

L'éminent physicien indien M.G.K. Menon ouvre le 7ème symposium international sur la physique des rayonnements à Jaipur (Inde) en février. Après avoir participé à des expériences d'avant-garde sur le rayonnement cosmique au laboratoire de Powell à Bristol (voir page 2), M.G.K. Menon est devenu directeur de l'Institut Tata à Bombay; il a exercé les fonctions de conseiller principal du gouvernement Indien et a été membre de nombreux comités internationaux. A droite se trouve Bikash Sinha, directeur de l'Institut

Saha de physique nucléaire à Calcutta et du Centre du cyclotron d'énergie variable, le nouveau président de l'Association internationale de physique des rayonnements.

formules empiriques semblaient toutes inapplicables dans certaines plages de longueurs d'onde. Explorant assidûment ce sujet, Max Planck, à Berlin, se lança dans une série d'articles "Vorlesung über Thermodynamik", qui devaient aboutir à sa fameuse formulation de l'hypothèse quantique en 1901.

Par ailleurs, l'installation du grand télescope du nouvel observatoire de Yerkes à Chicago ouvrait un nouveau chapitre de l'histoire de l'astronomie.

Owen Lock

Rayonnements au Rajasthan

L'exotique Jaipur, ville indienne de l'Etat aride du Rajasthan, vient d'accueillir un symposium international sur la physique des rayonnements (International Symposium on Radiation Physics). Ouvrant la réunion, l'éminent physicien indien M.G.K. Menon a décrit l'expérience souterraine effectuée dans les mines d'or de Kolar, à l'avant-garde de la recherche mondiale sur la désintégration du proton prédite par les théories de grande unification.

Dans son discours d'ouverture, le président fondateur de l'Association internationale de physique des rayonnements (International Radiation Physics Society), et spécialiste de la détection de neutrons, P.K. Iyengar, a évoqué les dernières avancées relatives aux neutrons et à leurs applications, ainsi que celles concernant les technologies des plasmas et des lasers.

La diffusion de Compton, découverte essentielle du début de ce siècle sur les relations entre matière et rayonnements, reste une pierre angulaire de la physique des rayonnements. Parmi les contributions, on a noté celles de S. Manninen,



Finlande, et de Malcolm Cooper, Warwick, G.B.

En ce qui concerne les applications, l'utilisation des faisceaux pour la thérapie du cancer a été illustrée par la description de l'emploi de faisceaux de protons de 250 MeV au Cap (Afrique du Sud), alors que C.J. Roberts exposait la gestion et le stockage des déchets nucléaires.

Les chercheurs indiens sont très actifs dans ce très vaste domaine de la physique des rayonnements, avec au CERN un projet de détecteur perfectionné permettant de mesurer la multiplicité des photons (janvier 1995, page 14), au cyclotron à énergie variable de Calcutta un projet de faisceaux d'ions radioactifs permettant d'élargir la palette des noyaux disponibles et des études en science des matériaux à l'aide de rayons X. Les rayonnements extra-terrestres, aussi bien l'énigmatique signal neutrino provenant du Soleil que le rayonnement cosmique en général, ont été décrits par S.M. Chitre, de l'Institut Tata.

Abordant un thème moins austère à l'occasion d'une conférence du soir, Bikash Sinha, directeur de l'Institut Saha de physique nucléaire à Calcutta,

a évoqué l'évolution de la science indienne de 450 avant notre ère jusqu'à nos jours. Sinha est le nouveau président de l'Association internationale de physique des rayonnements, il a succédé à John Hubbell de l'US National Institute of Standards and Technology, de Gaithersburg. Dick Pratt, de Pittsburgh, continue à exercer les fonctions de secrétaire.

L'expérience HERA-B à DESY, actuellement en construction, devrait commencer à fonctionner en 1998; elle améliorera nos connaissances des particules B contenant le cinquième quark b ou "beauté". Cette photographie récente montre la partie à petit angle du détecteur HERA-B. Les protons dans HERA se déplacent dans la nouvelle enceinte à vide supérieure récemment installée; il s'agit d'un prototype en aluminium dont les parois ont une épaisseur de 0,5 mm. Les particules produites dans les interactions

sortent de l'enceinte de vertex sur la droite pour entrer dans les chambres de trajectographie (dont on peut voir des prototypes sur la gauche). Comme HERA-B n'utilise pas le faisceau d'électrons du collisionneur électron-proton HERA, celui-ci est protégé du champ magnétique de l'aimant de HERA-B par une bobine de compensation placée sur le tube du bas.

(Photo Manfred Schulze-Alex)

POINT DE VUE : B pour un brillant avenir

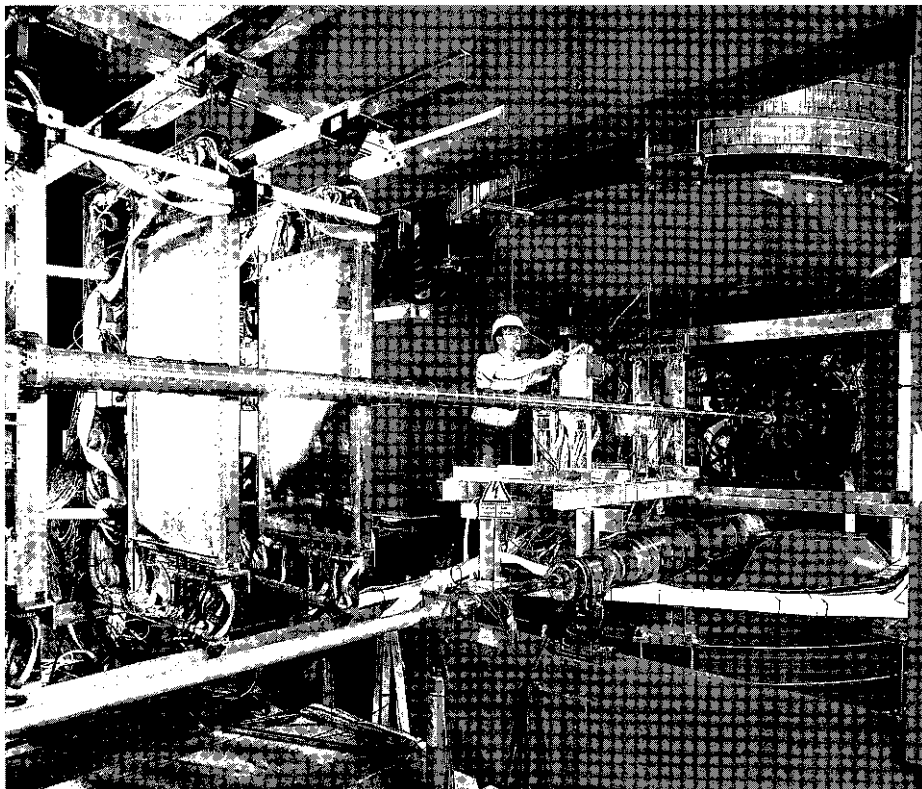
L'expérimentation sur les particules B a mûri et est devenue l'une des grandes vedettes du théâtre de la physique. La découverte il y a vingt ans de la particule upsilon par le groupe de Leon Lederman au laboratoire Fermi a révélé pour la première fois des particules contenant le cinquième quark b ou "beauté".

Les upsilons sont des états liés d'un quark b et d'un antiquark b, de sorte que leur contenu net en beauté est nul. Cependant, après quelques observations incertaines dans les machines à hadrons, la beauté s'est quelques années plus tard manifestée ouvertement avec la découverte des particules B, contenant un seul quark b, dans les collisionneurs électron-positon PETRA de DESY, Hambourg, et CESR de Cornell. Les premiers détecteurs de vertex des collisionneurs ont permis des mesures initiales de la vie moyenne des mésons B au collisionneur électron-positon PEP du SLAC, Stanford. Ce fut le début de l'exploration détaillée de la spectroscopie des B et la physique de ces particules est devenue depuis une véritable "industrie".

Ensuite, l'entrée en scène des collisionneurs électron-positon LEP du CERN et proton-antiproton Tévatron du laboratoire Fermi a élargi le champ de l'expérimentation sur les B, bien que, traditionnellement, la physique de ces particules n'ait été qu'un sujet parmi d'autres dans une liste longue et variée.

Après avoir exploité ces détecteurs polyvalents, les chercheurs ont abordé l'étape suivante avec des expériences entièrement consacrées à la physique des B permettant d'accumuler les événements avec des cadences plus élevées; toutefois, ayant été perfectionnés, les grands détecteurs CDF et DO au Tévatron ont encore de beaux jours devant eux.

Les collaborations BaBar au SLAC, Stanford, (septembre 1995, page 6) et



BELLE à l'usine à B du laboratoire japonais KEK, tenteront de porter la méthode des collisions électron-positon jusqu'à ses limites en espérant observer et mesurer la violation de CP qui n'a jamais encore été observée dans les désintégrations des particules B. Un renforcement considérable de l'expérience CLEO à Cornell est en cours; elle améliorera grandement les possibilités d'y étudier la physique des B.

Bien que l'essentiel de nos connaissances actuelles sur les désintégrations des B soit venu des collisionneurs électron-positon, leur faible production de B limite sérieusement les statistiques dans le cadre de la mesure de quantités intéressantes et cruciales telles que les asymétries liées à la violation de CP. Cependant la communauté s'est finalement rendu compte qu'en toute probabilité l'expérience définitive sur les B, celle qui vérifiera jusqu'à leurs limites les contraintes imposées par le modèle standard, se fera dans un collisionneur de hadrons, car c'est la machine qui offre la production la plus élevée de

mésons B. Dans la perspective actuelle, elle se ferait au collisionneur de protons LHC du CERN sous la forme de l'expérience LHC-B (avril 1996, page 2) où l'on attend une production de paires de quarks b quelque vingt mille fois plus abondante qu'il n'est possible d'obtenir dans un collisionneur électron-positon, bien qu'avec un rendement de détection assez nettement inférieur.

Auparavant, une expérience spécialisée au Tévatron du laboratoire Fermi, "B-TEV", pourrait déjà permettre d'avancer à pas de géant sur ce chemin. L'expérience bénéficie aux Etats-Unis d'un soutien croissant et le laboratoire Fermi a pris quelques décisions initiales importantes.

En attendant, nous avons l'expérience hadronique d'avant-garde HERA-B à DESY, Hambourg (juin 1995, page 20); bien qu'elle soit techniquement une expérience avec cible fixe, elle est menée dans un anneau de stockage de protons et doit affronter les mêmes difficultés qu'une expérience dans un collisionneur. Il est prévu que sa sensibilité à la violation de CP sera com-

GEC ALSTHOM

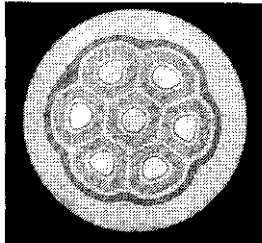
La maîtrise de la supraconductivité appliquée

Brins

- NbTi / Cu
- NbTi / CuNi / Cu
- NbTi / CuNi
- Nb₃Sn

Câbles

Conducteurs gainés aluminium



Pour

- Aimants pour IRM ou SRM
- Aimants pour Collisionneur
- Aimants pour Détecteur de particules
- Applications aux SMES
- Applications à la fusion nucléaire

Courant alternatif

- Limiteurs de courant
- Transformateurs
- Générateurs

Gec Alsthom, un des leaders mondiaux des câbles et brins supraconducteurs

N'hésitez pas à nous contacter pour tout renseignement

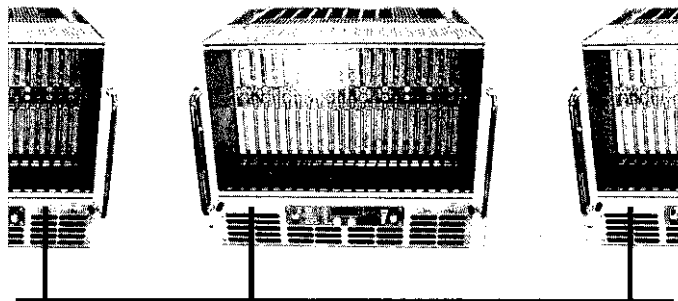


POWER GENERATION

3, avenue des Trois Chênes - 90018 Belfort Cedex, France
Tél. +33 (0)3 84 55 32 26 - Fax +33 (0)3 84 55 16 15

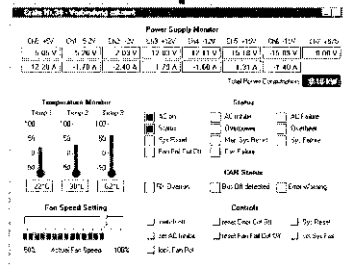
Powered Crates

Further to all our CERN approved CERN-Spec. Crates NIM-, CAMAC-, FAST BUS-, VXI- and VMEbus Wes-Crates supplies other Crates based upon these Systems.

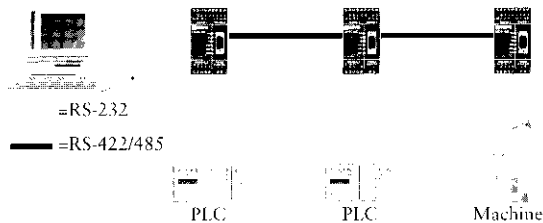


CAN remote control

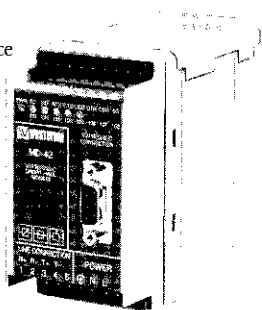
ISO Layer 7: CANtrol® user defined CAL



RS-232 to RS-422/485 converter



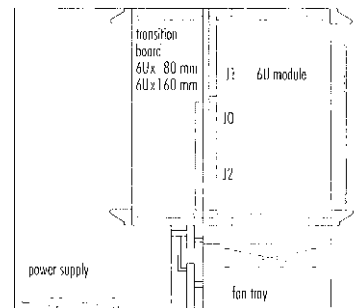
- DIN-rail mounting
- RS-422 and RS-485 interface
- D-sub and screw blocks for RS-232
- AC or DC power supply
- LED's for indication
- Galvanic isolation and transient protection
- DIP-switches for easy configuration



Westermo Teleindustri AB
S-640 40 Stora Sundby, Sweden

Phone: +46 (0) 16 612 00, fax: +46 (0) 16 611 80
<http://www.westermo.se>

- 160 pin J1/J2
- * opt. 95 pin J0 (2 mm)
- +3.3V/48V
- » more user def. 10/pins
- » rear geographical address
- EVC
- ESD
- injection / extraction handle
- slot keying
- » rear I/O transition boards
- » fast 2 edge protocol
- » ...and more features



VME 64 Extension Compliance

Every CERN-Spec. so far has given rise to a CERN-approved Crate from:

Crates and Power Supplies from WES-Crates are flexible because of modular systems.

LJES-Crates

Wes-Crates GmbH
Pattburger Bogen 33
D-24955 Harrislee/Flensburg
Germany
Telefon 0461 - 77 41 77
Telefax 0461 - 77 41 41
International +49 461
E-mail: sales@wes-crates.de

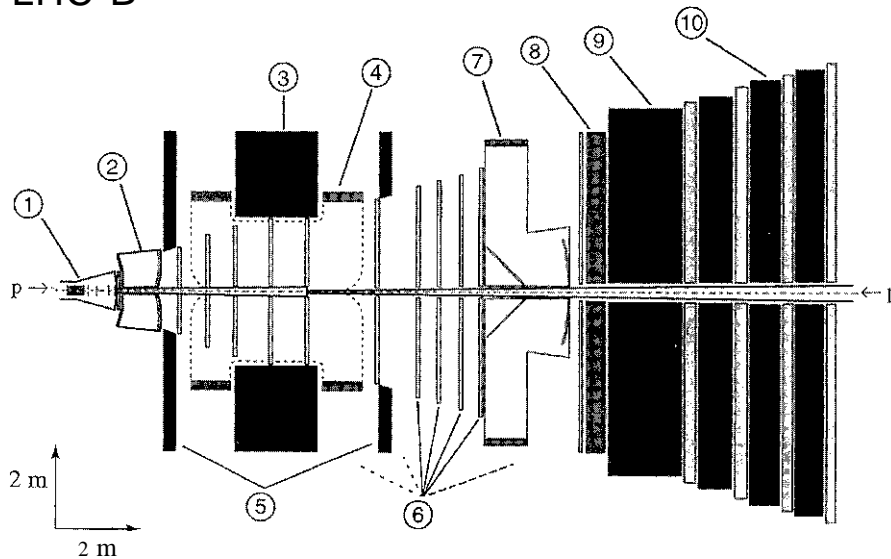


Zertifiziert nach ISO 9001
Germanischer Lloyd

Your contact in Geneva: HiTech Systems Sa, Abenue Wendt 16, 1203 Geneva, Tel.: 022/344 77 88, Fax: 022/45 65 51
Your contact at PSI and ETH Zurich: Dipl.-Ing. Kramert AG, Villigerstr. 370, CH-5236 Remigen, Tel.: 056/284 1555, Fax: 2845055

Grâce à sa production élevée de mésons B (particules contenant le cinquième quark b ou "beauté") l'expérience LHC-B (avril 1996, page 2) au collisionneur de protons LHC du CERN sera peut-être ce qui peut se rapprocher le plus d'une expérience définitive sur les B. Les éléments du détecteur proposé sont les suivants: 1 - détecteur de vertex; 2 - compteurs Cherenkov à gel et RICH à gaz; 3 - culasse de l'aimant; 4 - bobines; 5 - écran magnétique; 6 - chambre de trajectographie; 7 - RICH à gaz; 8 - calorimètre électromagnétique; 9 - calorimètre hadronique; 10 - système des muons.

LHC-B



parable à celles de BaBar et BELLE.

HERA-B est l'héritier modernisé des premiers spectromètres à grande ouverture placés à petit angle employés aux anneaux de stockage à intersections du CERN; on y utilise une version hautement évoluée du microdétecteur de vertex au silicium de P238, dont le collisionneur SPS du CERN avait été le pionnier. HERA-B est en construction et il est prévu que l'expérience débute en 1998.

Beaucoup a déjà été fait en matière de R&D sur les aspects techniques et de calculs subtils de simulation afin de préparer la nouvelle ère des expériences spécialisées sur les B dans les anneaux de stockage de hadrons et pour déterminer les possibilités d'expérimenter sur les B dans les futurs détecteurs polyvalents ATLAS et CMS au collisionneur LHC.

Les comptes rendus successifs des conférences annuelles sur la "beauté", lesquelles figurent maintenant parmi les rubriques habituelles du calendrier de la physique, documentent ces réalisations, ainsi que les résultats les plus récents sur la physique des B obtenus dans les expériences en cours et les plans d'expériences futures sur les B dans les collisionneurs de hadrons (et électron-positon); ils

résumant également les sujets théoriques qui s'y rapportent.

La première réunion s'était tenue en 1993 au château de Liblice, près de Prague, et les suivantes au Mont-St. Michel, à Oxford et à Rome. Beauty'97 se tiendra à PUCLA, Los Angeles, du 13 au 17 octobre (mars, page 24). Les actes de ces conférences sont publiés dans les volumes normaux de la revue Nuclear Instruments & Methods de Physics Research A, la plus récente (Beauty'96) étant dans le volume du 21 décembre 1996.

Cependant, du fait d'un certain nombre de circonstances, la mise sur pied d'expériences spécialisées sur les B dans les machines hadroniques a été et est restée difficile. Avec de très bonnes raisons, sur la base des succès du passé et des perspectives à venir, la plupart des expérimentateurs travaillant sur les B dans le monde se sont engagés derrière des expériences électron-positon à Cornell, au CERN, au SLAC (Stanford) et au KEK (Japon) ou dans les grandes expériences au collisionneur hadronique du laboratoire Fermi. Au LHC, la plupart des physiciens se concentrent autour des expériences ATLAS et CMS, lesquelles du fait du poids de leurs communautés bénéficieront d'un financement priori-

taire aussi bien aux Etats-Unis qu'en Europe.

C'est pourquoi les indéfectibles des hadrons B qui se focalisent sur les expériences spécialisées dans les machines hadroniques ne forment qu'une communauté de taille réduite, une situation qui se reflète dans le financement disponible. Les expériences consacrées à la physique des B dans les machines hadroniques en Europe (HERA-B et LHC-B) et aux Etats-Unis (B-TEV) seront complémentaires, mais pour qu'il en soit réellement ainsi, une collaboration Etats-Unis - Europe accrue sera nécessaire, que ce soit pour assurer le financement ou pour lancer les travaux de R et D préparatoire nécessaires.

Les grands projets de R&D pour HERA-B s'attaquent aux sujets critiques relatifs au déclenchement, à la trajectographie et à l'identification des particules dans des expériences à grand débit auprès d'anneaux de stockage. Dans peu de temps, l'expérience HERA-B à fort débit permettra d'acquérir un savoir-faire sur les aspects temps réel et permettra de juger du potentiel de ce type d'expériences. Ce travail pourrait être très bénéfique pour le laboratoire Fermi et le CERN où des projets de R&D similaires sont déjà en cours.

L'idéal dans ce nouveau domaine passionnant serait la mise en œuvre successive de HERA-B, B-TEV et LHC-B dans le cadre d'une collaboration transatlantique de plus en plus intense.

Peter Schlein