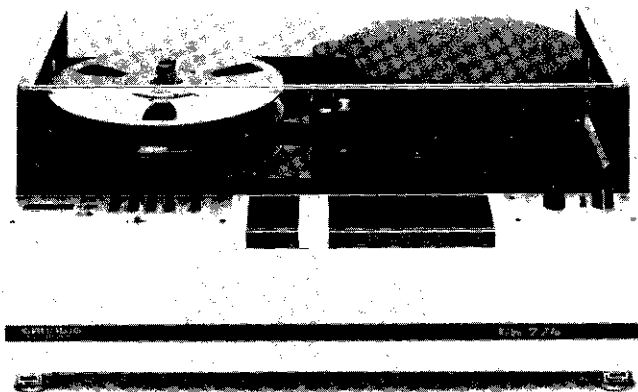
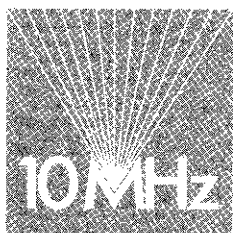
Puis Don Davis a effectué un tour d'horizon complet de l'emploi d'émulsions par la suite pour l'étude de la physique des hyperfragments, la détermination des moments magnétiques des hyperons lambda et sigma et plus récem-

ment pour la recherche du charme et de la beauté.

L'année 1947 a également vu la découverte à Manchester dans les chambres de Wilson des kaons chargé et neutre (alors appelés particules V) par Rochester et Butler. Ce même duo a commencé la seconde journée de la conférence avec deux exposés historiques. George Rochester, toujours enjoué malgré son âge avancé, a fourni un excellent récit des premiers travaux sur les rayons cosmiques à Manchester qui devaient mener à la découverte des particules V dans une petite chambre de Wilson fonctionnant au niveau de la mer. Tout comme dans le cas des premiers mésons tau, aucun autre exemple de ces nouveaux événements étranges ne fut trouvé pendant plus de deux ans, une attente crispante pour les auteurs (aussi bien à Bristol qu'à Manchester).

Bien vite, on se rendit compte qu'il serait possible d'en obtenir d'autres en montant l'appareil en altitude, opération essentielle et aisée avec des émulsions, mais difficile avec une chambre de Wilson et son grand aimant. A l'époque, il n'y avait pas de téléphérique

Precision to the last
detail. High-definition
Video Recorders by
GRUNDIG electronic.



To register video signals of high line density requires high-resolution recorders.

Grundig 1" video recorders with **10 MHz bandwidth** and up to **1249 lines** are busy with documenting and informing in colleges and universities, in institutes and public authorities, in laboratories, in micro- and macroscopy, in microfiche, and in X-ray film recording. Moving objects can be observed in slow motion, every image can be frozen in any desired phase – of course, without any interference.

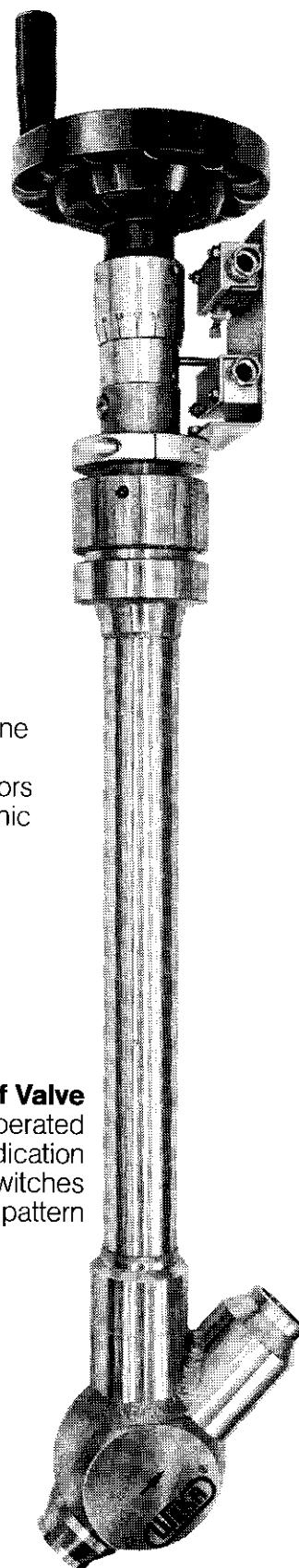
Still frame recording of up to **150.000 frames**, 2 sound tracks, electronic editing... We supply exactly what you need: the professional 1" video recorder, the monitor, the high-resolution camera – **the complete high-definition system.**

Further information is provided by:

GRUNDIG AG
Electronic Division
Dept. JV 2
Würzburger Str. 150
D-8510 Fürth
Phone 09 11/73 30-1
Telex 6 23 435

GRUNDIG
electronic

Cryogenic Components



Manufacturing Line

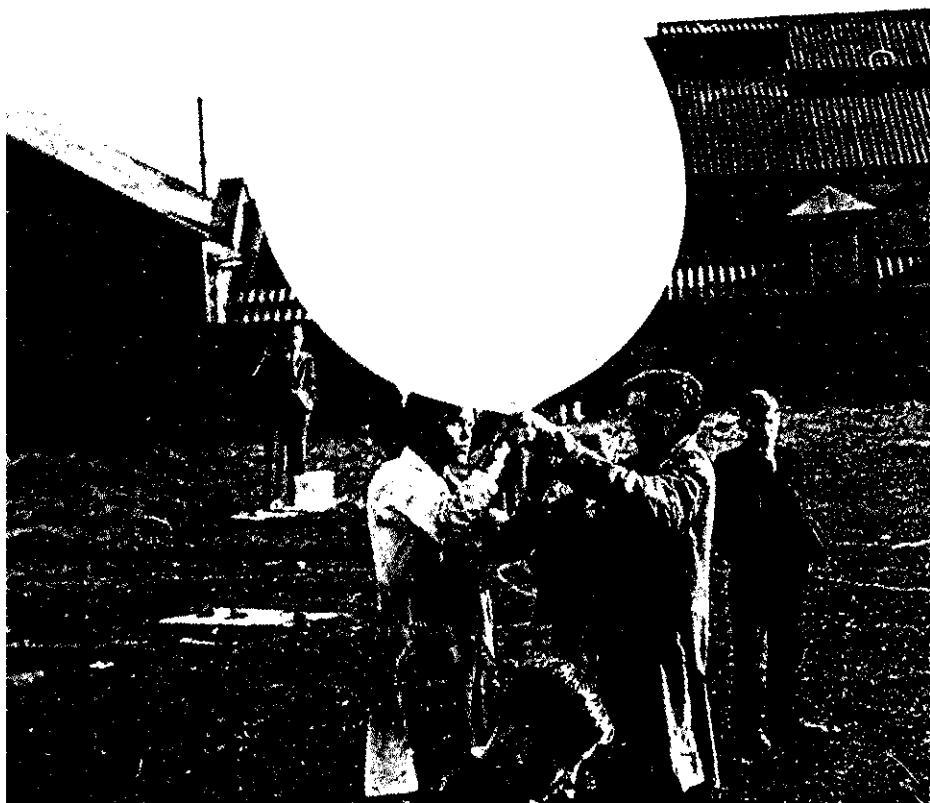
- Cryogenic Valves
- Bellows seal Valves
- Cryogenic Transferline Couplings
- Cryostats and Ejectors
- Tailor made Cryogenic Components

Cryogenic On/Off Valve

Manually operated with position indication and limit switches
"Y" pattern

WEKA Ltd.

Hofstrasse 8, CH-8620 Wetzikon, Switzerland
Phone 01/932 23 02, Telex 875 744
Fax 01/932 43 03



La recherche en physique des particules vers la fin des années 40. Owen Lock (à droite) et Max Roberts préparent le lancement d'un ballon.

(Photo W. O. Lock)

au Pic du Midi, tandis qu'au Jungfraujoch le funiculaire ne pouvait supporter les trois tonnes de la plaque de base de l'aimant. Dans son exposé «la physique sur les pics», Clifford Butler a narré la manière dont Occhialini a persuadé son vieil ami et collaborateur Blackett de transporter dans les Pyrénées en 1949 l'aimant, dit de Blackett, de la chambre de Wilson de Manchester.

Rapidement, le contingent de Manchester allait être rejoint par celui de l'Ecole polytechnique de Paris, dirigé par Leprince-Ringuet et qui comprenait entre autres Armenteros, Astier, Gregory, Lagarrigue, Muller et Peyrou. Un peu plus tard, une nouvelle chambre de Wilson avec son aimant était installée au Jungfraujoch par le regretté J. A. Newth et ses collaborateurs et l'exploitation de cette installation devait être plus tard confiée au CERN (d'où la référence aux rayons cosmiques dans la Convention du CERN).

Pour conclure la conférence, Dick Dalitz a présenté un admirable compte rendu théorique de l'ensemble du domaine de la physique du pion, tandis que Don Perkins apportait quelques remarques finales. Auparavant, au cours du dîner de la conférence, Edoardo Amaldi avait présenté «les débuts de la

physique des particules: des rayons cosmiques au CERN». Dans un épilogue tout à fait approprié, Peter Fowler a présenté une série de petits films de quelques-uns des lanciers de ballons chargés de piles d'émulsions pris au cours des diverses expéditions en Italie dans les années 50.

La conférence, extrêmement réussie, a réuni beaucoup de physiciens qui travaillaient dans le domaine des rayons cosmiques dans les premières années après la guerre; ils ont eu l'occasion de consigner leurs souvenirs pour le bénéfice des historiens de la physique des particules et de tous ceux qu'intéresse l'évolution de ce sujet.

De nombreux amis et collègues de cette époque des pionniers se sont de nouveau réunis, souvent pour la première fois en vingt ans et plus et dans quelques cas pour la première fois en trente-cinq ans! D'anciennes amitiés ont revécu comme si elles n'avaient pas connu d'interruption. Le seul regret des participants étant de ne pas disposer de plus de temps pour se parler.

Peter Fowler présidait l'efficace comité d'organisation; il était secondé au secrétariat par Brian Foster. Les organisateurs étaient le Conseil pour la recherche scientifique et technologique du Royau-

me-Uni, l'Institut de physique et l'Université de Bristol. Les comptes rendus seront publiés par Adam Hilger, éditeur attiré de l'Institut de physique du Royaume-Uni. Ils comprendront, outre les exposés et les discussions, des tirages des articles les plus féconds. Dans peu de temps, l'Université de Bristol republiera le fragment de l'autobiographie de Cecil Powell sur lequel il travaillait au moment de sa mort, ainsi que quelques photographies appartenant à Mme Isobel Powell et aux archives de son département. Le livret «Cecil Powell: fragments d'une autobiographie» est disponible auprès de Information Office, University of Bristol, 8 Priory Road, Bristol BS8 1T2, Royaume-Uni, au prix de £ 2.50 (chèques à «University of Bristol»).

La réunion intervenait à un moment où le soutien à la recherche fondamentale est remis en question au Royaume-Uni. Les travaux des pionniers des rayons cosmiques au Royaume-Uni ont eu une forte influence sur l'émergence de la physique des particules en Europe et beaucoup des premières collaborations internationales formées à l'époque ont contribué à créer une atmosphère favorable à la naissance ensuite du CERN au début des années 50. Les participants de Bristol ont saisi l'occasion pour envoyer une lettre ouverte au Premier ministre britannique, Margaret Thatcher, pour la prier d'intervenir personnellement afin d'éviter à la science britannique la «tragédie» qui pourrait s'abattre sur elle dans l'éventualité où le Royaume-Uni se retirerait du CERN.

Owen Lock

Nouvelles des Laboratoires des Etats-Unis

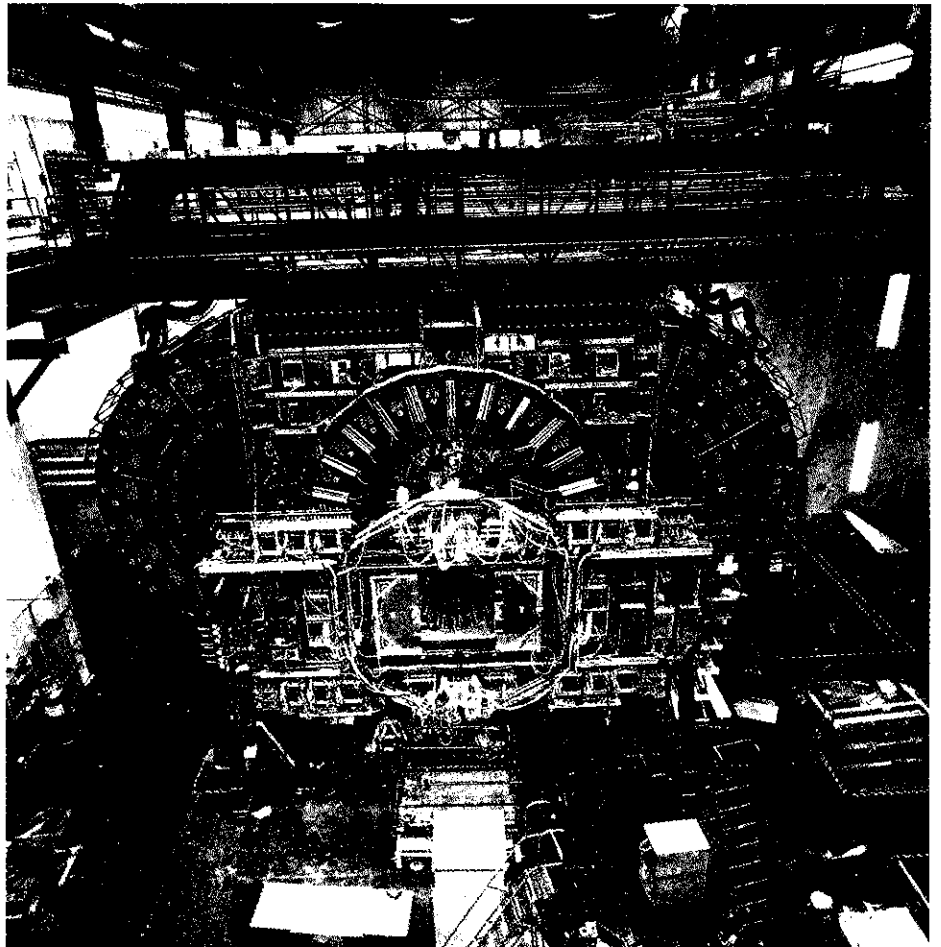
Vue «éclatée» du grand détecteur CDF au collisionneur Tévatron du Laboratoire Fermi où l'on dépouille actuellement les premières données.

Brian Southworth a séjourné aux Etats-Unis cet été pour suivre les progrès de divers laboratoires importants et des projets en cours. Son compte rendu de Brookhaven a été publié dans le numéro de septembre, page 19.

LABORATOIRE FERMI Physique du troisième type

Après la longue période de construction et de mise au point pour produire et maîtriser les faisceaux de hadrons les plus énergétiques du monde, le Laboratoire Fermi s'est engagé pour plusieurs années d'expérimentation ininterrompue. Avec son collisionneur proton-antiproton de 900 GeV par faisceau et un programme avec cibles fixes alimenté par les faisceaux de protons de 900 GeV, le Laboratoire se trouve placé dans une situation sans égale pour l'étude de nouveaux domaines de la physique, y compris pour étendre à de plus hautes énergies les recherches du sixième quark («top») attendu de longue date et mettre au jour les propriétés du quark b («beauté») qui fut découvert au laboratoire en 1977.

Au premier semestre, le collisionneur a été exploité sur une période de cinq mois et la machine, aussi bien que le détecteur principal (CDF, Collider-Detector Facility) ont donné satisfaction. La source d'antiprotons est parvenue à un taux d'accumulation record (mondialement) de 1,2 mA par heure. La luminosité de crête a atteint 10^{29} (un dixième de la valeur nominale, mais une performance digne d'éloges après si peu de temps) et la luminosité intégrée sur la période a atteint 50 nb^{-1} . On assiste à une amusante controverse relative à la mesure exacte de la lumi-



nosité, les physiciens de l'accélérateur préférant une valeur inférieure à celle que proposent les expérimentateurs!

Beaucoup reste à faire pour améliorer la fiabilité: elle est meilleure que prévu en mode collisionneur, mais la reprise du programme avec cibles fixes a donné lieu à quelques difficultés et la fiabilité au cours des premières semaines n'atteignait qu'une moyenne de 70%. L'objectif pour la session avec cibles fixes est d'atteindre 2×10^{13} protons par impulsion à 900 GeV avec une impulsion toutes les 55 secondes et une durée de déversement du faisceau de 20 secondes.

Certains travaux importants sont en cours, par exemple la construction d'une copie du cryostat de la

centrale de liquéfaction d'hélium. Bien que le système cryogénique n'ait causé pratiquement aucune perte de temps sur la machine, une panne de ce système pourrait causer un arrêt de plusieurs mois de l'anneau supraconducteur. La machine présente certains problèmes difficiles à résoudre; ainsi, des instabilités du faisceau dans l'anneau principal sont susceptibles d'entraîner ensuite la transition d'un aimant supraconducteur du Tévatron (dont le temps de récupération est d'environ 20 minutes); la persistance des courants dans les aimants supraconducteurs rend délicate l'injection dans le Tévatron. C'est la cause principale des pertes d'antiprotons; elle limite à environ 35% leur facteur de transmission dans l'ensemble du systé-

See us at Exhibition
 "Germany at CERN"
 29 September - 2 October 1987

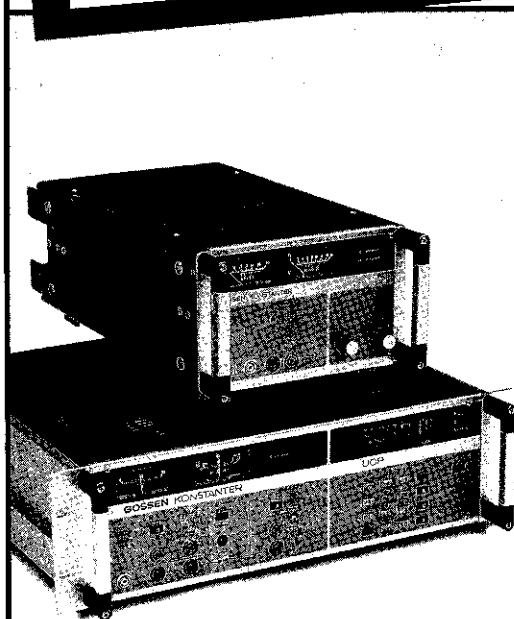
VMEbus: Networking
 Control Systems
 Image Processing
 Raster Scan Graphics

ELTEC
 elektronik mainz

Eltec Elektronik GmbH · Galileo-Galilei-Str. 11 · D-6500 Mainz 42
 Postfach 65 · Telefon (0 61 31) 50 63-0 · Telex 176 131 955
 Teletex 6 131 955 = Eltec · Telefax 06 131 506 344

Alimentations stabilisées GOSSEN

87/5



Pour laboratoire, plate-forme d'essai et systèmes

Appareils standards

A prix avantageux et à très haute qualité

Appareils «OEM»

Exécution sur mesure pour l'utilisation dans les chaînes de production

Programme de vente

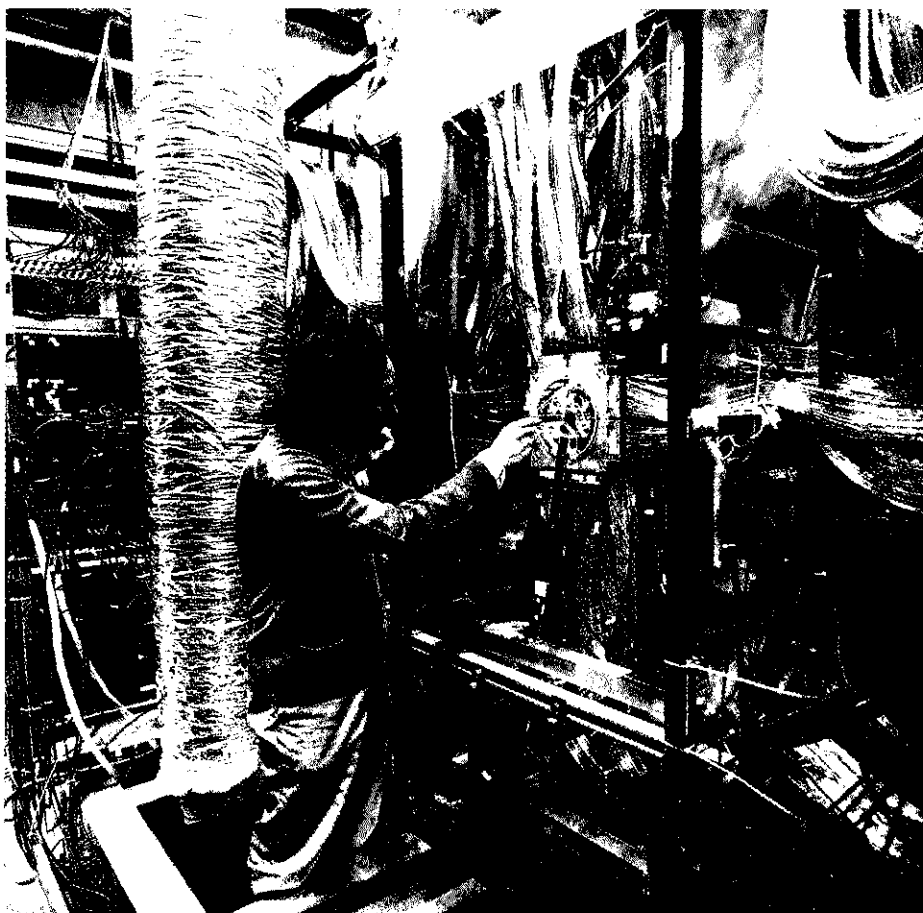
- Alimentations stabilisées de laboratoire pour montage sur table ou exécution tiroir
- Excellent rapport prix/performance, qualité élevée de la régulation; connectables à des systèmes par interface intégré CEI ou séparé
- Unités à tension constante, standard ou selon les besoins de votre production



Ulrich Matter AG

techn. él. de mesure et de régulation
 5610 Wohlen

Tél. 057/22 72 55



Le détecteur de vertex à microrubans de silicium pour cette expérience Brésil/Canada/Etats-Unis au Laboratoire Fermi a été conçu dans le but de mesurer avec une très haute précision les désintégrations de particules charmées.

me. Par ailleurs, on ne comprend pas la raison de la faiblesse de la constante d'atténuation de la luminosité: 10 heures en moyenne (bien que des stockages aient duré jusqu'à 20 heures), la valeur nominale.

Les expérimentateurs avaient tout lieu d'être satisfaits après la période au collisionneur. Le CDF a bien fonctionné et les collisions ont été suffisamment nombreuses pour permettre d'en découdre avec la physique du W et du Z (25 candidats-électrons déjà extraits des données) et à cette énergie plus élevée les jets sont beaucoup plus clairs.

Restent à extraire de l'énorme volume de données des résultats de physique fiables. Cette tâche s'avère plus ardue que la maîtrise du matériel. La philosophie choisie est de procéder à une analyse complète plutôt que de se laisser guider par un examen rapide ou par les modes de déclenchement initiaux. Les fortes impulsions («les obélisques texans») que provoquent les neutrons lents dans les

calorimètres avant à détection dans le gaz, sont un casse-tête, car elles peuvent simuler des particules très énergétiques.

Les données actuelles permettent de préparer un programme d'analyse pour la recherche du quark «top». Cette recherche se poursuivra dans la gamme de 50 à 90 GeV au cours de la prochaine session du premier semestre de 1988. On prévoit pendant cette période de décupler la luminosité intégrée.

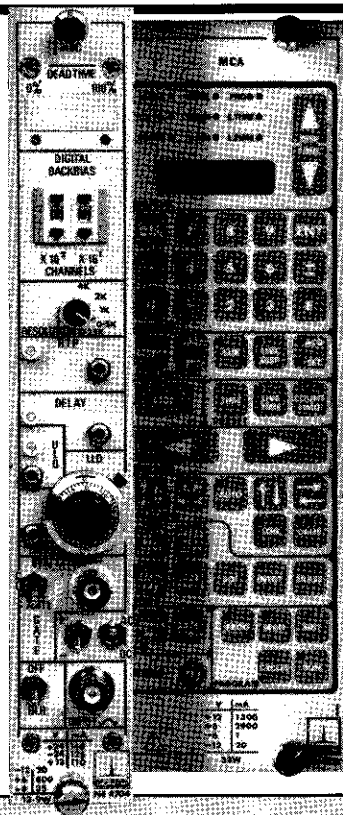
Pendant ce temps, la progression de la construction du second grand système de détecteurs au collisionneur (le DO) a été ralentie par le manque de crédits disponibles. La collaboration a grandi et compte 120 physiciens. La première phase de construction du hall d'expérimentation est achevée et l'installation du détecteur a débuté. Des essais de nombreux éléments sont en cours et certaines modifications des plans seront exécutées afin d'adapter le détecteur à une éventuelle augmentation jusqu'à 5×10^{31} de la luminosité du Tévatron. On espère que la prise de données pourra commencer vers la fin de l'année prochaine et que l'achèvement du détecteur en vue d'une pleine session d'expérimentation aura lieu d'ici à la fin de 1989.

Pour la section à faible bêta destinée à comprimer les faisceaux parvenant au détecteur DO, l'équipe de l'accélérateur tente de mettre au point des aimants supraconducteurs à champ élevé utilisant un conducteur en niobium-titane-tantale, fonctionnant à 1,8 K. Il est évident que les travaux sur les aimants supraconducteurs se poursuivront du fait de la participation du Laboratoire aux études sur le prototype d'aimant destiné au supercollisionneur supraconducteur proposé aux Etats-Unis.

Le programme cibles fixes de ce second semestre de l'année témoigne d'un changement de style: les groupes sont devenus plus imposants (quelque 1200 physiciens participent au programme), les détecteurs sont à présent des installations impressionnantes réalisées avec un soin extrême et, plus important, la quantité des données produites a fait un bond spectaculaire (dépassant de plusieurs ordres de grandeur les quantités totales enregistrées auparavant sur certains sujets) grâce aux énergies élevées des faisceaux disponibles au Tévatron. (Cette période est également la dernière pour la chambre à bulles à hydrogène de 4,5 mètres; ainsi, l'ère des grandes chambres à bulles arrive à son terme; toutefois l'exploitation d'une chambre à liquide dense de 1 mètre pourrait être poursuivie en vue d'expériences neutrinos).

Une possibilité séduisante ouverte par ces débits de données élevés est celle de sonder de nouveaux aspects de la physique du quark b, débarrassée du bruit de fond hadronique élevé. Ce sujet sera étudié dans un séminaire sur la physique du quark b («beauté») à haute sensibilité qui se tiendra au Laboratoire en novembre. Il sera difficile d'extraire les données nécessaires pour l'étude de la violation de CP dans le système des mésons B, mais cette tentative exigera des détecteurs aux carac-

THE NEW 4K NIM ADC



NE4704 is specially designed to complement our comprehensive range of MCA systems –

- Single width NIM unit
- Peak Detection/Rise Time Protection/Sample Modes
- Built-in Base Line Restorer
- L.L.D./U.L.D. Front Panel Controls
- S.C.A. Output
- Digital Back Bias
- P.U.R. Interface

Get your Information Pack on the New 4704 and our complete range of MCA Systems – NOW!

Nuclear Enterprises Limited
Sighthill, Edinburgh, Scotland EH11 4BY
Telephone: 031-453 5560 Fax: 031-453 5560 Ext 234 Telex: 848475
In the USA: Nuclear Enterprises America, 23 Madison Road, Fairfield, NJ 07006
Telephone: 201 575 5586 Fax: 201 575 6717 Telex: 221236



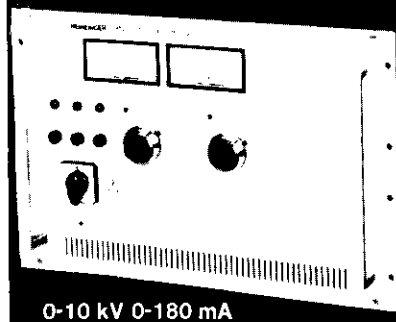
Nuclear Enterprises

High Tech from HEINZINGER

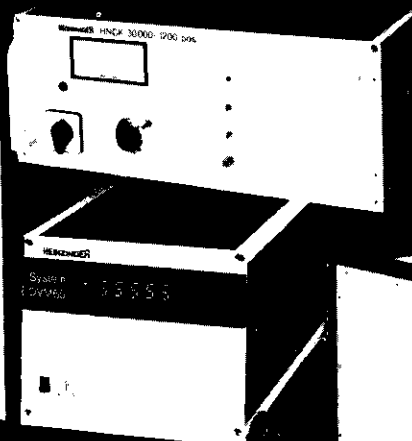
West - Germany

Examples of our products:

Capacitor charging units
Accuracy up to 1×10^{-4}



0-10 kV 0-180 mA



High voltage-system DVM up to 132 kV
Accuracy 1×10^{-4} (PTB-approved)

Special products are our strong point

HEINZINGER

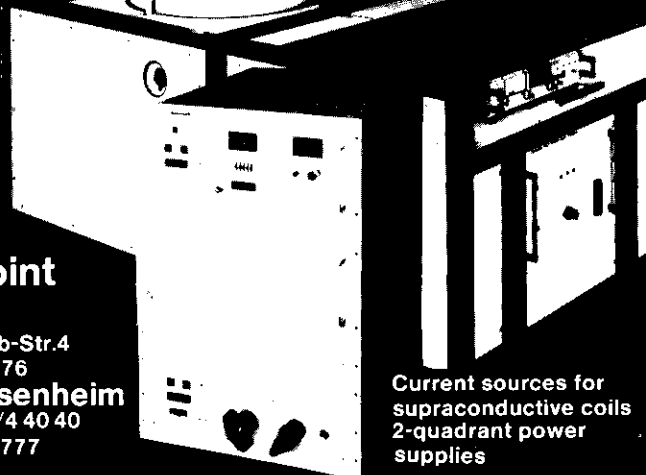
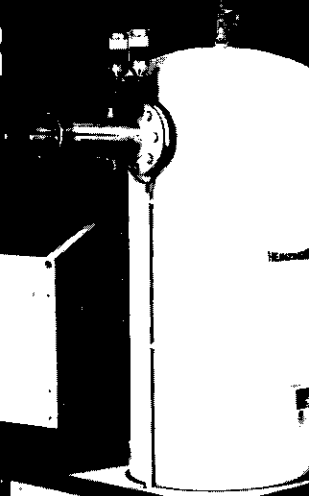
electronic GmbH

Anton-Jakob-Str.4
Postfach 1076
8200 Rosenheim
Tel.: 0 80 31/4 40 40
Telex: 0525 777

Write for catalog 14!

High accuracy, high voltage
Power supplies also with
IEC - bus, bidirectional

0-300 kV, 10mA
Stability $1 \times 10^{-5}/8h$
Ripple $1 \times 10^{-5}pp$



Current sources for
superconductive coils
2-quadrant power
supplies

téristiques similaires à celles qui seront requises dans les grands collisionneurs hadroniques proposés. La recherche-développement sur les détecteurs sera ainsi aiguillonnée par une exigence spécifique. Par ailleurs, les autres expériences couvrent une vaste gamme de sujets de physique.

La possibilité d'utiliser les intenses faisceaux d'antiprotons du Laboratoire Fermi pour des expériences à basse énergie (comme on le fait au CERN avec l'anneau LEAR) a fait l'objet d'une étude intitulée AMPLE (Anti-Matter Physics at Low Energy, physique de l'antimatière à basse énergie), mais aucune décision n'a été prise d'y engager les 30 millions de dollars nécessaires: on veut d'abord se convaincre que dans quelques années il restera encore des expériences de pointe à effectuer avec ces faisceaux.

Ordinateurs en parallèle

Le volume de données produites par les expériences avec cibles fixes et par le collisionneur cause déjà des problèmes de logiciel et de puissance de calcul, certaines expériences remplissant des bandes magnétiques toutes les cinq minutes. Le «projet d'ordinateur avancé», qui a débuté au Laboratoire Fermi en 1983, a produit dans ce domaine un impact impressionnant. Des systèmes multiples de microprocesseurs ont été mis au point: le premier est entré en exploitation au centre de calcul il y a un an, il a d'abord servi à la reconstitution de données sur la production de charme dans l'expérience avec des photons étiquetés. Grâce au traitement en parallèle, ce système devient un «croque-entiers» presque aussi puissant que les gros ordinateurs pour 1 % du prix. Ces multi-processeurs sont conçus en fonction de débits de données très élevés, supérieurs à 100 Moctets par s.



Philip V. Livdahl (de face) et les techniciens du Laboratoire Fermi inspectent le premier aimant d'une série de dipôles que produit le laboratoire pour un accélérateur médical à protons qui sera installé au centre médical de Loma Linda (Californie).

(Photos Laboratoire Fermi)

Le système dispose de modules VME – des ordinateurs monocarte (coûtant chacun environ 2000 dollars) disposant de 2 Moctets de mémoire qui font tourner les programmes Fortran de reconstitution des expériences à une vitesse presque égale à celle d'un VAX 11/780. La méthode du traitement en parallèle est idéale pour l'analyse de données d'expériences dont chaque événement peut être traité séparément; elle est applicable aux calculs d'orbite en physique des accélérateurs et aux calculs de jauge sur réseau en physique théorique. En exploitation, les modules se sont avérés presque totalement fiables et sont maintenant disponibles commercialement; pour ce système, les concepteurs ont reçu en 1986 un prix IR-100 qui récompense les cent innovations techniques les plus importantes aux Etats-Unis.

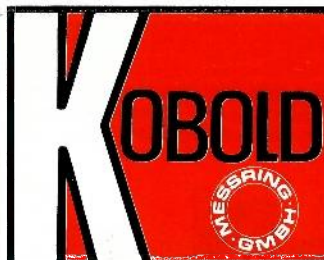
L'intégration dans le cadre du centre de calcul s'est faite sans difficulté. L'«entrée» perçue par l'utilisateur a été fondue dans l'en-

vironnement familial VAX VMS, le groupe VAX du centre de calcul étant doté d'un simulateur complet. Deux grandes expériences (CDF et MEGA, de Los Alamos) utilisent déjà ces multiprocesseurs dans leur système d'acquisition de données FASTBUS. Une dizaine d'autres centres sont en train d'acquiescer des systèmes maintenant disponibles commercialement. Avec la croissance des applications, on prévoit que l'indice coût/performance se réduira encore d'un facteur pouvant aller jusqu'à 10.

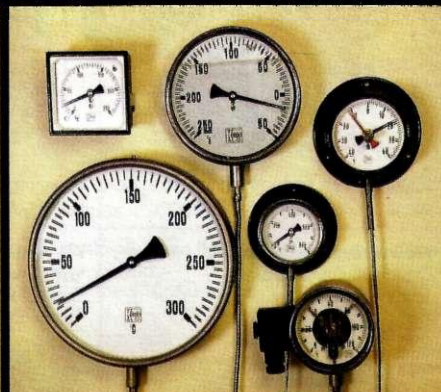
Préparatifs pour une thérapeutique par protons

Le Laboratoire Fermi participe depuis de nombreuses années au développement du traitement du cancer à l'aide des neutrons produits par les impulsions inutilisées du linac à protons. Toutefois, le neutron ne constitue pas la particule idéale pour attaquer les tumeurs et son «efficacité biologique relative» s'est avérée inférieure aux prévisions. L'utilisation de protons pour le traitement des tumeurs avait déjà été proposée il y a bien longtemps, en 1946, par le premier directeur du Laboratoire Fermi Robert Wilson et plus de patients ont été soignés à l'aide

CATALOG



Instrumentation
and control for
FLOW RATES
PRESSURE
FLUID LEVEL
TEMPERATURE



Flow measurement

Indicating instruments,
controllers and recorders

Pressure measurement

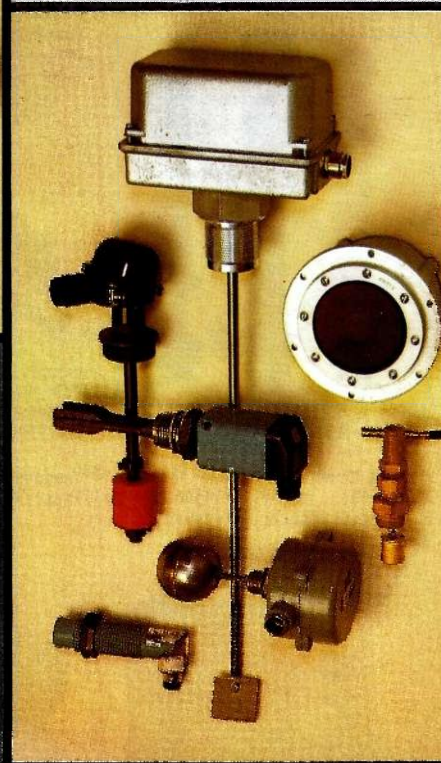
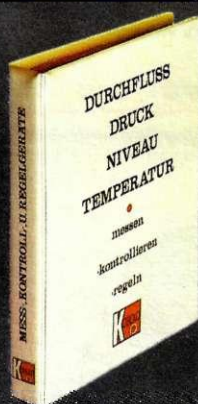
Liquid column devices and switches

Level measurement

Indicating instruments,
controllers and recorders

Temperature measurement

Thermometers, controllers
and monitors



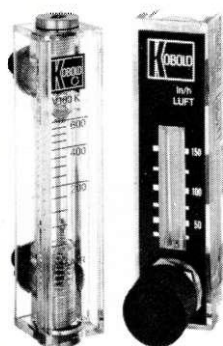
The Kobold Handbook will be sent
to you, free of charge, on request.

Soderer Straße 120
D-62333 Kelkheim
Postfach 2052
(0 61 95) 69 11/69 72
TX 4 072 326 komr d
Telefax (0 61 95) 6 50 00



Flow measurement

Microvolume flowmeters
with or without needle valve
in **polycarbonate, polysulfone and acrylic glass**



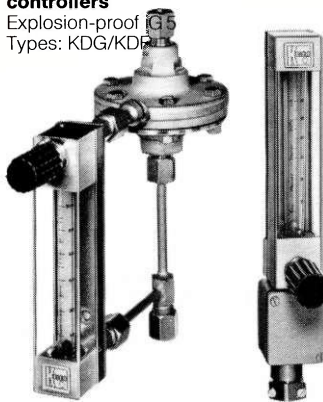
Water: 0.1-1.5 l/h to 5-80 l/h
Air: 0.5-5 l_N/h to 0.2-2.6 Nm³/h

Microvolume flow controllers
Explosion-proof iG 5
Types: KSR and SVN



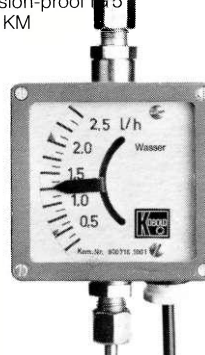
Water: 0.1-120 l/h
Air: 2 l_N/h - 2 Nm³/h

Microvolume flowmeter/ controllers
Explosion-proof iG 5
Types: KDG/KDF



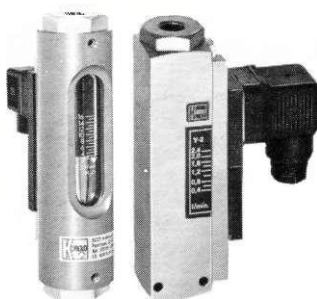
Water: 0.002-0.02 to 16-160 l/h
Air: 0.03-0.3 l_N/h to 430-4300 l_N/h

All-metal microvolume flowmeter/controllers
Explosion-proof iG 5
Type: KM



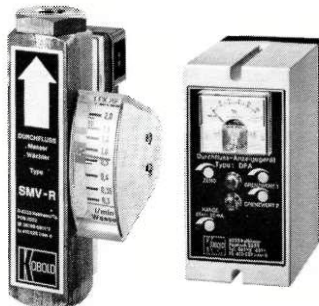
PN 40 - PN 100/-20...+150 °C
Water: 0.1-1 l/h to 25-250 l/h
Air: 4.5-45 l_N/h to 0.8-8 Nm³/h

Flowmeter/controllers
Explosion-proof iG 5
Type: SV-R/S-R



Water: 6-60 l/h to 0.5-9 m³/h
Air: 0.2-2 Nm³/h to 20-250 Nm³/h

All-metal flowmeter/controllers with analog output
Explosion-proof iG 5
Type: SMV-R/VKM-G



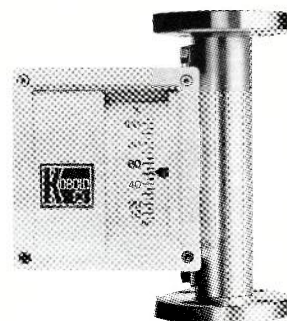
PN 350/-50 °C...+160 °C
Water: 3-60 l/h to 0.5-15 m³/h
Air: 3-35 l/h to 20-400 Nm³/h

Flowmeters and controllers with analog output independent of viscosity and location
Types: VKG and VKM



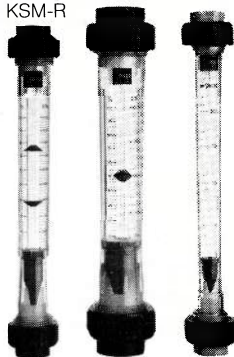
Viscosity range: 1-5000 mm²/s
e. g.: 0.01-0.07 to 8-80 l/min of oil

All-metal flowmeters and controllers with analog output
Type: MC



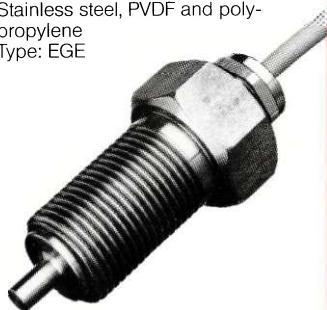
PN 40 - PN 600/-50...+300 °C
Water: 2.5-25 l/h to 10-100 m³/h
Air: 75-750 l_N/h to 180-1800 Nm³/h

Trogamid and polysulfone flowmeter/controllers with analog output
Type: KSM-R



Water: 16-160 l/h to 2-20 m³/h
Air: 0.25-2.5 Nm³/h to 58-580 Nm³/h

Electronic flow controllers
for gases, liquids and powders
Media: Δp=0
Stainless steel, PVDF and polypropylene
Type: EGE



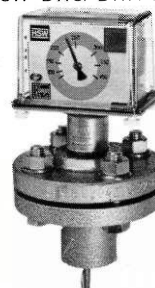
Liquids (incl. **highly viscous**):
0.01-4 m/s.
Gases: 0.1-15 m/s
PN 300/-40...+90 °C

Flow sensors proportional to differential pressure
Type: Beta-Probe



Error: ± 0.5% or ± 2%
R 1/2" - R 2"/DN 50 - 9 m lead dia
Liquids, gases and steam

Paddle-bellows flowmeters and controllers for heavily contaminated media
Types: HSW - DWU - DWP - DWS



Pipe connection 3/8" - 2"
Flange connection DN 10 - DN 50
Slip-on flange for DN 40 - DN 1000
1-4 l/min to 10 000 m³/h
PN 6 - PN 10/100 °C

Paddle flow controllers
Type: PSR
Brass and stainless steel
Type: PPS-3S
Polysulfone



3-5 l/min to 20-28 m³/h
PN 16 - PN 25/100 °C
10-110 l/min
PN 10/110 °C

Horizontal ball-type flow indicator
Type: DA - KU



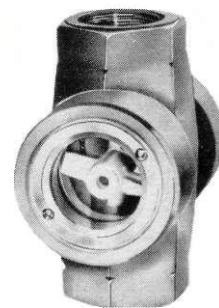
Range
Water: 0.3 l/min - 90 l/min
Air: 0.015 Nm³/min - 200 Nm³/h

Flow indicator, can be mounted in any position, with plastics rotor and automatic sight-tube cleaner
Type: DA - RA



R 1/4" - R 1 1/2"
PN 16/100 °C

Flow indicator, can be mounted in any position, with Teflon rotor
Type: DA - R



R 1/4" - R 1 1/2" / flange DN 25/40/50
suitable for both dark opaque liquids and for gases

Measurement of level



Magnetic float switches

Type: N
180 different types in high-grade steel, titanium, brass, PPH, PVC, PVDF and PTFE



PN 100/180 °C
Den. liq. min $\geq 0.25 \text{ kp/dm}^3$

Magnetic float switches

Type: NS
for side-fitting



PN 100/180 °C
Den. liq. min $\geq 0.25 \text{ kp/dm}^3$

Magnetic float switches

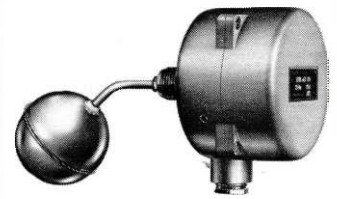
Type: NV $1/2"$ und NV $3/4"$
for side-fitting



PN 18/110 °C
Den. liq. min $\geq 0.8 \text{ kp/dm}^3$

Float switches with spring contact

Type: FNS
for side-fitting



PN 16/350 °C
Den. liq. min $\geq 0.8 \text{ kp/dm}^3$
 $I_{\text{max}} = 10 \text{ A}$ bei 220 V ~

PTFE float switches

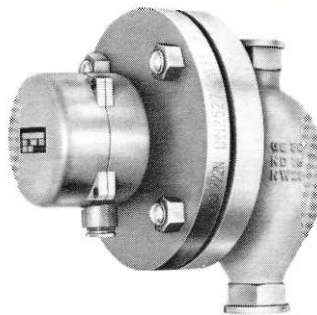
Type: NST
for side-fitting with **mercury contact**



1 bar/160 °C
Den. liq. min $\geq 0.7 \text{ kp/dm}^3$
 $I_{\text{max}} = 4 \text{ A}$ bei 220 V ~

Bypass float switches

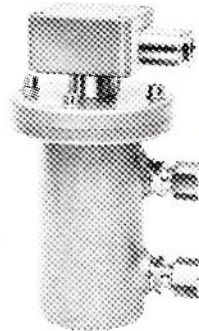
with spring contact
Type: FNS



PN 16/350 °C
Den. liq. min $\geq 0.7 \text{ kp/dm}^3$
 $I_{\text{max}} = 10 \text{ A}$ bei 220 V ~

Bypass magnetic float switches

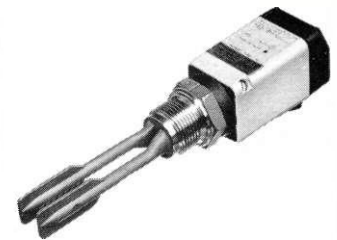
Type: NB-10



PN 10/150 °C
Den. liq. min $\geq 0.7 \text{ kp/dm}^3$

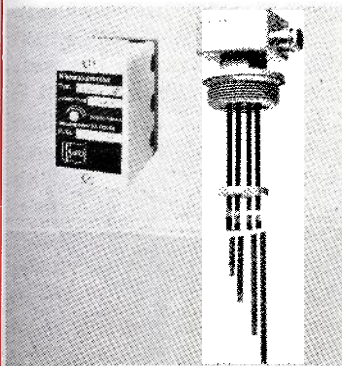
All-purpose limit switches

for liquids
Type: FTL 160



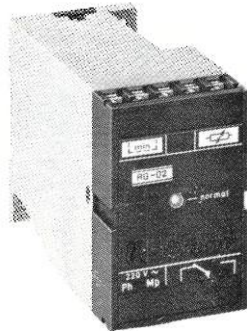
Den. liq. min: independent
max. viscosity: 2000 mm²/s
PN 16/-40...+150 °C
G x 5 Cr Ni Mo Nb 1810 austenitic steel

Limit switches for conductive fluids



PN 100/150 °C
single to quintuple electrodes

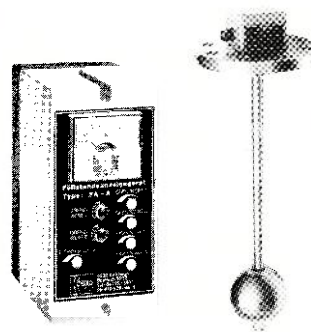
Thermal resistor switches for nonconductive liquids



$t_{\text{max}} = -25 \text{ °C} \dots +55 \text{ °C}$
max. viscosity 10 °E

Level indicators

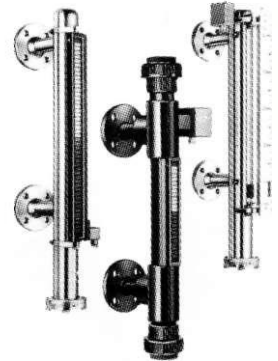
Level pick-ups
Type: NM



PN 25/-50 °C...+130 °C

Bypass level indicators

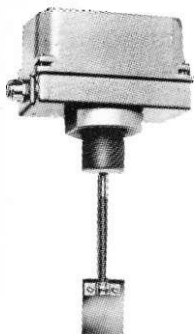
with magnetic transmitters
Type: BMG



PN 350/300 °C

Vibratory level signalling devices

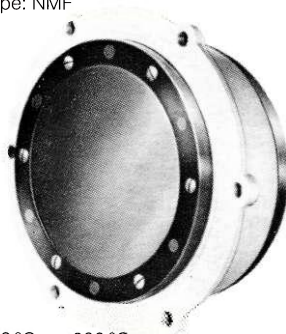
for heavy and viscous media with **flexible** vibratory sensor
Type: NBV



PN 6/80 °C/IP 55
R1 $1/2"$ or flange DN 50 - DN 150

Diaphragm-type level signalling devices

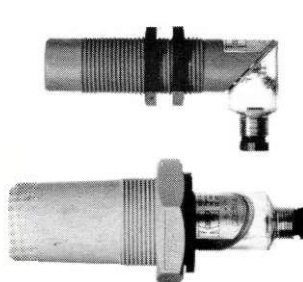
for installation in silos, bunkers, etc. for coarse and fine **bulk goods**
Type: NMF



-30 °C...+200 °C
for Zone 11 explosion-proof rooms without ancillary equipment

Capacitive level switch

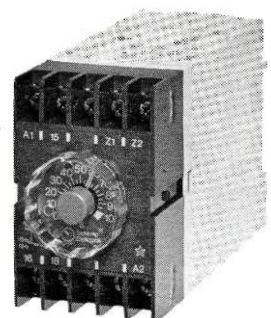
for fine and powder bulk goods
Type FTC 960



PN 6/-20...+80 °C
R1 $1/2"$ /adapter R1 $1/2"$

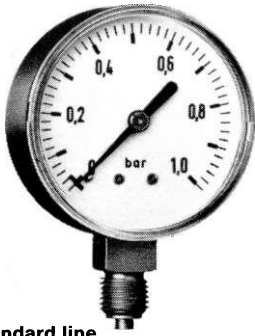
Time-delay starting relays

Contact protector relays



Explosion-proof relays -
Zone 0
Control systems

Pressure



Standard line

Diameter 40, 50, 63, 80, 100 and 160 mm,
Quality Class 2.5
Measuring range 0-1 bar to 0-400 bar



High-quality

Diameter 52, 63, 80, 100 and 160 mm,
Quality Class 1.0
Measuring range 0-60 mbar to 0-400 mbar
0-0.6 bar to 0-1600 bar



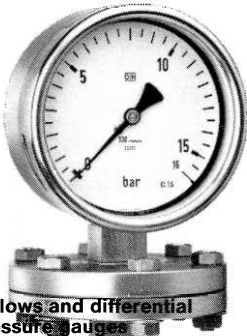
Glycerine-filled pressure gauges

Diameter 63, 100 and 160 mm
Quality Class 1.0 to 2.5
Measuring range 0-0.6 bar to 0-1000 bar



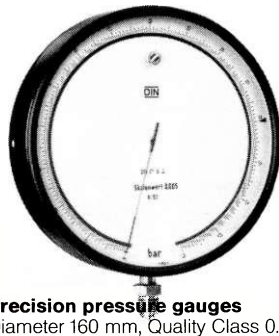
Chemical line

Diameter 40, 50, 63, 100 and 160 mm,
Quality Class 1.0
Measuring range 0-0.6 bar to 0-1000 bar



Bellows and differential pressure gauges

Diameter 100 and 160 mm
Quality Class 1.5
Measuring range 0-60 mbar to 0-400 mbar
0-0.6 to 0-25 bar



Precision pressure gauges

Diameter 160 mm, Quality Class 0.6 and 0.3
Diameter 250 mm, Quality Class 0.3, 0.2, 0.1
Measuring range 0-0.6 bar to 0-1600 bar

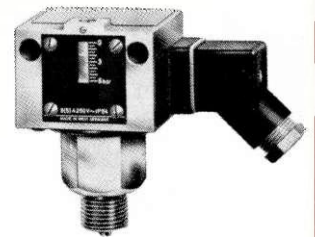


Contact pressure gauges

- Magnetic snap-action contacts
- Crawl contacts
- Inductive contacts
- Pneumatic contacts

Pressure and differential pressure switches

Adjustable differential setting
Liquids, steam and gases
Type: KD/KV



-250 mbar to 100 mbar
15 bar to 63 bar
250 V AC, 10 A

Temperature

Digital hand thermometers

Type: 7300/9300



-200°C...+ 600°C
- 40°C...+1200°C

Digital hand thermometers

For **Zone 0** explosion-proof rooms
Type 9500



+40°C...+ 130°C
-70°C...+1200°C
-50°C...+1750°C

Precision dial thermometers

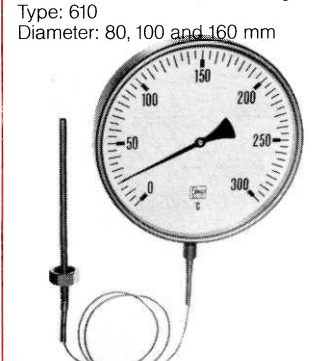
Nitrogen-filled
For food industry, etc.
Error: ± 0.6 and $\pm 1.0\%$ of full-scale reading
Diameter: 80, 100, 160 and 250 mm



-250°C...+650°C

Precision dial thermometers

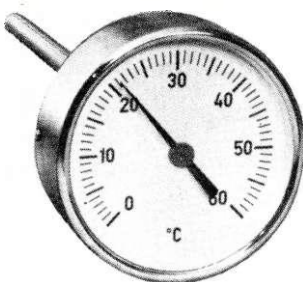
Mercury-filled,
error $\pm 1.0\%$ of full-scale reading
Type: 610
Diameter: 80, 100 and 160 mm



-30°C...+500°C

Machine thermometers

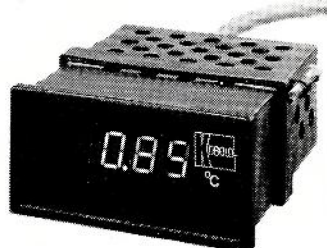
Bimetal
50, 63, 80, 100, 160, 250 mm



-35°C...+ 50°C
0°C...+300°C

Digital 48x24 thermometers for panel mounting

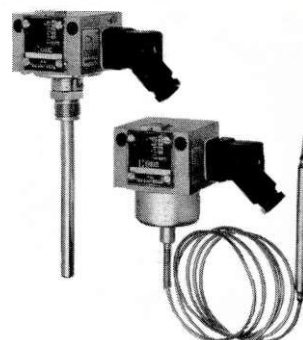
Type: TT 4600



0°C...+ 99.9°C
-20°C...+600°C

Temperature controllers

with adjustable set point
Type: KTAM/KTXM



-30°C...+ 10°C
+80°C...+130°C

Temperature controllers and monitors with fixed set point

Type: TWR



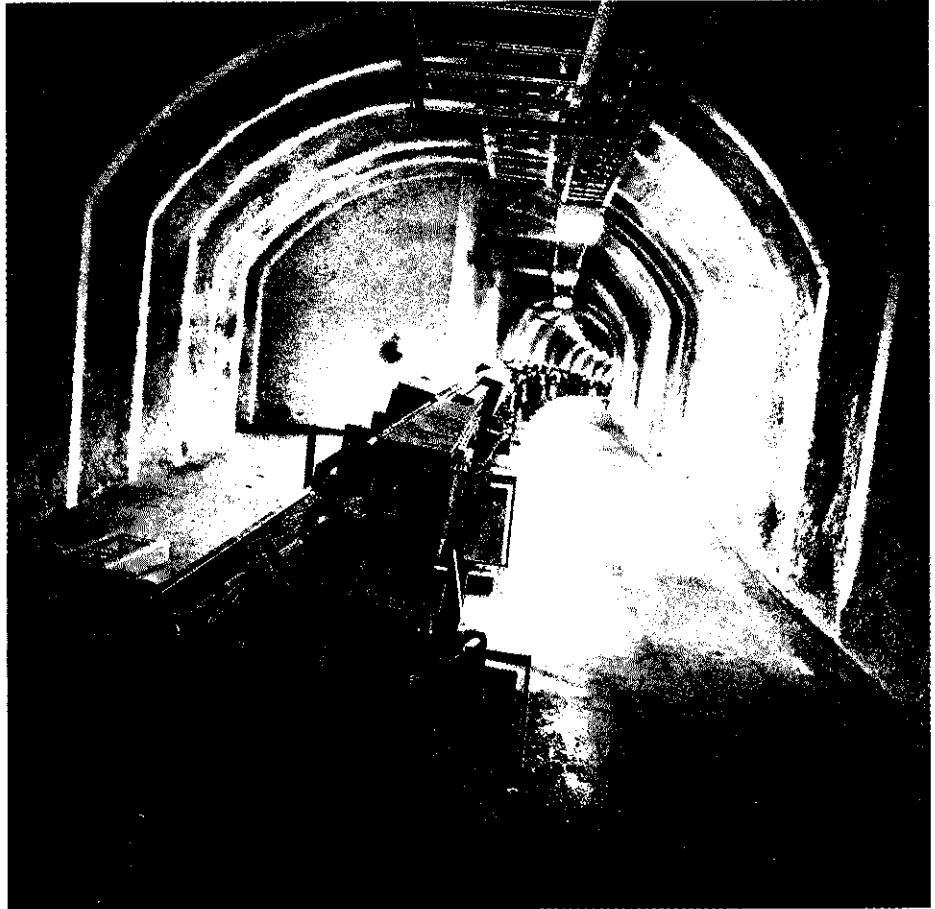
+30°C...+120°C
PN 16/IP 65

du cyclotron qu'il a construit à Harvard qu'avec n'importe quel autre accélérateur. D'autres machines à protons ont été utilisées au Japon, en Suède et en URSS. L'intérêt pour le traitement par protons renaît maintenant que la tomographie (scanners, RMN) permet de connaître avec précision l'emplacement et la taille des tumeurs. Cela a donné naissance à des projets soutenus aux Etats-Unis par le Laboratoire Fermi et en Europe par le CERN (voir le numéro de mars, page 25).

On construit au centre médical de l'Université de Loma Linda (Californie) un centre de radio-oncologie (voir numéro de décembre 1986, page 5) et le Laboratoire Fermi participe à la conception et à la construction d'une source de protons capable de fournir des faisceaux d'énergies allant de 70 à 250 MeV avec 10^{11} protons par impulsion et un temps de déversement atteignant 1 s. Cet accélérateur est un synchrotron d'environ 6 mètres de diamètre possédant huit aimants de courbure. Le faisceau peut être dirigé vers plusieurs salles de traitement et le but est d'aboutir à des traitements dispensés en moins d'une minute. Chaque patient portera une identification indiquant à la machine quelle dose et quelle énergie fournir (on varie l'énergie du faisceau, plutôt que d'utiliser des ralentisseurs, pour atteindre des tumeurs à des profondeurs différentes car les ralentisseurs réduisent la qualité du faisceau).

Les aimants doivent arriver au Laboratoire Fermi en octobre et la machine sera assemblée et mise en service avant d'être transportée à Loma Linda environ un an plus tard. On espère que les traitements pourront débuter au printemps de 1989.

La participation enthousiaste du Laboratoire Fermi à ce projet médical offre un autre exemple de la contribution de la technologie des accélérateurs à d'autres domaines.



L'un des arcs finals du collisionneur linéaire de Stanford (SLC) : le guidage des faisceaux en trois dimensions n'a pas été facile.

STANFORD Nouveau programme d'exploitation du collisionneur

La mise en service de la première machine linéaire du monde pour collisionner électrons et positons est moins facile que ne le prévoyait le calendrier initial, ce qui n'est pas surprenant. Provisoirement la première exploitation du SLC (collisionneur linéaire de Stanford) a été reportée à la fin de l'année.

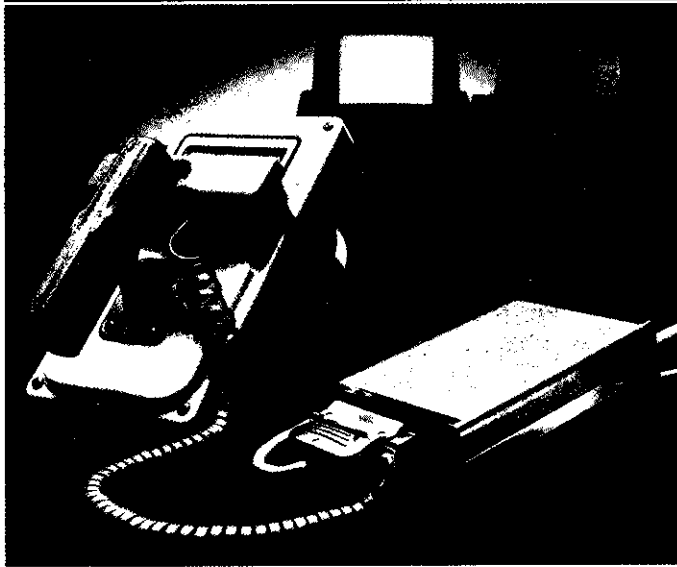
Le problème fondamental est la maîtrise de l'optique tridimensionnelle du faisceau dans les arcs formés d'aimants à fonctions combinées (champs de courbure et de

focalisation appliqués dans les mêmes modules) qui transportent les faisceaux d'électrons et de positons de 50 GeV depuis le linac renforcé de Stanford jusqu'au point de collision final. Ces arcs, au lieu d'être situés dans un plan, auquel cas l'optique du faisceau est bien comprise, suivent le contour du terrain, perdant jusqu'à 30 m d'élévation avec des pentes atteignant 10%. La sensibilité des faisceaux à de telles conditions avait été sous-estimée. Pour compliquer le problème, l'optique ne peut pas être ajustée, comme dans les systèmes à fonctions séparées, en retouchant les champs de focalisation des aimants quadrupolaires ; il faut déplacer les aimants à fonctions combinées.

Un assaut total sur le problème sera entrepris l'an prochain, mais

THE NEW STANDARD OF PERFORMANCE FOR ION CHAMBER SURVEY METERS.

MODEL 450 FROM VICTOREEN



Screwdriver calibration has now been replaced by our unique infrared communicator which allows calibration of the Model 450 and selection of International SI units from a remote terminal. The communicator connects to the Model 450 and to an ordinary CRT or printing terminal via an RS 232 interface.

Designed for a wide dynamic range, and stability equal to or better than vibrating reed instruments, the Model 450 has only two simple controls: an "on/off" button and a "freeze/integrate" button. Others aren't needed because the instrument is both autoranging and auto-zeroing. The "freeze" mode lets the Model 450 remember and display the highest dose rate measured. The "integrate" mode allows dose integration simultaneously with dose rate measurements.

Analog Bargraph and Digital Display readout is provided. The Model 450 field survey meter uses the latest microprocessor technology in a hermetically sealed, lightweight, ruggedized case - a unique instrument that you will want to use often.

Consider the survey meter that does the job without a lot of hand holding. For more information, contact

PTW-FREIBURG

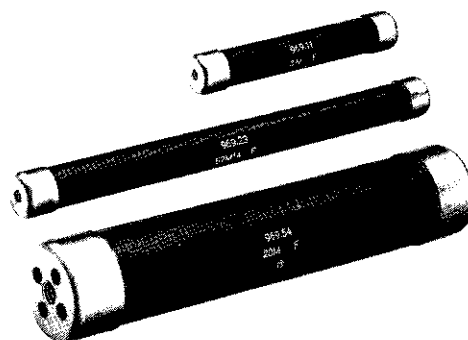
Loerracher Strasse 7
D-7800 Freiburg
Phone 07 61 / 4 23 11
Telex 7 721 439 ptwf d
Telefax 07 61 / 49 21 95

HIGH-VOLTAGE RESISTORS

high reliability, Metallux Patent

Ohm Range	5 K Ω - 35 G Ω
Operating Voltages	5 kV - 75 kV
Rated power at 40°C	3 W - 105 W
Temperature coefficients	10 - 250 ppm/°C
Voltage coefficients	1 ppm/V - 10 ppm/V
Stability	$\Delta R/R < 0,5\%$, 1000 h, 40°C

Please ask for new techn. documentation!



METALLUX
ELECTRONIC



Metallux AG
CH-6850 Mendrisio
Via A. Maspoli 10
Tel. 091 / 46 49 35-6
Telefax 091 / 46 52 10
Telex 842 257

Metallux GmbH
D-7305 Altbach
Stauferstrasse 3
Postfach 31
Tel. 07153 / 2 87 11

CBdK

switching power supplies



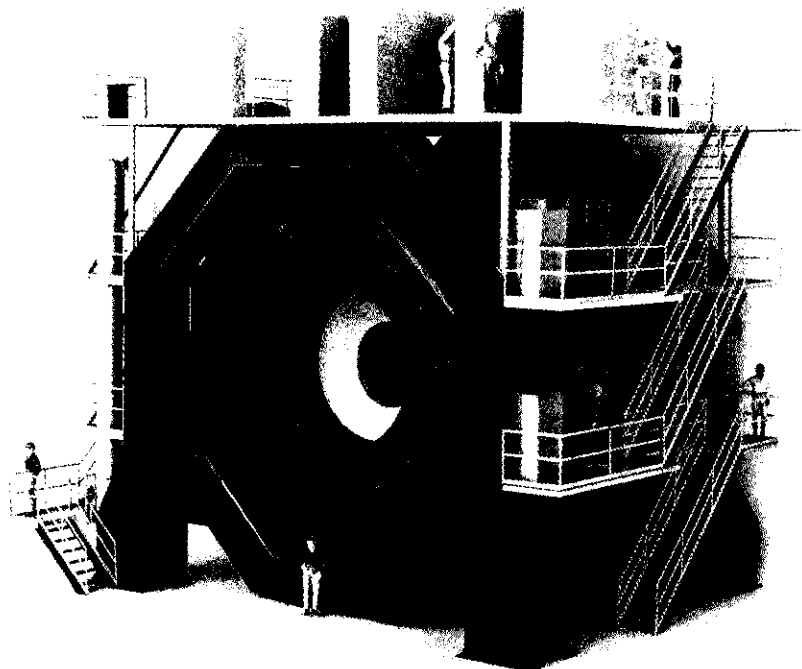
For Industrial
and Military
applications

computer power supplies

AEA

29, avenue Carnot - 91310 Massy - France
Tél. 33 (1) 69 20 84 71
Télex : AEA 691511 F

Maquette du détecteur SLD qui succédera à Mark-II au SLC.



d'ici là on cherchera à obtenir quelques résultats de physique aussi rapidement que possible. On espère parvenir à effectuer un ajustement rudimentaire, mais complet, puis la machine sera arrêtée pendant plusieurs mois pour permettre de positionner le détecteur Mark-II dans le faisceau, la reprise étant prévue pour la mi-décembre.

En général, tous les systèmes, y compris la voie des positons, fonctionnent correctement au niveau de 10^{10} particules par paquet et l'obtention en août d'un faisceau d'électrons de cinq micromètres (plus fin qu'un cheveu) a renforcé la confiance (voir numéro de septembre, page 26). Si tout se passe bien, l'été prochain les expérimentateurs auront amassé quelque $10\,000\ Z^0$ (les porteurs neutres de la force faible), soit cent fois le nombre total péniblement accumulé dans des collisions proton-antiproton au CERN et maintenant au Laboratoire Fermi.

Le détecteur Mark-II est prêt et

sa mise en route devrait être relativement aisée étant donné qu'il a déjà souvent servi. On a beaucoup travaillé à l'analyse des événements à la suite d'un test révélateur effectué à l'initiative de Gary Feldman; il a fourni des données fictives pimentées de phénomènes nouveaux cachés. Confrontées à une mixture astucieusement concoctée de pseudo-données mêlées de bruits de fond trompeurs, les techniques conçues pour extraire des signaux particuliers se sont révélées insuffisantes.

Le groupe attend avec impatience ses premières données prévues cette année. Si le nombre voulu de Z se matérialise d'ici à l'été prochain, on devrait obtenir des mesures précises de cette particule (masse, largeur), le nombre de types de neutrinos existant dans l'univers et la masse du sixième quark («top») tant attendu. Quand Mark-II aura terminé le travail prévu, l'exploitation se poursuivra avec le grand détecteur SLD.

Pour l'avenir à long terme, deux groupes ont été mis sur pied au SLAC afin d'étudier les problèmes d'un accélérateur et de l'expérimentation dans le cas d'un collisionneur linéaire de 500 GeV qui tiendrait dans les limites du campus de Stanford (voir numéro de septembre, page 8). On espère disposer d'une esquisse d'ici à 1990.

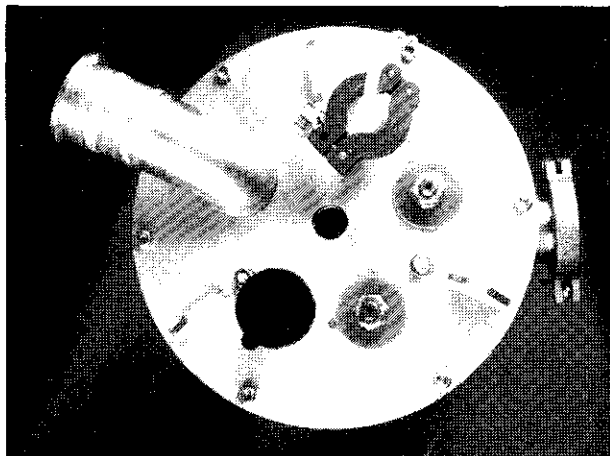
Pendant l'arrêt de l'automne du collisionneur linéaire, le linac principal continuera de fonctionner, alimentant le programme de physique nucléaire de la station terminale A (voir page 9) et les anneaux de stockage SPEAR et PEP. Ces anneaux, SPEAR en particulier, sont exploités pour leur rayonnement synchrotron par une communauté de quelque 500 utilisateurs. Actuellement, on s'intéresse tout particulièrement aux extraordinaires possibilités de PEP comme source de lumière et un séminaire se déroulera les 20 et 21 octobre.

La ligne de lumière synchrotron déjà installée à PEP est d'un facteur 10, la source de rayons X la plus brillante du monde. Et c'est loin d'être le bout du chemin pour PEP qui devient une source de plus en plus appropriée quand l'énergie augmente parce que l'émittance du faisceau diminue. Cet anneau pourrait servir comme un banc d'essai important pour la source de lumière spécialisée d'Argonne (7 GeV) pour le rayonnement cohérent (voir numéro de mars, page 24) et restera peut-être la source la plus importante de rayonnement cohérent, étant donné que ses longues sections droites (adaptées aux détecteurs de physique des particules) permettent d'installer des onduleurs de 15 m de longueur. La lumière de PEP pourrait servir de sonde jusqu'à moins de un angström.

Le programme de lumière synchrotron à SPEAR a été perturbé par tous les travaux sur le linac principal pour la mise en service du SLC. Toutefois, une nouvelle

ALSTHOM

DEVELOPPEMENT DE TRANSFORMATEURS ET MACHINES TOURNANTES SUPRACONDUCTEURS



BOBINE SUPRACONDUCTRICE de 7 T.
offrant un diamètre utile de 20 mm à température ambiante
autonomie 6 heures à 80 A.

FILS SUPRACONDUCTEURS A COURANT ALTERNATIF

Pertes à 1 T crête, 50 Hertz en
solénoïdes longs : 100 W/dm³
de fil.

AIMANTS CLASSIQUES OU SUPRACONDUCTEURS TOUS USAGES

- détecteurs de particules
- aimants multipolaires pour
accélérateurs et anneaux de
stockage
- focalisateurs pour gyrotrons
- bobines pour fusion.

Siège Social
36, avenue Kléber
75795 Paris - Cedex 16
France
Ph. : (1) 45.05.20.00
Fax : (1) 45.05.26.14
Telex : 611 938 Alsthom

Departement Electro-
technique Avancée
3, avenue des Trois Chênes
90018 Belfort - Cedex
Ph. : 84.55.12.97
Fax : 85.55.16.15
Telex : 360965 F



CGE

ALSTHOM

Le spécialiste de l'instrumentation NIM rapide et compacte vous propose:

Le FTA 810 Ampli rapide à huit voies

- temps de montée < 1 ns
- sortie - 5 V sur 50 Ω
- bruit ramené à l'entrée < 20 μV
- gain jusqu'à 200

Le CO 4010 Unité logique quadruple à quatre voies

- modes coïnc/anticoïnc/exclusion
- sorties à recouvrement et déclenchées
- sorties NIM rapides et TTL
- voyants à diodes
électroluminescentes
- entrée porte

Le DV 8000 Circuit logique à retard variable à huit voies

- retard ajustable 10-50 ns
- résolution double impulsion 15 ns
- 3 sorties/voies
- signaux NIM logiques rapides
- dérive < 10 ps/°C

RD 2000 Ictoreducteur à deux voies

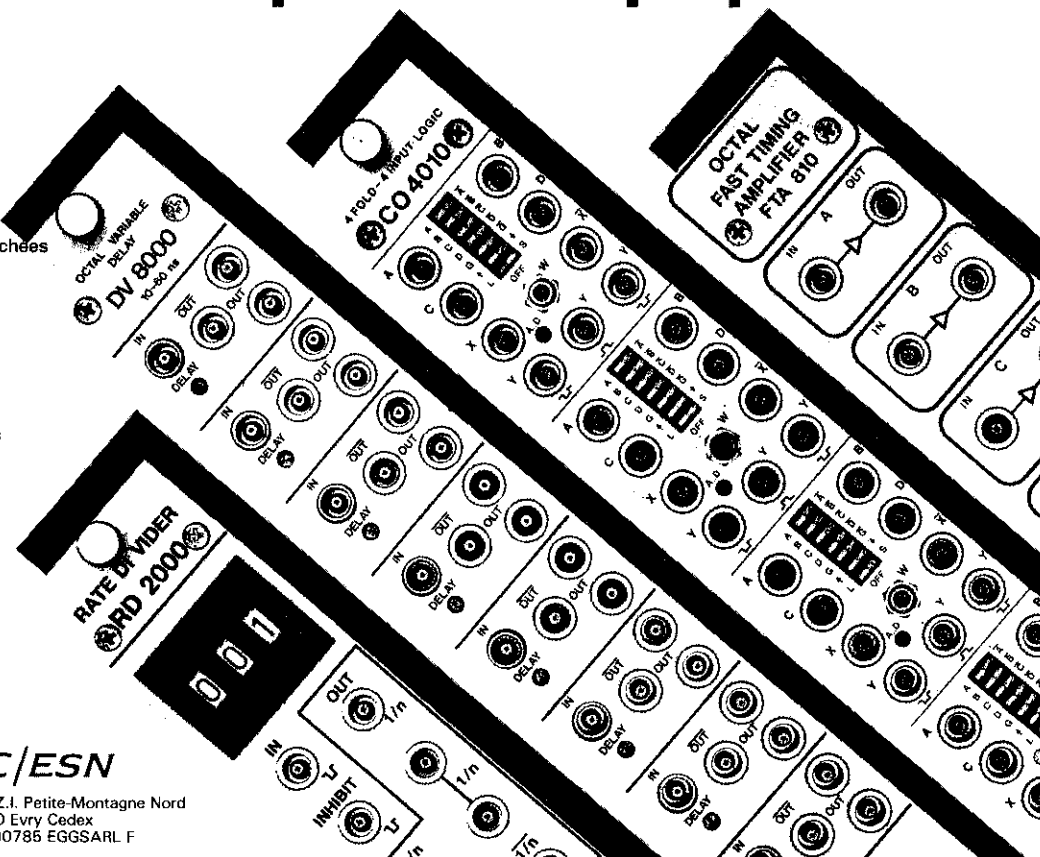
- division par entiers de 1000 à 1
- taux de comptage
maximum 40 MHz
- retard de transit indépendant
du rapport de réduction
- entrée veto
- 6 sorties/voies
- signaux NIM logiques rapides

Renseignements complémentaires :



EG&G ORTEC/ESN

FRANCE: EG&G Instruments S.A.R.L. • Z.I. Petite-Montagne Nord
2, Place de la Vanoise, C.E. 1439 • 91020 Evry Cedex
Téléphone: (01) 60-77-93-66 • Télex: 690785 EGGSARL F
(Distribué mondialement par EG&G Ortec)



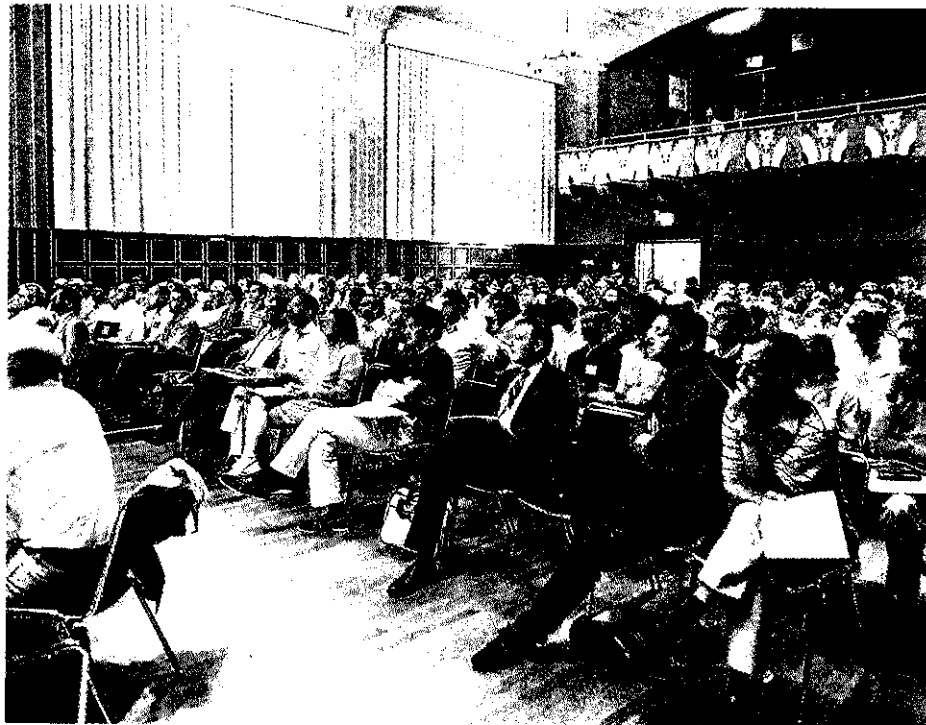
ère d'indépendance s'annonce avec la construction d'un synchrotron injecteur de 3 GeV. Au départ, on prévoit d'utiliser des électrons, mais la fréquence de répétition élevée (10 Hz) du synchrotron permettrait ultérieurement le fonctionnement avec des positons.

SUPER-COLLISIONNEUR Projet d'expériences

Afin de faire progresser les préparatifs nécessairement longs des expériences au supercollisionneur supraconducteur (SSC) des Etats-Unis, un séminaire couvrant les expériences, les détecteurs et les zones d'expérimentation s'est tenu à Berkeley du 7 au 17 juillet.

Les participants ont examiné les moyens d'extraire les résultats de physique (par ex. recherche des Higgs, des particules supersymétriques ou d'autres quarks et leptons lourds) du chaos des collisions hadroniques à une énergie des faisceaux de 20 TeV avec des luminosités dépassant $10^{32} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, tout en laissant la porte ouverte à l'observation de phénomènes inattendus dans ces domaines d'énergies plus élevées.

Divers groupes de travail ont élaboré plusieurs modèles de principe; il s'agit surtout de détecteurs polyvalents, mais également de quelques détecteurs aux objectifs très spécifiques. Ils comprennent un détecteur doté d'un grand solénoïde (induction magnétique 2 T) de 4 m de rayon, un autre de conception plus futuriste avec un petit solénoïde de 6 T, un détecteur non magnétique dans lequel la calorimétrie est optimisée sans la présence d'un aimant qui domine le projet, un spectromètre pour la mesure de précision des muons et un «L3+1» inspiré du détecteur L3 en construction pour le LEP au CERN.



Séminaire sur les expériences, les détecteurs et les zones d'expérimentation au SSC, qui s'est tenu à Berkeley en juillet.

Les conditions de l'expérimentation au SSC présentent un défi: les détecteurs de vertex de haute précision ne seront sans doute pas adaptés aux luminosités les plus élevées disponibles, de nouveaux systèmes seront nécessaires pour la reconstitution des traces (rubans de silicium, «chambres-paille», systèmes à pixels en silicium, fibres scintillantes) car les chambres à dérive «classiques» ne peuvent pas tolérer la densité de ces traces, les calorimètres devront être suffisamment profonds pour contenir les gerbes de particules de 1 TeV. L'identification des électrons et muons ne semble pas aussi difficile. Des problèmes nouveaux se présentent, tels que celui de la radorésistance des divers éléments, y compris de l'électronique, dans un environnement sévère et ceux du déclenchement et du traitement des données avec des bruits de fond élevés.

Même le plus optimiste des calendriers de construction du SSC accorde encore plusieurs années

à la recherche-développement. On ose espérer que la désignation souvent employée de «problème intéressant» n'exigera pas l'impossible! Les détecteurs pour le SSC étant tous provisoirement évalués à 200 millions de dollars et plus, les travaux préparatoires et les mesures d'économie revêtent une importance cruciale.

L'Académie nationale des sciences des Etats-Unis et l'Académie nationale d'ingénierie ont nommé les experts du Comité d'évaluation des propositions de sites pour le SSC. Le Comité compte parmi ses membres des personnalités bien connues en physique des particules comme Ernie Courant, Paul Reardon, Nick Samios, Roy Schwitters, Steven Weinberg et Stan Wojcicki. La date limite de présentation des propositions par les Etats intéressés a été repoussée d'un mois (jusqu'au 2 septembre). Les évaluations du Comité seront présentées au ministre de l'énergie, John Herrington, qui devrait choisir un site d'ici à juillet l'an prochain.

De gauche à droite, lors d'une réunion officielle du comité directeur de l'Organisation des utilisateurs du supercollisionneur supraconducteur (SSC) proposé aux Etats-Unis: Gail Hanson, Tom Kirk (secrétaire) et Lee Pondrom (président).



Après une enquête d'impact sur l'environnement, cette décision devrait être entérinée en janvier 1989.

Le Congrès a autorisé sans difficulté le budget de 25 millions de dollars destiné à la poursuite des travaux préparatoires sur le SSC. C'est là une bonne nouvelle pour le groupe central d'études car ce budget inclut des crédits pour les travaux sur le prototype d'aimant supraconducteur du SSC.

Les excellents résultats obtenus sur une série de modèles courts de l'aimant n'ont pu être reproduits avec les deux premiers prototypes à pleine échelle (17 m); après une mauvaise accommodation, ils sont parvenus à une induction de pointe de 5,5 T (contre 6,6 T nécessaires pour des faisceaux de 20 TeV). L'accommodation du troisième aimant construit à l'échelle a été plus lente que prévu, mais il a atteint une valeur finale supérieure à l'induction nominale. On a pu localiser le problème aux extrémités de la bobine, aussi la frette de la quatrième bobine, enroulée à Brookhaven, a-t-elle été ouverte pour renforcer les extrémités à l'aide d'un supplément d'alumine d'imprégnation. Après leur bobinage à Brookhaven, on transportera les enroulements au Laboratoire Fermi pour les y installer dans leur cryostat puis les tester.

Le projet relatif à la production industrielle des aimants prend forme. Les compagnies intéressées

seront invitées à une rencontre d'information sur les exigences que présente la production des aimants et un petit nombre d'entre elles seront invitées à construire une série de 36 aimants avant que le(s) contrat(s) ne soit passé.

Bien que le Congrès n'ait pas approuvé la ligne de 10 millions de dollars inscrite au budget du Président pour la construction du SSC afin de symboliser l'engagement pris par le pays, l'autorisation qui compte vraiment concerne le budget de l'an prochain, lequel inclura un chiffre beaucoup plus important pour la construction.

Une organisation des «utilisateurs» (appelée UOSSC) nouvellement fondée et présidée par Lee Pondrom (Wisconsin/Madison) participe également aux préparatifs pour le SSC.

Une assemblée générale de l'UOSSC s'est tenue le 16 juillet 1987 à Berkeley dans le cadre du séminaire sur les «expériences, détecteurs et zones d'expérimentation» au cours de laquelle Lee Pondrom a résumé les premières tâches qui attendent l'Organisation. Il a annoncé des projets d'une rencontre annuelle de tous les utilisateurs du SSC et la création à Berkeley d'un bureau des utilisateurs. Un bulletin d'information viendra bientôt s'y ajouter.

H. H. Williams (Pennsylvanie), président du Comité consultatif international sur la recherche-développement pour le détecteur-type

au SSC, a présenté un bref rapport lors de l'assemblée générale (voir numéro de septembre, page 51). Le budget suggéré pour l'année à venir atteint un montant de l'ordre de 3 millions de dollars.

Satoshi Ozaki (KEK) a présenté un rapport sur les projets du Japon en recherche-développement sur les détecteurs. Il a remarqué qu'il existe au Japon un grand intérêt pour le SSC et qu'un programme joint de recherche-développement sur les détecteurs a été mis sur pied entre les Etats-Unis et le Japon, dont les coordinateurs seront Shigeki Mori (Tsukuba) et M. D. Gilchriese (groupe central d'études du SSC). Des travaux ont débuté sur les éléments des détecteurs, les circuits à grande intégration du SSC et sur l'étude d'un grand solénoïde supraconducteur.

Le Comité directeur de l'UOSSC comprend Lee Pondrom (Wisconsin, Madison), président et Tom Kirk, (groupe central d'études), secrétaire, ainsi que Guido Barbiellini (CERN), Ari Bodek (Rochester), Gail Hanson (SLAC), Taka Kondo (KEK), Robert Orr (Toronto), John Peoples (Laboratoire Fermi), Frank Sciulli (Columbia), Mike Witherell (Santa Barbara) et Gunter Wolf (DESY).

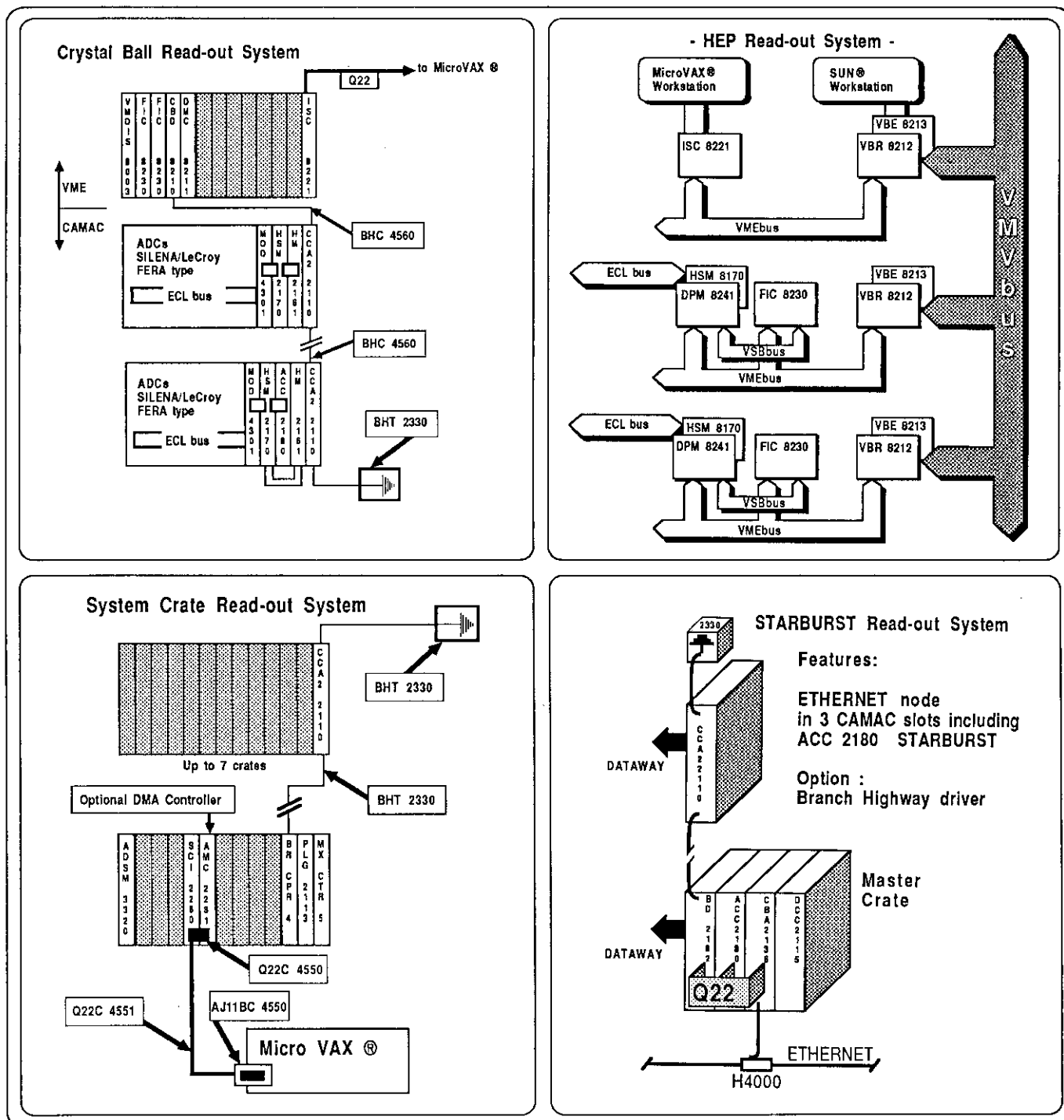
Pour plus d'informations s'adresser à T.B. Kirk, SSC Users Office, c/o LBL, 90-4040, 1 Cyclotron Road, Berkeley, CA 94720, Etats-Unis.

CEBAF Ebauche du programme de physique

Un Comité consultatif pour le programme de recherche avec l'accélérateur d'électrons à faisceaux continus (Continuous Electron Beam Accelerator Facility, ou

Do these configurations say something to you?

These are just some of the various CAMAC, mixed CAMAC/VME, and VME read-out systems we have built for current European and US experiments.



We are now discussing derivatives of these configurations for experiments targeted in 1988 and 1989.

Why not call us to talk about your needs?



CREATIVE ELECTRONIC SYSTEMS

For these and our other VME and CAMAC modules, contact us for your nearest distributor.

Headquarters: CES Geneva, Switzerland

Tel: (022) 925 745

Fax: (022) 925 748

Tlx: 421 320

CES-D Germany

Tel: (6055) 4023

Fax: (6055) 82210

Tlx: 418 4914

North America:

CES-USA

Tel: (408) 727-3360

Fax: (604) 879-1133

BYTECH Vancouver (BC)

Tel: (604) 980-4131

Fax: (815) 838-4424

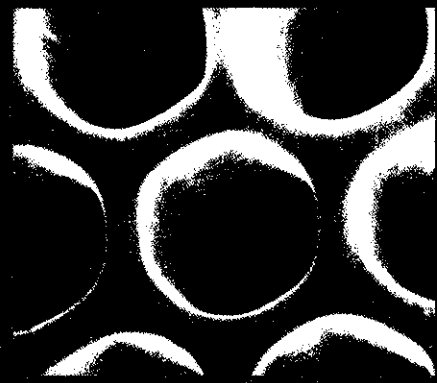
KSC Lockport (IL)

Tel: (815) 838-0005

Fax: (602) 991-7846

I.M. SYSTEMS Tempe (AZ)

Tel: (602) 948-1495



Philips has been a leader in the field of electronic imaging for over 20 years. Our expertise in this field is the result of a long and successful tradition of innovation and research.

Our products are used in a wide range of applications, from medical imaging to industrial inspection. We have a proven track record of providing reliable, high-quality imaging solutions.

Our products are designed to meet the most demanding requirements of our customers. We offer a wide range of products, from small, portable devices to large, fixed installations.

Our products are used in a wide range of applications, from medical imaging to industrial inspection. We have a proven track record of providing reliable, high-quality imaging solutions.

Our products are designed to meet the most demanding requirements of our customers. We offer a wide range of products, from small, portable devices to large, fixed installations.

Our products include:

- X-ray Image Intensifiers
- TV Camera Tubes
- CCD Imaging Devices
- High-resolution Image Intensifiers
- IR Thermal Imaging Devices

With Philips you therefore get single-stop shopping for all your imaging needs. For more information contact:

Philips Industries,
Electronic Components
and Materials Division,
Eindhoven,
The Netherlands
Telex: 35000/nljeveo

**We've set the
standard for over 20 years**



Electronic
components
and materials

PHILIPS

Préparation du site de l'accélérateur d'électrons à faisceaux continus (CEBAF), à Newport News (USA). Au premier plan, les bâtiments du laboratoire.

CEBAF), dont la construction a commencé à Newport News (USA) en février dernier, étudiera prochainement, lors d'une réunion en octobre, des lettres d'intention pour les premières expériences. Les propositions de recherche proprement dites seront discutées en avril de l'année prochaine. L'achèvement de cette machine d'une énergie de 0,5 à 4 (ou 6) GeV est prévu pour 1992 et il faudra disposer à cette date de postes d'expérimentation très perfectionnés pour tirer parti des possibilités exceptionnelles des faisceaux accélérés (cycle utile de 100 %, courant de 200 microampères, dispersion en énergie de 5×10^{-5}).

A la première réunion du comité consultatif, des priorités ont été fixées et l'on a énuméré sept domaines où le CEBAF pourrait apporter des contributions significatives à la recherche physique: (1) mesure précise des facteurs de forme dans les systèmes nucléaires simples (pour une meilleure connaissance des noyaux en ce qui concerne leur structure sous-jacente quark-gluon), mesure pour laquelle un faisceau d'électrons polarisé, suffisamment simple à obtenir dans un linac tel que le CEBAF, et des cibles polarisées seront particulièrement utiles; (2) spectroscopie fine des hypernoyaux, où la résolution au niveau de 200 keV devrait permettre d'étudier des états nucléaires qui n'ont jamais été accessibles jusqu'à présent; (3) production de hadrons multiples, susceptible d'apporter des informations plus approfondies sur les systèmes à deux nucléons dans la matière nucléaire; (4) réactions mettant en jeu des nucléons isolés, où les sensibilités disponibles avec le CEBAF devraient repousser les limites dans la proportion de trois ordres de grandeur environ dans la recherche de nouvelles informations sur la structure nucléaire et en vue d'une meilleure connaissance du noyau; (5) étude de la viola-

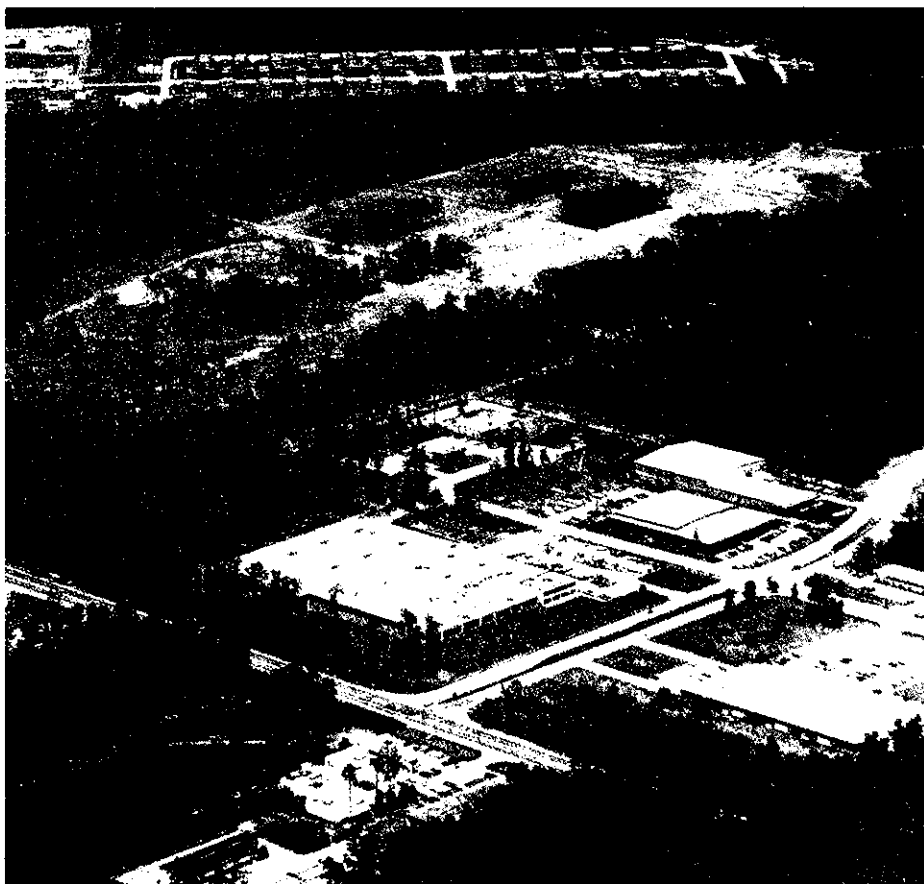
tion de la parité pour une vérification du modèle standard par mesure de l'angle de mélange électrofaible à basse énergie avec une précision élevée, travail qui devrait compléter utilement les résultats attendus des expériences à haute énergie au SLC de Stanford et au LEP du CERN et qui, puisqu'on se situe au niveau des corrections radiatives, pourrait être sensible à de nouveaux effets; (6) étude du comportement des résonances nucléaires, domaine où les faisceaux et les cibles polarisés sont également bien placés; (7) expériences de diffusion hautement inélastique qui devraient révéler, avec des études de coïncidence mettant à profit le cycle utile élevé du CEBAF, des informations nouvelles sur des effets subtils des quarks.

Pour pouvoir réaliser ce programme expérimental, il faudra construire trois postes terminaux d'expérimentation indépendants. Deux d'entre eux seront équipés initialement, l'un avec un spectromètre à grande acceptation et l'autre avec des spectromètres à haute résolution pour l'étude des électrons et des hadrons. La décision sur l'équipement du troisième poste terminal est laissée ouverte pour l'instant. La communauté des physiciens nucléaires intéressée par l'utilisation du CEBAF représente actuel-

lement près de 500 scientifiques de 27 pays.

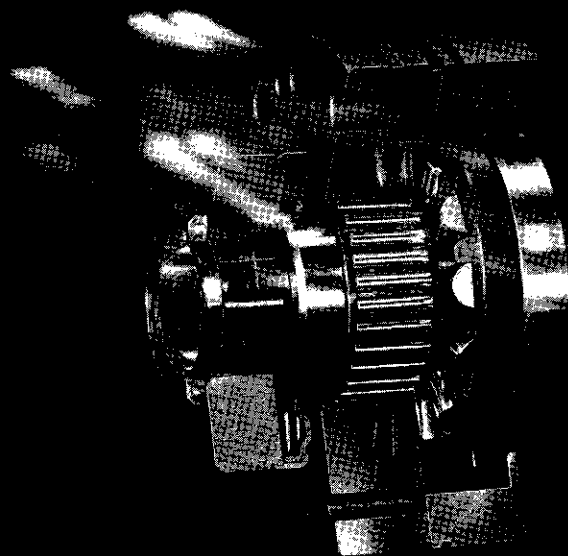
L'aménagement du site pour la machine est maintenant bien avancé et l'on travaille à l'équipement du laboratoire d'essai des cavités supraconductrices radiofréquence, qui sont l'élément le plus important et le plus délicat à réaliser du détecteur. Plus de 400 de ces cavités au niobium à cinq cellules du type mis au point à Cornell (voir le numéro d'avril 1986, page 17) seront installées dans deux accélérateurs linéaires parallèles et de sens opposés de 0,5 GeV chacun à l'intérieur desquels les électrons seront injectés à plusieurs reprises pour atteindre une énergie de 4 et peut-être 6 GeV. Les linacs seront reliés par de grands arcs magnétiques, en sorte que la qualité du faisceau ne sera pas gravement affectée par l'accroissement de la dispersion en énergie et le rayonnement synchrotron.

Les travaux sur les prototypes de cavités entrepris au CEBAF, à Cornell et dans cinq entreprises se déroulent de manière très satisfaisante. Pour atteindre l'énergie nominale de 4 GeV, il faut un gradient accélérateur de 5 MV/m (et un facteur de surtension de $2,4 \times 10^9$ à 2 K); or ces valeurs sont constamment dépassées. La meilleure performance à ce jour, dans une cavité de Cornell, était de 15





Roulements à aiguilles aux applications multiples.



SKB

La précision suisse dans la fabrication des roulements.
Exécutions spéciales de roulements pour applications spécifiques.

SKB Fabrique de roulements · Route de Soleure 66-68 · 2504 Bienne · Tél. 032/41 20 31 · Télex: 34169 skb ch



MOTEURS PAS-À-PAS

- STANDARD
- RÉSISTANT AUX RADIATIONS
- TRAVAIL EN MILIEU SOUS-VIDE (10^{-11} TORR)
- TEMPÉRATURE AMBIANTE DE 10 K - 500 K

ET LEURS CARTES DE PUISSANCE OU MÊME
LA COMMANDE COMPLÈTE AVEC LES
INTERFACES RS-232 OU IEEE-488
EN OPTION.

VOUS PASSEZ LE PROBLÈME —
NOUS OFFRONS LA SOLUTION

**PHYTRON
ELEKTRONIK GMBH**

INDUSTRIESTR. 14
D-8038 GRÖBENZELL
TEL.: 08142-51021
TELEX: 5270134

**REPRÉSENTANT SUISSE
AXING AG**

BAHNHOFSTR. 55 A
CH-8262 RAMSEN
TEL.: 054-431679
TELEX: 897 166



**Producteur de
composants optiques
de haute qualité**

Travail précis - flexibilité - prix compétitifs

- | | |
|---------------|--|
| REMAX | - miroirs laser pour toutes applications |
| REPOL | - polarisateurs pour laser |
| REPASS | - filtres de passe-haut, passe-bas ou
passe-bande |
| REPART | - séparateurs de lumière |
| REMIN | - traitements antireflets à grande efficacité |
| OPTISA | - Recherches, développements, prototypes |

OPTISA SA
Rue des Artisans 11
CH-2503 Bienne, Suisse

Tél. 032/23 86 23
Télex 931 223 opti ch

OPTISA

Nouvelles des autres Laboratoires

MV/m et une cavité construite par l'industrie a atteint 12 MV/m. Des paires de cavités à cinq cellules sont maintenant en cours d'installation dans des cryostats pour des essais avec tous les équipements annexes, comme les accordeurs, les alimentations ou les atténuateurs de mode.

Il apparaît à l'évidence que le CEBAF est maintenant devenu le principal centre américain pour les travaux sur les cavités RF supraconductrices et, outre l'objectif immédiat d'atteindre les performances requises de la machine, des travaux de recherche se poursuivent sans cesse en vue d'améliorer les performances de ces cavités. On a l'intention de travailler sur leurs revêtements de surface, y compris en ce qui concerne l'emploi de niobium-étain, et l'on suit de près les progrès relatifs aux nouveaux supraconducteurs à «haute» température. On se propose également d'étudier les limites fondamentales des performances des cavités: origine des défauts, suppression de l'émission de champ, source de la résistance superficielle résiduelle, etc. D'autres types de structures et de cryostats seront examinés. A long terme, ces activités pourraient se révéler utiles pour le développement de collisionneurs linéaires électron-positon et pour une éventuelle amélioration du CEBAF lui-même.

La lentille de lithium servant à la focalisation initiale des antiprotons dans le collecteur d'antiprotons ACOL du CERN est conçue sur la base de modèles précédemment développés au Laboratoire Fermi et à Novossibirsk.

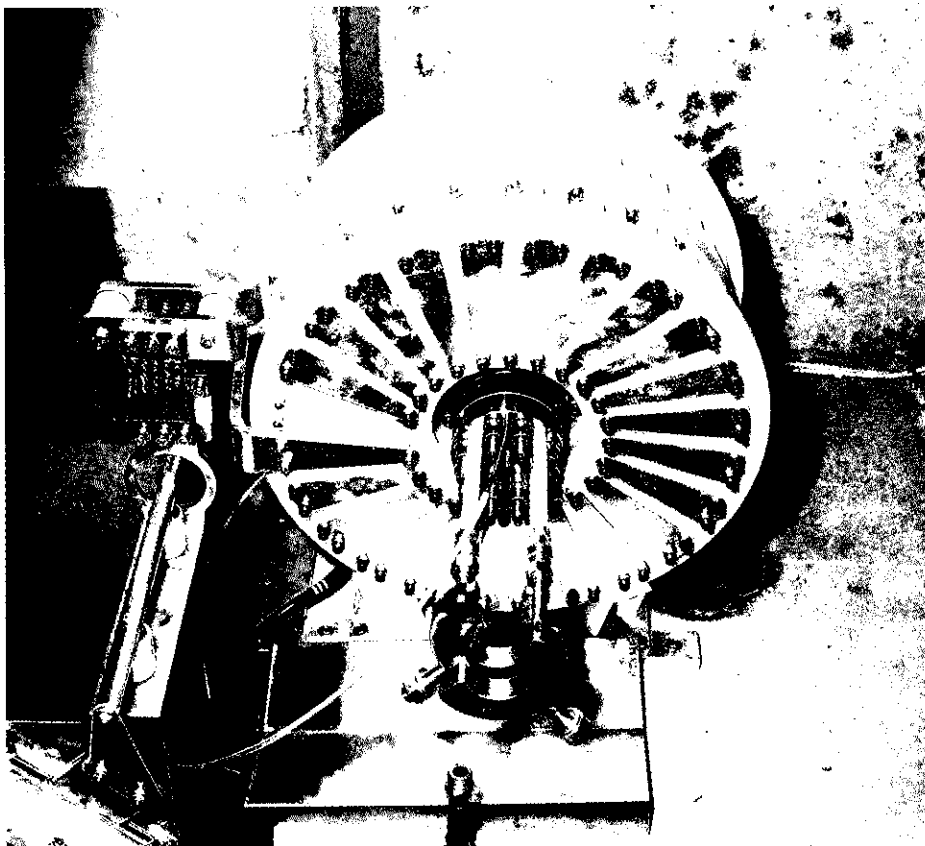
(Photo CERN X850.9.86)

CERN Davantage d'antiprotons

Le nouvel ensemble collecteur d'antiprotons ACOL du CERN est actuellement mis à l'épreuve. Le but est de traiter dix fois plus d'antimatière que précédemment afin que les grandes expériences UA1 et UA2 puissent intercepter beaucoup plus de collisions proton-antiproton dans le SPS et améliorer encore leur score impressionnant.

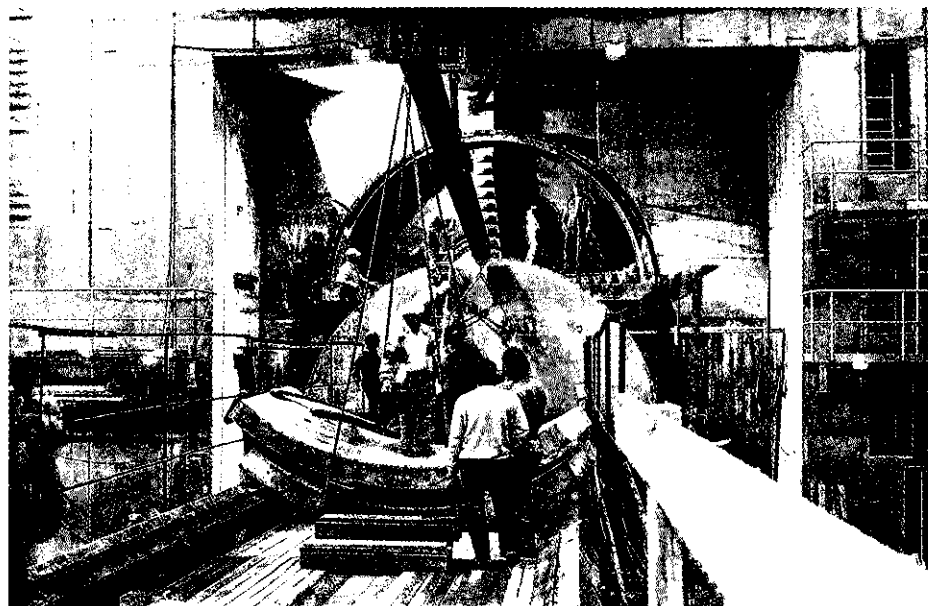
ACOL se compose de l'anneau accumulateur d'antiprotons (AA), mis en service en 1980, et du nouveau collecteur d'antiprotons (AC), auxquels s'ajoute une source améliorée de production de ces particules (voir numéro de septembre, page 26).

Après un réglage minutieux de ACOL avec des faisceaux de protons (afin de ne pas gâcher des antiprotons) au début d'août, la nouvelle cible productrice d'antiprotons, qui se compose d'un fil d'iridium émettant des particules focalisées par une lentille de lithium, a été exposée à un faisceau de protons de 26 GeV et les antiprotons ainsi fabriqués ont circulé sans problème dans l'anneau AC: premier contact de la nouvelle machine avec l'antimatière. Le taux de production d'antiprotons est déjà environ dix fois plus élevé qu'auparavant, ce qui laisse bien augurer de l'avenir. La prochaine étape consistera à adapter ces faisceaux plus puissants aux systèmes de refroidissement de faisceaux de ACOL en vue des premières périodes d'expériences de collisions avec les nouveaux faisceaux au SPS plus tard dans l'année.



La machine HERACLES, employée pour creuser le tunnel circulaire du collisionneur électron-proton HERA au Laboratoire allemand DESY (Hambourg), a retrouvé le hall Sud et achève ainsi un circuit de 6,3 km qu'elle avait commencé le 6 mai 1985.

(Photo DESY)



DESY: Le forage du tunnel de HERA est achevé

Comme nous l'avions déjà annoncé dans notre numéro de septembre (page 15), le tunnelier HERACLES a achevé le 19 août le forage du tunnel circulaire de 6,3 km qui abritera le collisionneur électron-proton HERA, à Hambourg. La machine a atteint le hall Sud où elle avait commencé son périple le 6 mai 1985, dans le respect du calendrier fixé, ce qui a surpris bon nombre des spécialistes du creusement des tunnels, toujours sceptiques.

Le mérite de ce succès revenait essentiellement aux méthodes de forage « Mixshield » et « Hydroshield » développées depuis 1972 sous la direction du chef de projet Volkmar Grosse, pour Wayss & Freytag Company, et mises en œuvre maintenant par un groupe comprenant Dyckerhoff & Widmann AG, Hochtief AG, Philipp Holzmann AG et Aug. Prien GmbH.

Le fabricant de tunneliers Herrenknecht avait fourni la foreuse Mixshield selon les spécifications définies par Wayss & Freytag. Cette méthode de travail a permis d'apprendre beaucoup. Un visiteur a fait part de son admiration en disant qu'en voyant à l'œuvre le personnel et la machine on croirait voir un changement de roue à un stand pendant une compétition automobile.

Un tube d'acier d'environ 6 m de diamètre, portant la tête de forage et la partie avant de la machine, était enfoncé à travers le sol au moyen de douze pistons hydrauliques de 150 t chacun. La machine était articulée et comportait un système de guidage par faisceau laser qui la maintenait sur la trajectoire requise avec des écarts inférieurs à quelques centimètres.

Le sable, la terre et les pierres jusqu'à 20 cm de diamètre en suspension dans de la bentonite (un mélange d'argiles thixotropes) étaient « pompés » dans des tuyaux.

Six sections en béton préfabriqué et une clé de voûte étaient insérées à des intervalles de 1,2 m à l'intérieur du blindage d'acier, vissées

ensemble et étanchéifiées avec des joints au néoprène. A mesure que le tube d'acier avançait, on injectait à nouveau du béton dans l'intervalle resté libre.

Le tunnel est situé à une profondeur de 15 à 25 m sous des habitations, mais on n'a observé aucune détérioration des bâtiments de surface et aucun tassement de sol mesurable.

ICFA Ecole d'instrumentation

Septante-quatre étudiants, dont quarante-cinq venus de pays en voie de développement, dix conférenciers et neuf professeurs de techniques de laboratoire ont participé à la toute nouvelle école d'instrumentation tenue en juin au Centre international de physique théorique (ICTP) de Trieste (Italie), parrainée par l'ICTP et organisée par l'intermédiaire du Comité Instrumentation du Comité international pour les futurs accélérateurs (ICFA).

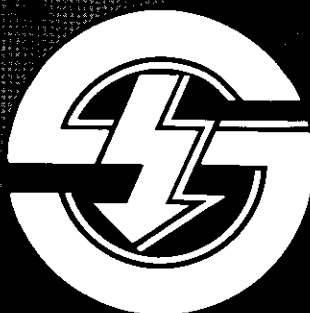
Au cours de deux semaines de ce cours, les étudiants ont pu construire et tester une chambre proportionnelle, mesurer la durée de vie des muons des rayons cosmiques, faire fonctionner une chambre à dérive à visualisation de huit fils et en analyser les performances ou bien encore étudier le bruit et le traitement de signal en utilisant une photodiode au silicium.

Les principaux professeurs pour ces quatre expériences étaient F. Sauli (CERN), D. Hartill (Cornell), D. Christian (Laboratoire Fermi) et G. Hall (Imperial College, Londres). Les montages ont été préparés à l'ICTP, avant le début des cours, avec l'aide du groupe Physique des hautes énergies de l'Université de Trieste.



fibres de carbone

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



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

Eléments de construction en

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

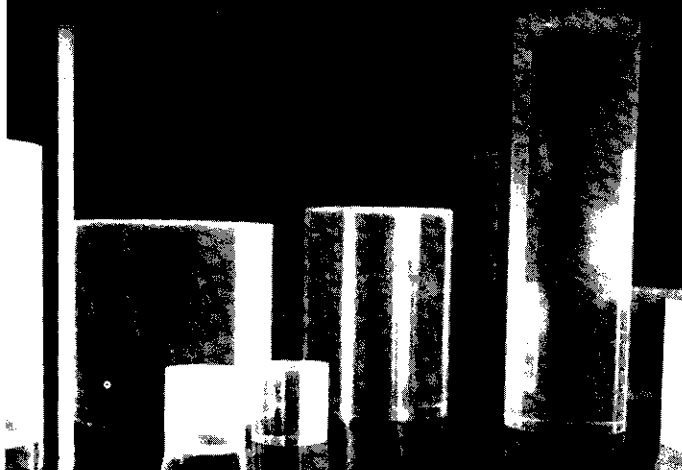
Demandez notre documentation. Monsieur H. Mauch sera heureux de vous conseiller personnellement.

Le choix que nous offrons est le résultat de 30 ans de savoir-faire et de succès international couplés à une collaboration fructueuse avec des spécialistes.

Stesalit AG
Kunststoffwerk

CH-4249 Zullwil SO Fax 061/80 06 04
Telefon 061/80 06 01 Telex 963182

SCINTILLATORS



We have the expertise and the know-how for high-quality plastic scintillators.

High light output, excellent transmission and fast speed are the main features of our plastic scintillators. We manufacture all sizes to customers specifications. Rods, sheets, blocks and light guides with polished or coated surfaces will be manufactured within close tolerances.

Lithium-glass-scintillators are available in special shapes and sizes from powders for HPLC and flow cells, discs for neutron measurements etc. Various types from low background to very high efficiency are available.

ZINSSER
ANALYTIC

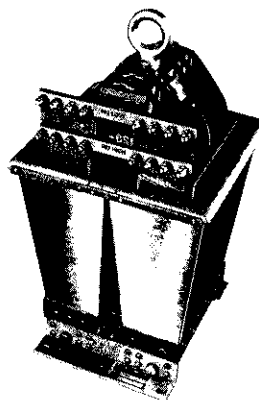
(UK) Ltd.
Howarth Road, Stafferton Way, Maidenhead, Berks. SL6 1AP
Telephone 06 28/2 45 70 · Telex 849 462

M & K

PEARSON

Very High Voltage &
Very High Current

Pulse Transformers



Pearson Electronics specializes in the design of very high voltage (to 1,000,000 volts) and very high current (to 1,000,000 amperes) pulse transformers. Typical applications are for units supplying power to high power microwave tubes, particle accelerator injection systems, pulsed x-ray tubes, high power lasers and plasma physics.

Other Pearson pulse-modulator components include precision current transformers and coaxial capacitive voltage dividers. The current transformers for high voltage use feature double shielding and high voltage stand-off capabilities. Units for use with high currents are rated up to 1,000,000 amperes or more. The voltage dividers are rated up to 500 kV.

Inquiries regarding specific requirements for these components are welcomed.

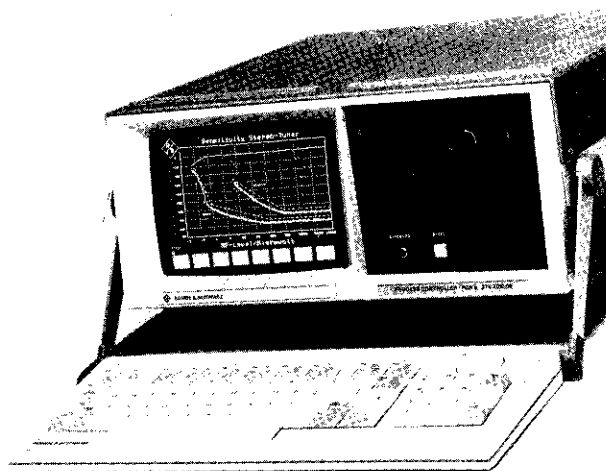
PEARSON ELECTRONICS, INC.

1860 Embarcadero Road, Palo Alto, Calif. 94303, U.S.A.
Telephone (415) 494-6444 Telex 171-412

Contrôleur de processus PCA 5


de **ROHDE & SCHWARZ**

- Calculatrice à 16 Bit plus rapide et plus performante pour la commande de système de mesure et de test
- Système d'opération MS-DOS 3.10
- BASIC étendu, graphique
- 1 MBytes de RAM, 1.2 MBytes sur Floppy Disk
- Option: Winchester de 20 MBytes
- Bus IEC à 350 kBytes/s



ROSCHI
Télécommunication SA

CH-3063 Ittigen, Case postale
Telephone 031 58 90 11
Télex 911759

Représentation
générale et service
pour la Suisse

CAPTEURS

et appareils pour la mesure de:

- Accélérations (0 - 1 / 0 - 100 000 g.)
- Angles
- Champs magnétiques
- Contraintes (jauges)
- DÉBITS (air)
- DÉPLACEMENTS
(LVDT / pot. / sans contact)
- ÉPAISSEURS
- FORCES (± 10 g à 0 - 1000 ton)
- HUMIDITÉ
- INCLINAISONS
- MOMENTS DE TORSIONS
- PRESSIONS (0 - 0,5 mbar à 0 - 7000 bar)
- TEMPÉRATURES
- VITESSES linéaires
- VIBRATIONS

et aussi

Datalogger

Terminals RS 232

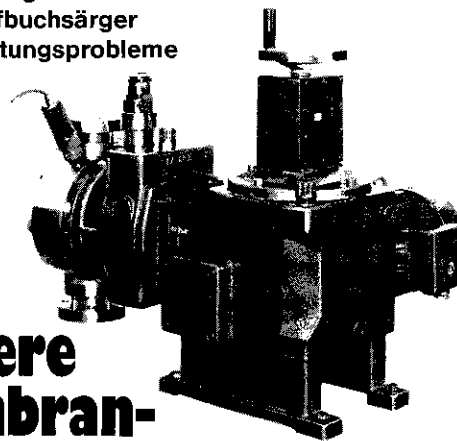
Interface Modules mV - V - mA - A - Temp. - Imp ... / RS 232

RIKENTA AG

Motorenstrasse 21, 8005 Zurich
Tél. 01/44 29 90, Télex 823 015

LEWA

Hermetisch geschlossen
Kein Stopfbuchsäger
Keine Wartungsprobleme



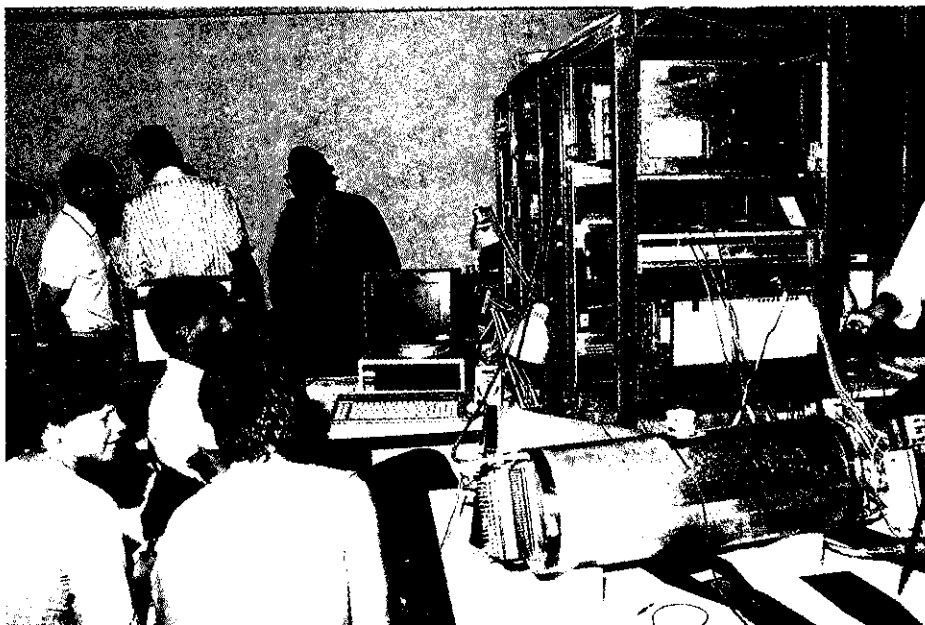
Die sichere Membran-Dosierpumpe

Für alle umweltgefährdenden, kritischen Fluide (übelriechende, giftige, radioaktive, aber auch sterile oder abrasive). In vielen Ausführungen für nahezu alle Betriebsanforderungen. Auch mit "Remote-Head". Förderströme von 5 ml/h bis über 100 m³/h, Drücke bis 3500 bar. Mit der patentierten LEWA-Sandwichmembran bietet sie ein Höchstmaß an Betriebssicherheit.

Weitere Informationen: Broschüre D 2-200 bitte anfordern.

HERBERT OTT AG

Missionsstrasse 22, Postfach, CH-4003 Basel
Telefon 061 / 25 98 00, Telex 964 562 (hoc)



Des étudiants aux prises avec une chambre à dérive lors de la récente Ecole d'instrumentation au Centre international de physique théorique (ICTP) de Trieste (Italie). Au fond, la silhouette (chapeautée) d'Abdus Salam, directeur de l'ICTP.

Pour compléter les expériences pratiques avec les appareils, des spécialistes du monde entier sont venus donner des conférences sur l'instrumentation pour les futurs accélérateurs ainsi que sur les implications pour la physique des rayons cosmiques, les expériences sans accélérateur et les applications médicales. Des séances de discussion ont aidé à suivre et à consolider les progrès des étudiants.

Les étudiants ont réagi avec enthousiasme et beaucoup d'entre eux ont suggéré que le cours soit prolongé jusqu'à quatre semaines pour avoir le temps d'utiliser les quatre expériences (en deux semaines, deux seulement peuvent être étudiées).

Grâce au soutien de l'ICTP, à l'aide très professionnelle du groupe de Trieste, à l'enthousiasme des professeurs, sans oublier celui des étudiants, cette école a été une grande réussite.

ACCÉLÉRATEURS Prix de l'Ecole

Fidèle à son objectif d'inciter les scientifiques et les étudiants à travailler dans le domaine des accélérateurs de particules, l'Ecole américaine sur les accélérateurs de particules (qui fonctionne depuis

1981) a adopté une nouvelle formule. A partir de cette année, elle sera consacrée une année sur deux, pendant quatre semaines, à la physique de base des accélérateurs ainsi qu'à des thèmes de niveau supérieur dans le style universitaire et du symposium. L'augmentation de la durée du cours, qui passe de deux à quatre semaines, permet une plus grande souplesse et la participation des étudiants de second cycle devrait être encouragée par le fait que des certificats (ce qu'on appelle maintenant à l'Université des «unités de valeur») seront décernés pour certains cours déterminés. Les autres années, l'Ecole organisera des cours de six jours sur des questions d'actualité.

L'Ecole de cette année s'est tenue au Laboratoire Fermi, avec deux semaines de cours dans le style universitaire à la fin de juillet suivies par deux semaines de conférences dans le style symposium au début du mois d'août, au cours desquelles les prix 1987 pour les travaux en physique et technologie des accélérateurs ont été décernés à Klaus Halbach (Berkeley) et à Lars Thorndahl (CERN).

K. Halbach a été récompensé pour «avoir fait des aimants permanents à champ élevé des outils pratiques en technologie des accélérateurs». Il est à l'origine de l'utilisation des aimants permanents modernes dans les accélérateurs et ses travaux ont beaucoup influencé les projets faisant appel au rayonnement synchrotron et au laser à électrons libres dans le monde entier.

L. Thorndahl, lui, a été récompensé pour «les contributions théo-

riques et expérimentales essentielles apportées au refroidissement stochastique des faisceaux de particules». Stimulé par l'idée de Simon van der Meer, L. Thorndahl a entrepris en 1971 le premier



Les lauréats des prix récompensant les travaux en physique et en technologie des accélérateurs : Klaus Halbach (en haut) et Lars Thorndahl.

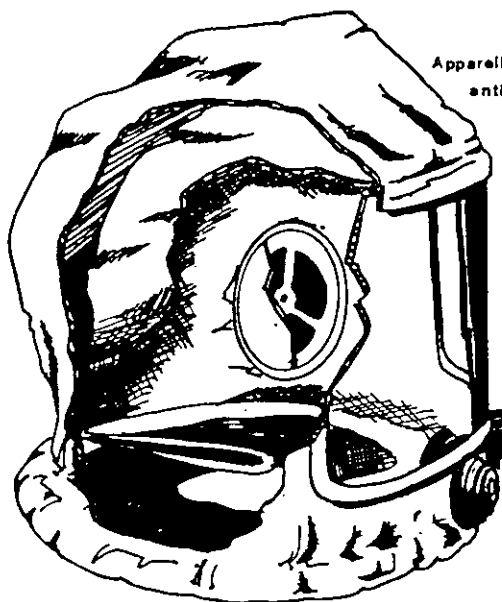
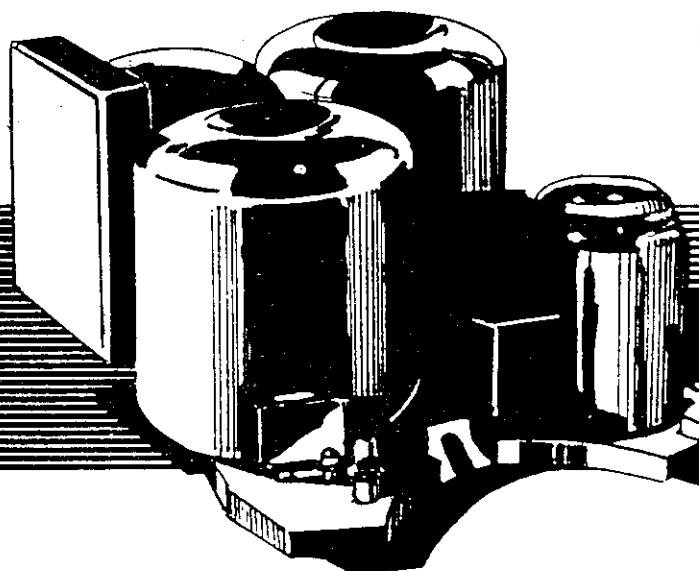




L'AIR LIQUIDE

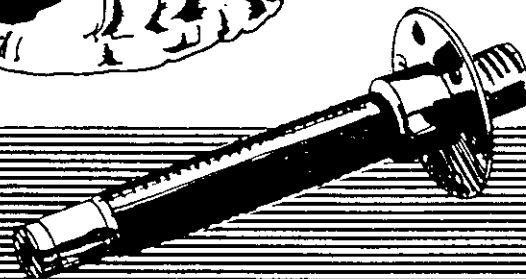
division
techniques avancées

Générateur autonome d'oxygène embarqué

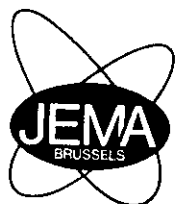


Appareil de protection respiratoire
anti-fumée, anti-hypoxie

Mini réfrigérateur pour
détecteurs infra-rouge



division techniques avancées
BP 15 38360 SASSENAGE
Tél 76.43.60.85 Télex AL SAS 320825 F



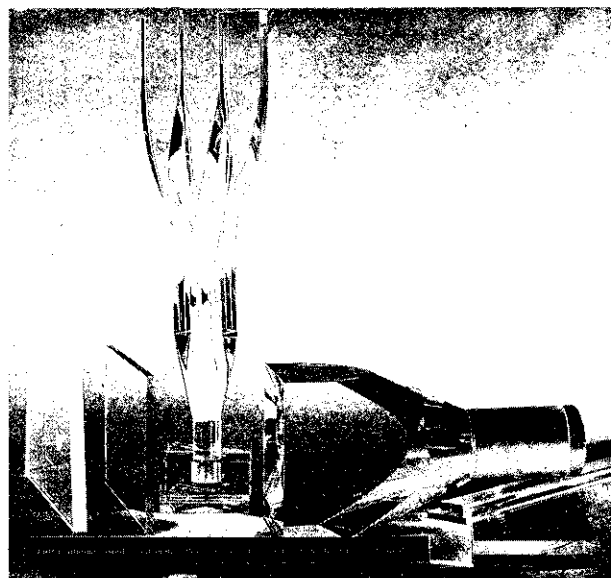
ALIMENTATION STABILISEE

Nos alimentations stabilisées pour cyclotrons équipent depuis 1975 de nombreux centres de recherches nucléaires et hôpitaux universitaires en Europe et aux USA.

100W à 500kW, jusqu'à 1.10^{-5}

Tél. 02/520.45.76
télex 22 674 b

rue doct. De Meersman, 37, B1070 Bruxelles



POLIVAR S.p.A.

Via Trieste 10/12 Case postale 111
00040-POMEZIA (Roma)
Tél. 06/912 1061 Télex 611 227 PLVI

Lignes de production

Verre acrylique coulé en plaques, barres, blocs
scintillateurs et guides de lumière

Nouvelles brèves

essai de refroidissement stochastique (augmentation de la densité du faisceau par des moyens électroniques) aux anneaux de stockage à intersections du CERN (ISR) et, depuis lors, il a joué un rôle moteur dans les efforts continus déployés pour obtenir des faisceaux d'antiprotons de haute intensité.

Le directeur de l'Ecole américaine sur les accélérateurs de particules est Mel Month. Pour contacter l'Ecole, s'adresser à Marilyn Paul, Fermilab, MS 125, Batavia, Illinois, 60510, USA.

Personnalités

Une des distinctions attribuées par le Département de l'énergie des USA en mémoire de E.O. Lawrence a été décernée cette année à Miklos Gyulassy (Berkeley) qui était récemment attaché à la Division de physique théorique du CERN.

Médailles Dirac

Les médailles Dirac décernées par le Centre international de physique théorique (ICTP) de Trieste (Italie) ont été attribuées pour 1987 à Bruno Zumino (Berkeley) et Bryce de Witt (Austin, Texas).

Depuis vingt-cinq ans, B. Zumino est l'un des meilleurs spécialistes mondiaux de la théorie des champs. Avec Julius Wess, il a apporté des contributions décisives en signant notamment des études d'avant-garde sur la supersymétrie. Avec Stanley Deser, il a construit l'une des premières théories de la supergravité en quatre dimensions.

Il a joué un rôle important dans l'application des idées géométriques modernes.

B. de Witt a apporté des contributions fondamentales à l'étude de la gravité classique et quantique et d'autres théories de jauge et ses travaux sont à la base d'une grande partie du formalisme moderne. L'équation de Wheeler-de Witt est un point de départ important pour la cosmologie quantique, tandis que l'expansion de Schwinger-de Witt est largement utilisée pour l'étude de nouvelles théories de champ.

Réunions

L'Institut des hautes études des techniques et concepts de la physique des hautes énergies, parrainé par le Programme des instituts de perfectionnement de l'OTAN, le Département de l'énergie des USA, la Fondation nationale de la science, le Laboratoire de l'accélérateur national Fermi et l'Université de Rochester, s'ouvrira du 14 au

Yoichiro Nambu, à gauche, reçoit des mains du directeur du Centre international de physique théorique de Trieste, Abdus Salam (au centre), et de Herwig Schopper, directeur général du CERN, l'une des médailles Dirac 1986 attribuées par l'ICTP. Pour les récompenses 1987 ont été retenus Bruno Zumino (Berkeley) et Bryce de Witt (Austin, Texas) (voir ci-dessus).



High Energy Physics Research Associates

There are vacancies for Research Associates to work with groups in high energy physics. Groups from the Rutherford Appleton Laboratory are working on experiments at CERN, DESY, ILL, and SLAC. There is in addition a vacancy in the HEP Theory Group.

Candidates should normally be not more than 28 years old. Appointments are made for 3 years, with possible extensions of up to 2 years. RAs are based at the accelerator laboratory where their experiment is conducted, and at RAL, depending on the requirements of the work. Most experiments include UK university personnel with whom particularly close collaborations are maintained.

Please write for an application form quoting VN 567 to:
Recruitment Office, R20, Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, Didcot, Oxfordshire OX11 0QX ENGLAND.



**Rutherford Appleton
Laboratory**

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
(I.N.F.N.)**

POST-DOCTORAL FELLOWSHIPS IN THEORETICAL, NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS

for non Italian citizens

Applications are invited. We envisage a minimum of 5 fellowships, available for one year, starting on September-October 1988.

The successful applicants may carry on their research at any of the following laboratories and sections of I.N.F.N.:

- National Laboratories of Frascati (Rome)
- National Laboratories of Legnaro (Padua)
- National Southern Laboratories (Catania)
- INFN Sections in the universities of: Turin, Milan, Padua, Genoa, Bologna, Pisa, Rome "La Sapienza", Rome II, Naples, Catania, Trieste, Florence, Bari, Pavia, Perugia, Ferrara, Cagliari, Lecce and National Institute for Health (Rome).

The annual gross salary is lit. 24,000,000, corresponding to lit. 1,600,000 net per month, plus travel expenses from home Institution to I.N.F.N. Section or Laboratory and return.

Deadline for application is November 30, 1987.

Candidates should submit a curriculum vitae and a statement of their research interests, including three letters of reference.

For further information and applications, please apply to:

**Prof. Nicola Cabibbo,
President,
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)
Casella Postale 56
00044 Frascati (Roma), Italy.**

**ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
(I.N.F.N.)**

POST-DOCTORAL FELLOWSHIPS IN EXPERIMENTAL PHYSICS

for non Italian citizens

Applications are invited. We envisage a minimum of 6 fellowships, available for one year, starting on September-October 1988.

The successful applicants may carry on their research at any of the following laboratories of I.N.F.N.:

- National Laboratories of Frascati (Rome)
- National Laboratories of Legnaro (Padua)
- National Southern Laboratories (Catania)

The annual gross salary is lit. 24,000,000, corresponding to lit. 1,600,000 net per month, plus travel expenses from home Institution to I.N.F.N. Section or Laboratory and return.

Deadline for application is November 30, 1987.

Candidates should submit a curriculum vitae and a statement of their research interests, including three letters of reference.

For further information and applications, please apply to:

**Prof. Nicola Cabibbo,
President,
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN)
Casella Postale 56
00044 Frascati (Roma), Italy.**



**TRIUMF
MESON RESEARCH FACILITY**

**UNIVERSITY OF
BRITISH COLUMBIA**

Research Associate Positions

in Intermediate Energy Physics

Postdoctoral Research Associate positions involving participation in the experimental physics programs of the University of British Columbia group at the TRIUMF 500 MeV cyclotron are available. Since these positions are comparable in their educational nature to postdoctoral fellowships, candidates should have experience in the field of nuclear or particle physics and should have completed a Ph. D. in nuclear or particle physics within the past three years. Graduate students expecting to complete their degrees within the next few months are also invited to apply.

These appointments can be renewed annually (subject to the usual budgetary confirmation) up to a maximum period of three years. Salary will depend on experience, with a minimum of \$26,000 per annum.

Curriculum vitae, list of publications and names of three referees should be forwarded as soon as possible to:

**Dr. G. Jones
Department of Physics
University of British Columbia
6224 Agriculture Road
Vancouver, B. C. Canada V6T 2A6**

The deadline for applications is November 2, 1987.

These positions are planned to be filled during the current calendar year.

In accordance with Canadian immigration requirements, priority will be given to Canadian citizens and permanent residents of Canada.

25 juillet 1988, à St. Croix (Virgin Islands, USA). Pour information, s'adresser à T. Ferbel, Département de physique et d'astronomie, Université de Rochester, NY 14627, USA.

Le troisième Institut d'hiver de Lake Louise s'ouvrira du 6 au 12 mars 1988 au Château Lake Louise (Canada). Le thème des trois premiers jours de conférences pédagogiques sera la «chromodynamique quantique: théorie et expérience». Suivra une brève conférence spéciale où des sujets seront présentés par les participants. Pour information, s'adresser au Secrétaire, LLWI, Département de physique, Université d'Alberta, Edmonton, Canada T6G 2J1.

Les 8^{es} Journées d'étude internationales sur les collisions photon-photon, organisées par l'Institut Weizmann, se tiendront du 24 au 28 avril 1988 à Shores, Jerusalem Hills (Israël). Participation sur invitation. Pour renseignements, s'adresser à Mme A. Weksler,

Secrétariat des conférences, Département de physique, Institut des sciences Weizmann, Rehovot 76100, Israël (bitnet FAWEKSRL à WEIZMANN).

Un colloque sur la production et l'exploration de l'antimatière atomique se tiendra au Kernforschungszentrum Karlsruhe (KfK), Allemagne fédérale, du 30 novembre au 2 décembre. L'objectif sera l'examen des possibilités de synthétiser l'antimatière atomique au moyen de sources modernes d'antiprotons et les expériences qui pourraient s'ensuivre. Pour information, s'adresser à H. Poth, Institut für Kernphysik, Kernforschungszentrum Karlsruhe, Postfach 3640, D-7500 Karlsruhe 1, RFA (Bitnet Poth à CERNVM).

La conférence Adriatico sur l'incidence de la microélectronique et des microprocesseurs numériques sur la physique des particules se tiendra au Centre international de physique théorique (ICTP) de Trieste (Italie) du 28 au 30 mars. Parrai-

née par l'ICTP, l'INFN (Italie) et le CERN, la réunion s'inscrit dans le cadre d'une série bien établie: CERN (1981), Padoue (1983), Guanajuato, Mexique (1984), Amsterdam (1985) et Asilomar, Californie (1987). Pour information, s'adresser au Secrétariat des conférences, Centre international de physique théorique, BP 586, I-34100 Trieste, Italie (courrier électronique MVXTSP: :MICROCONF).

Courrier électronique

Le bureau de rédaction du Courrier CERN peut être contacté par courrier électronique en utilisant le réseau de transmission EARN/BITNET. Adresse:

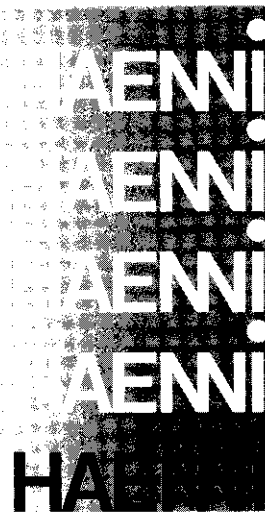
COURIER à CERNVM



Portable Set for Data Acquisition and Evaluation

up to 8 analog signals
built-in 4-colour plotter
data logger, standard software
data protection with recorder

HAENNI & CIE. AG CH-3303 Jegenstorf
Tel. 031/96 00 11 Telex 911 687



CAMAC ADC's NON LINEARITIES. NO LONGER A PROBLEM

WITH SILENA 4K CHANNELS
8-INPUT CAMAC ADC'S

4418/Q - Pulse Charge Analysis
4418/V - Pulse Amplitude Analysis
4418/T - Time Analysis

which other ADC can meet this performance?

4K Channels - 8 inputs
in a CAMAC module
Premium Differential
Linearity: $\pm 0.5\%$
Premium Integral
Linearity: ± 0.025
Stability: $\pm 100 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$
Conversion Time: 4
 μsec for every valid
input channel
ECL Bus
Extensive use of
surface mounting
devices



SILENA

SOCIETÀ PER L'ELETTRONICA AVANZATA

SILENA Spa

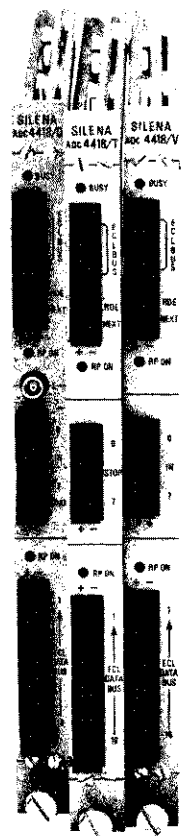
Via Firenze, 3
20063 CERNUSCO S/N (MI)
Tel. 02/9233331 (3 linee r.a.)
Telex 322523 SILENA I

SILENA WISSENSCHAFTLICHE INSTRUMENTE GmbH

(Kernphysikalische Meßsysteme)
Hänfig Strasse 7, 6467 Hasselroth 2
Tel. 06055 / 4021 - Telex 418491 siwi d

SILENA VERTRIEBSGESELLSCHAFT mbH

Gruener Weg 2
A - 2432 SCHWADORF, Austria
Tel. 02230 / 3263



NEW BUILDING - NEW PRODUCTS



FAST BUS

FADC Module
4 channels, 8 bit linear
DL312

STR720 Serial Fibre Optic Link -MSCCV-

Multiclock Module
Ext. Clock-Generator
DL306

FADC Module
8 channels
8 bit non linear
DL3001

DL400 VME Interface Module for
DL401 FADC Submodule
(4 channels, 8 bit non linear)

STR700
modular VME-Crate

STR351 Dual Slave Memory
-DSM-
STR352 Memory Strip
(Option for STR351)

STR402 Ancillary Logic f.Cable Segm.
-ALC-

STR400 Segment Interconnect -SI-

STR197 Snoop FASTBUS Diagnostic + Slave Module
-SFDM-

STR501 ALEPH Event Builder -AEB- STR501/CPU AEB Processor Module
STR501/MEM AEB Event Memory Module

STR500 rerouted General Purpose Master - GPM -

• DL300 System is a development by the
Univ. of Heidelberg
• DL3001 Module is a development by
DESY Hamburg

• STR720 is a Development by MPI
Garching
• DL400 is a Development by the
Univ. Heidelberg
• FB Modules are developments
by CERN

(USA) LeCroy
Tel. 914 425 20000
(GB) (JAP) SMITH & JONES
(IND) Tel. 0 635 41087
(F) BERGOZ
Tel. (50) 410089

(CH) ANTARES AG
Tel. 056 821550/51
(I) ELESYS
Tel. 06 897794
(NL) UNITRONICS
Tel. 4302 38559

(S) GUNNAR PETTERSON AB
Tel. 08 930 80
(CND) RAYONICS SCIENTIFIC INC
Tel. 416-736-1800
(GR) OPTICAL SYSTEMS LTD
Tel. 9023033-39



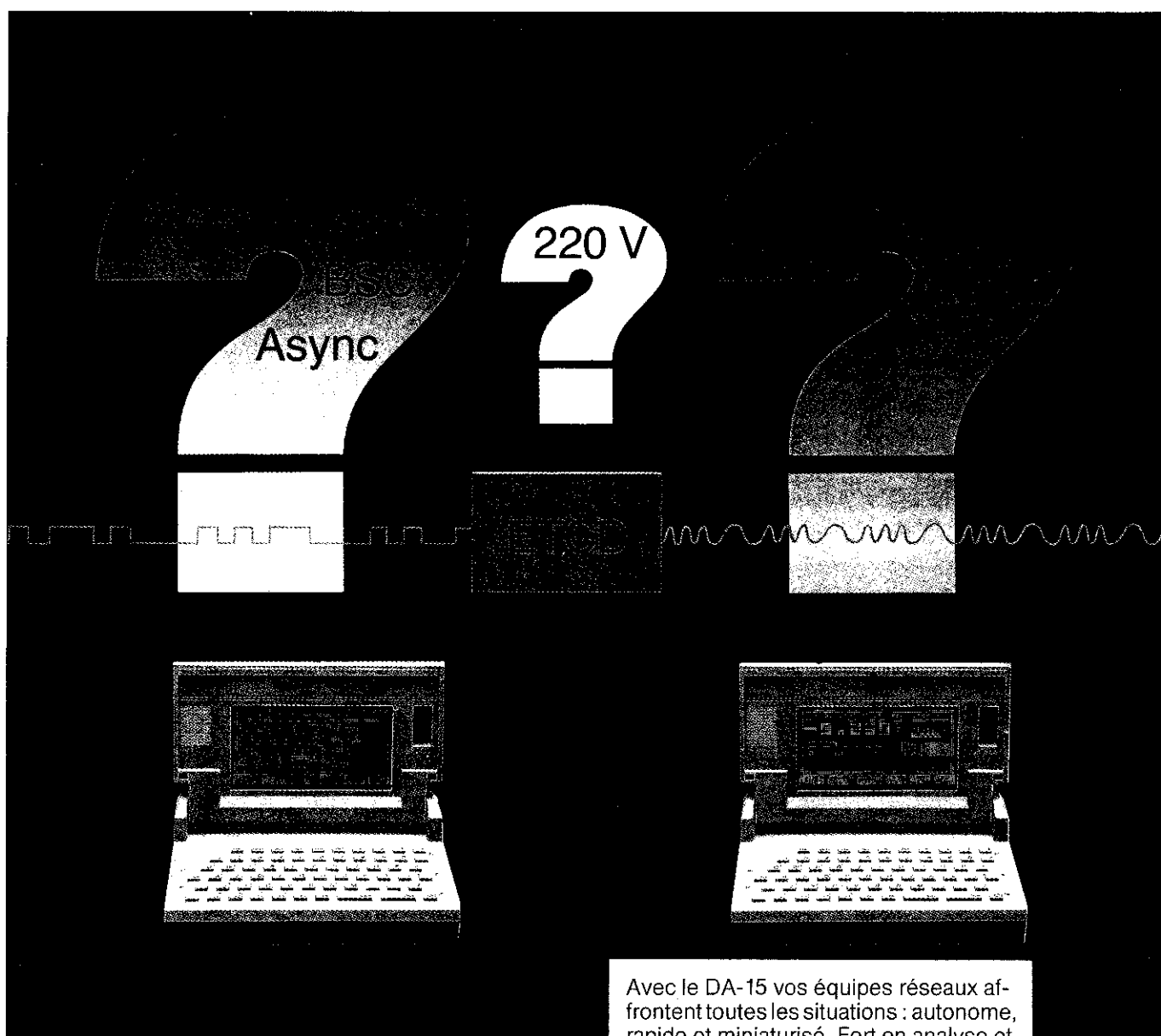
DR. B. STRUCK

D - 2000 TANGSTEDT, P. O. Box 1147, FED. REP. of GERMANY

Telefon: (04109) 55 - 0

Telefax: (04109) 5533

Telex: 2 180 715 tegs



**Notre DA-15
teste, analyse, simule
jusqu'à 72 kbit/s.
Numérique et
analogique.
Indispensable aux
équipes réseaux.**

Avec le DA-15 vos équipes réseaux affrontent toutes les situations : autonome, rapide et miniaturisé. Fort en analyse et simulation, BERT/BLERT à 64 kbit/s. Procédures asynchrones, synchrones, HDLC, SDLC. Mais aussi voltmètre et ohmmètre avec affichage numérique (avec seuil de déclenchement d'alarmes) pour tester les modems côté ligne et côté alimentation. Mémorisation des menus, des programmes et des données même après coupure de l'appareil. Utilisation simple par touches de fonction. Sortie imprimante parallèle et série.

Wandel & Goltermann (Schweiz) AG, Postfach 254
3000 Bern 25, Tel. 31-42 66 44, tlx. 912 350 wgch

Veillez me faire parvenir:

- ☐ la brochure DA-15
☐ le catalogue général

Nom

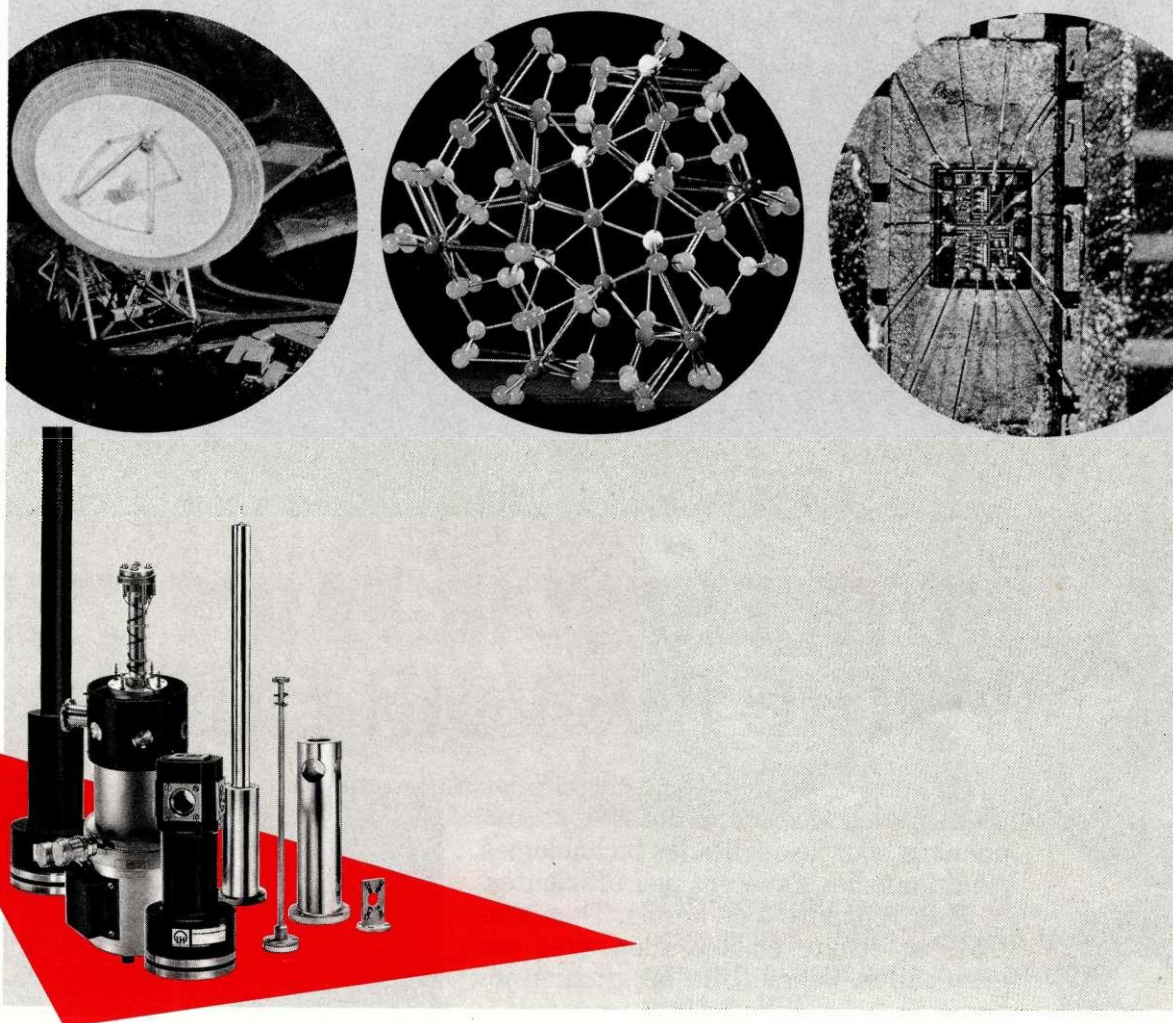
Société

Rue

Ville

Tél. : CH 7399 K

LE BON FROID



Le bon froid – Le froid au bouton-poussoir. Le froid pour lequel on peut s'enthousiasmer. Le froid au service de la recherche sur les supraconducteurs à haute température, de la spectroscopie matricielle, pour le refroidissement de détecteurs, par exemple en radio-astronomie, en cristallographie...

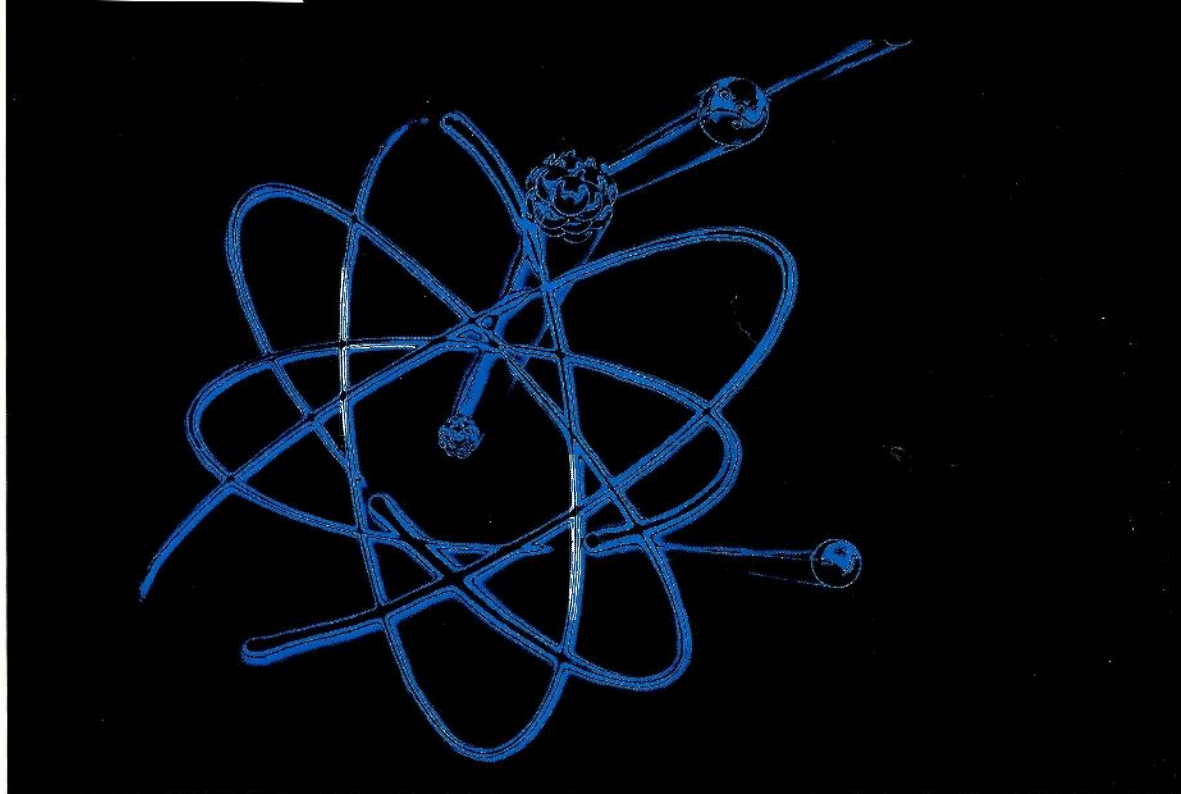
La génération de basses températures est maintenant plus simple que jamais. Nos réfrigérateurs cryostatiques permettent d'atteindre des froids quelconques compris entre 10 et 293 K. Des frigorigènes liquides ne sont plus nécessaires, étant donné que le refroidissement est assuré par un réfrigérateur à circuit fermé de gaz d'hélium. Les accessoires peuvent aussi être chaudement recommandés: par exemple l'appareil de régulation de chauffage VARIOTEMP HR1, utilisé pour la régulation de la modification des sondes de mesure à résistance indépendamment de la température, ou bien le banc de turbopompe moléculaire qui génère le bon froid pour le vide qui convient.

Notre département technico-commercial est à votre disposition pour répondre de façon détaillée à vos questions.
Tél.: 02 21 / 34 70



Solutions en technique cryogénique.

LEYBOLD AG
Bonner Straße 498
D-5000 Cologne 51



NOTRE SAVOIR-FAIRE C'EST VOTRE POUVOIR-FAIRE.

La physique des hautes énergies requiert des sources radio et hyperfréquences pour lesquelles les technologies traditionnelles s'avèrent peu efficaces.

Pour répondre à ce besoin, Thomson-CSF, en étroite collaboration avec ses partenaires, poursuit un programme intense de recherche et développement.

L'expérience acquise avec les tubes de forte puissance pour radars et émetteurs de radiodiffusion, pour lesquels Thomson-CSF est aux premiers rangs dans le monde, lui permet de proposer dès maintenant les sources de très forte puissance requises pour l'accélération des particules ou le chauffage des plasmas.

Les résultats obtenus le sont en grande partie grâce à des innovations technologiques telles que la grille Pyrobloc® et le système de refroidissement Hypervapotron®

Klystrons de grande puissance en continu : jusqu'à 1,2 MW à 352 MHz et 500 kW à 3,7 GHz (60 sec.).



Gyrotrons pour chauffage des plasmas : 200 kW crête à 100 GHz.



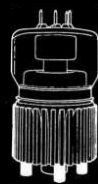
Tétrapodes de forte puissance en continu : jusqu'à 2 MW à 80 MHz (210 sec.). Fréquences plus élevées possibles à des puissances moindres.



Klystrons en impulsions à fenêtre unique pour accélérateurs de particules : jusqu'à 35 MW / 17,5 kW à 3,6 GHz.



Tétrapodes modulatrices/régulatrices "haute tension" pour alimentations associées.

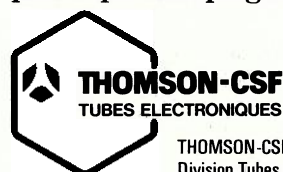


qui garantissent la fiabilité, le rendement et la durée de vie des tubes.

Thomson-CSF propose en outre les composants connexes propres à assurer la transmission optimale des hauts niveaux d'énergie mis en jeu (fenêtres, composants millimétriques surdimensionnés, etc...).

Pour la radiodiffusion, la télévision, les télécommunications, l'aviation civile et militaire, les applications scientifiques et médicales, notre savoir-faire, c'est votre pouvoir-faire.

Les tubes électroniques retenus pour les plus importants programmes dans le monde.



THOMSON-CSF
Division Tubes Electroniques
38, rue Vauthier - BP 305
F-92102 BOULOGNE-BILLANCOURT CEDEX.
Tél.: (1) 46 04 81 75. Télex: THOMTUB 200772 F.

Belgique : BRUXELLES
Tél. (32-2) 648 64 85
Tx 23 113 THBL B

Italia : ROMA
Tél. (39-6) 639 02 48
Tx 620 683 THOMTE I

Brazil : SAO PAULO
Tél. (55-11) 542 47 22
Tx (011) 24 226 TCSF BR

Japan : TOKYO
Tél. (81-3) 264 63 46
Tx 2324 241 THCSF J

Canada : MONTREAL-QUEBEC
Tél. (1-514) 288 41 48
Tx 5560 248 TESAFI MTL

Sverige : TYRESÖ
Tél. (46-8) 742 02 10

Deutschland : MÜNCHEN
Tél. (49-89) 78 79 0
Tx 522 916 CSF D

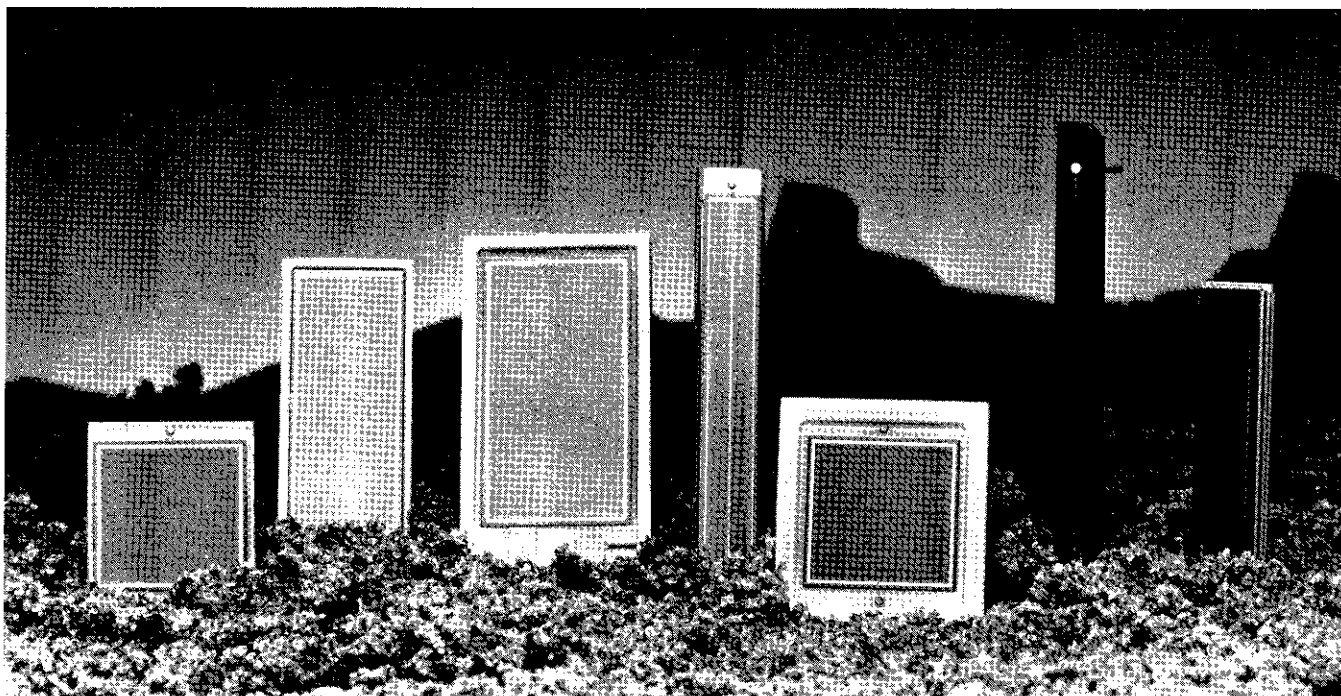
United-Kingdom : BASINGSTOKE
Tél. (44-256) 29 155
Tx 858 865 TESAFI G

España : MADRID
Tél. (34-1) 405 16 15
Tx 46 033 TCCE E

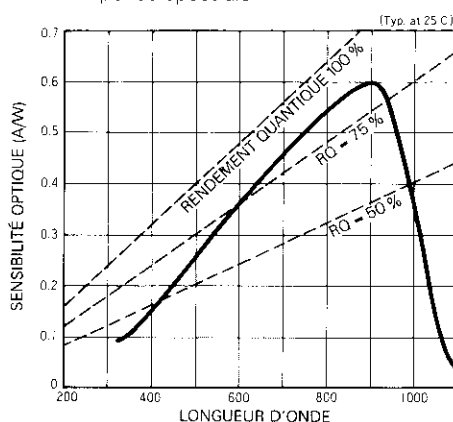
U.S.A. : DOVER
Tél. (1-201) 328 1400
TWX 710987 7901

France : BOULOGNE-BILLANCOURT
Tél. (33-1) 46 04 81 75
Tx THOMTUB 200 772 F

Voyez grand



Réponse spectrale



Hamamatsu laisse le champ libre à vos idées grâce à la grande surface de ses photodiodes PIN.

Désormais, vous aurez les coudées plus franches pour concevoir vos instruments, détecteurs de scintillation ou photomètres de précision. Ces photodiodes au silicium compactes offrent de grandes surfaces sensibles uniformes, de $1,2 \times 29,1$ à 10×20 mm. Pourtant elles présentent une étonnante résolution en énergie, une stabilité élevée, un faible courant d'obscurité et un temps de réponse très court. Elles conviennent parfaitement au couplage optique avec des scintillateurs tels que les cristaux de BGO. Autres tailles disponibles à la demande.

Renseignements sur les applications :

Tél. 1-800-524-0504

et New Jersey 1-201-231-0960

HAMAMATSU

HAMAMATSU CORPORATION - 360 FOOTHILL ROAD, P.O. BOX 6910, BRIDGEWATER NJ 08807
Tél. 201-231-0960

ROYAUME-UNI: HAKUTO International (UK) Ltd (tél. 0992-769 090) - FRANCE: Hamamatsu Photonics France (tél. 46 55 47 58) - ITALIE: Hesa S.P.A. (tél. (02) 34 926 79) - ALLEMAGNE: Hamamatsu Photonics Deutschland GmbH (tél. 08152-375-0) - SUÈDE, NORVÈGE, FINLANDE, DANEMARK: Lambda Electronics AB (tél. 08-620610) - JAPON: Hamamatsu Photonics K.K.

© Hamamatsu Corporation, 1986.

AUR'EL
MICROSYSTEM

**COME WITH US TO
THE TECHNOLOGY TOP**

**DIALOGUE MODULES FOR
PARALLEL BUS
ON SINGLE
FIBER OPTIC**

**FIRST
in
EUROPE
by**

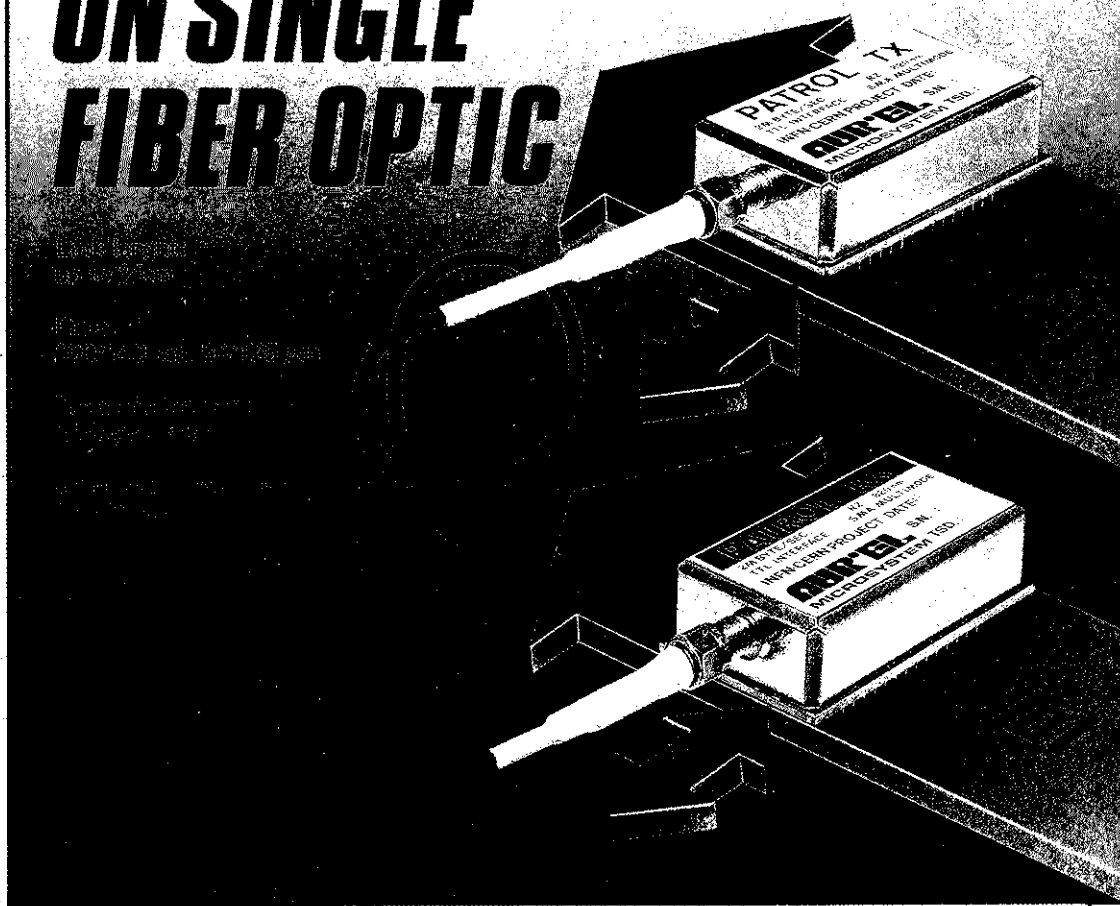
**AUR'EL
MICROSYSTEM**

**Manufacturing and
administration:**

Via Monte Grappa, 73
Tel. (0331) 845533
21049 TRADATE (VA)
TX 312869 AURMIC
FAX 0331/844518

**Development and
Marketing:**

Via Gramsci, 79
Tel. (02) 2504850
20090 VIMODRONE (MI)
TX 330239 MULTI
by AUREL GROUP





PR-UM 1.87.03 AG

Nouveau vieux nom...

Nouvelle forme juridique. Nouveau siège social...

De vieilles adresses. Des visages connus. Les mêmes exigences. Les mêmes compétence, souplesse, proximité du Client, qualité du produit. La même idée du service après-vente mondial. La même philosophie d'entreprise. La même avance dans les domaines de la haute technologie de la technique du vide, de ses applications technologiques, ainsi que de la technique de mesure et d'analyse.

Ce qui change?

Leybold-Heraeus GmbH s'appelle, à partir du 30 septembre 1987, Leybold AG. Simultanément, Leybold AG devient une Entreprise du Groupe Degussa.



LEYBOLD S.A.
Avenue du Quebec
91942 Les Ulis Cedex

LEYBOLD AG
Wilhelm-Rohn-Straße 25
D-6450 Hanau 1

Are high-density
NIMs
leaving
you
powerless?



BLACK MAXTM
Rescues you
with twice*
the power!

Ask about the
BLACK MAXTM Power Supply.
Contact your sales representative,
or in the USA, call the HOTLINE,

800-251-9750

* DC power:

12 amps at ± 6 volts

4 amps at ± 12 volts

2 amps at ± 24 volts



EG&G ORTEC

100 Midland Road, Oak Ridge, TN 37831-0895 U.S.A.
Telephone: (615) 482-4411 Telex: 499-3119 EGG OKRE UI