

MATIERE NOIRE

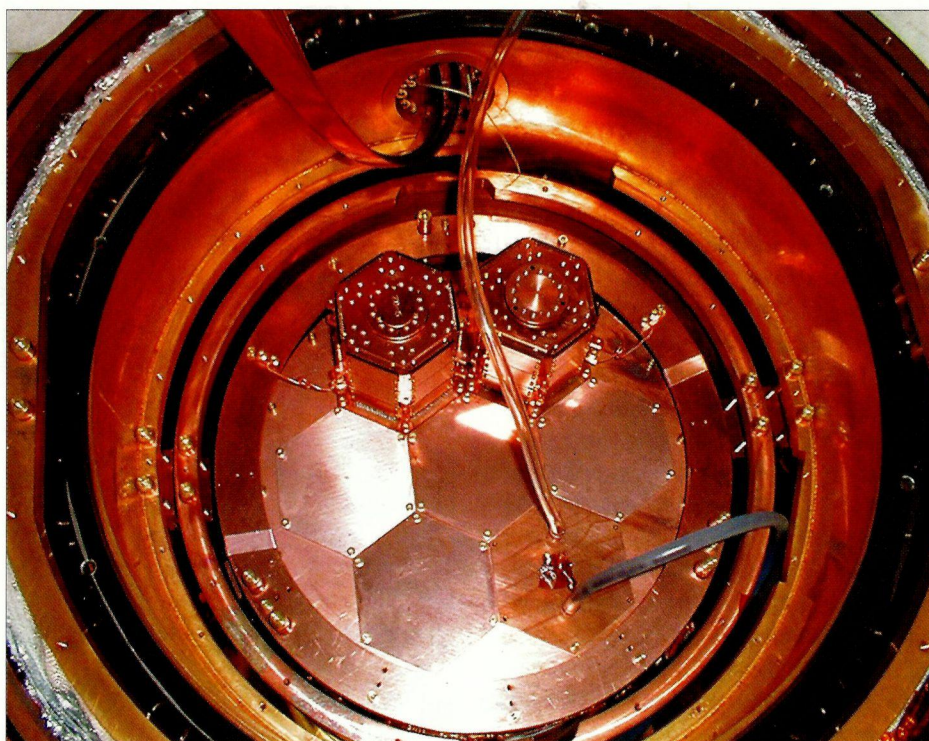
CDMS II restreint le champ des mauviettes

Les premières données de leur observatoire souterrain du nord du Minnesota ont permis aux chercheurs de CDMS (recherche cryogénique de matière noire) de sonder avec une meilleure sensibilité que jamais le domaine présumé des mauviettes, des particules massives interagissant faiblement (WIMP). Cependant, les résultats montrent que ces mauviettes, si elles existent vraiment, restent toujours bien cachées.

Ces particules présentent un intérêt pour les deux extrêmes du très grand et du très petit. Il existe de solides preuves que l'univers contient de grandes quantités d'une matière noire, non lumineuse, qui ne peut être constituée de baryons, comme la matière normale, mais serait probablement formée de mauviettes. A l'extrémité opposée, la supersymétrie propose toute une gamme de particules massives nouvelles dont la plus légère – qui pourrait être le neutralino – serait stable et constituerait de ce fait un bon prétendant au rôle de mauviette.

L'expérience CDMS II, menée par une collaboration de 48 chercheurs de 13 instituts, plus une équipe de 28 ingénieurs, techniciens et administratifs, est installée près de 780 m sous terre dans une ancienne mine de fer à Soudan, Minnesota. L'expérience se base sur quatre détecteurs en germanium de 250 g et deux autres de 100 g en silicium tous refroidis à moins de 50 mK pour rendre les mouvements moléculaires négligeables. Un blindage substantiel ajouté au 780 m de roche réduit le bruit de fond dû aux rayons cosmiques et à la radioactivité.

Les détecteurs mesurent simultanément l'ionisation et les vibrations (phonons) produites par les interactions des particules dans les cristaux. Les mauviettes devraient révéler leur présence en créant moins d'ionisation que d'autres particules pour un niveau de vibrations donné. L'explication en est que les noyaux atomiques diffusent les mauviettes – pour d'autres particules c'est la diffusion par les électrons qui est la plus probable – et qu'en reculant ces derniers produisent davan-



Piège à mauviettes. On voit ici les couches intérieures du cryostat de CDMS et deux "tours" de détecteurs montées dans les trous couverts par des plaques hexagonales. En exploitation, la partie la plus froide du cryostat est maintenue à 10 mK. Les couches extérieures représentent des paliers à températures plus élevées du cryostat, construit avec du cuivre à très faible radioactivité afin de réduire le bruit de fond dans les détecteurs extrêmement sensibles. (Laboratoire Fermi.)

tage d'ionisation que les noyaux. La chronométrie des phonons offre un moyen supplémentaire de distinguer les mauviettes des autres particules.

Les résultats de CDMS II montrent avec une certitude de 90% que la section efficace d'interaction d'une mauviette d'une masse de 60 GeV doit être inférieure à $4 \times 10^{-43} \text{ cm}^2$, soit environ une interaction tous les 25 jours par kg de germanium (Akerib et al. 2004). Cette mesure est au moins quatre fois plus sensible que la meilleure mesure précédente fournie par l'expérience EDELWEISS dans le laboratoire souterrain du Fréjus en France.

Les résultats, décrits dans un article soumis à

Physical Review Letters, ont été présentés à la réunion d'avril de l'American Physical Society du 1er au 4 mai à Denver. Les données établissent les limites d'exclusion mondiales les plus basses sur la section efficace pour des interactions scalaires cohérentes mauviette-nucléon pour toutes les mauviettes de masse supérieures à 15 GeV. Elles éliminent ainsi un secteur significatif des modèles supersymétriques de neutralinos.

Pour en savoir plus

D S Akerib et al. (collaboration CDMS) 2004
<http://arxiv.org/abs/astro-ph/0405033>.

cerncourier.com

Explore Absorb Link Digest Browse Search Bookmark Discover

COLLISIONNEURS

Arrêt de l'exploitation du BEPC pour un vaste programme de mise à niveau

Un coup de sifflet le dimanche 30 avril, à 8 h du matin, a mis un terme à l'exploitation du Collisionneur électron-positon de Pékin (BEPC). La mise en place d'une extension majeure, BEPCII, a alors commencé. Fin octobre, la première phase de ce programme – comprenant la mise à niveau du linac d'injection et le retrait du Spectromètre de Pékin (BES) de la région d'interaction – aura été exécutée. Le programme s'achèvera à la fin de 2006 et l'expérimentation devrait reprendre au printemps 2007. A fin d'adoucir le plus possible les conséquences de l'interruption pour les utilisateurs de l'Installation de rayonnement synchrotron de Pékin, le programme de mise à niveau est articulé en trois phases, séparées par deux périodes de production.

Le BEPC est exploité depuis plus de 15 ans dans le domaine d'énergie tau-charme, avec beaucoup de résultats expérimentaux notables. Toutefois, pour relever les défis que représentent les mesures de précision dans la région d'énergie des particules charmées, une mise à niveau complète est nécessaire, afin de poursuivre des études productives et de rester à la pointe dans ce domaine de recherche. Le gouvernement chinois a approuvé une extension importante, appelée BEPCII, dotée d'un budget de 640 millions de yens chinois (\$64 M), dont la construction s'étalera sur trois ans.

Pour rester à l'avant-garde de la physique du charme, une conception à double anneau a été choisie. Un anneau de stockage sera ajouté dans le tunnel existant de telle sorte que les électrons et les positons puissent circuler séparément dans leurs anneaux respectifs. Dans chaque anneau, le nombre de paquets de positons et d'électrons passera de 1 à 93, avec un angle horizontal de collision important, de ± 11 mrad. De plus, d'autres technologies nouvelles ont été adoptées – notamment un système RF supraconducteur, des quadripôles supraconducteurs à très courte focale et une chambre à vide à basse impédance – qui multiplieront par 100 les performances de BEPCII, avec une luminosité nominale de $10^{33} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ à une énergie dans le centre de masse de 3,77 GeV. Comme la circonférence du BEPCII ne mesure que 240 m et que la section droite de la région d'interaction est assez courte, il faudra sur-



L'Institut de Physique des hautes énergies de Pékin a lancé un important programme d'extension de son collisionneur électron-positon, le BEPC, devant s'achever à la fin de 2006.

monter beaucoup de défis techniques pour atteindre les objectifs nominaux.

Concurremment, une mise à niveau du BES vise à en améliorer la précision de mesure et en réduire les erreurs systématiques, tout en l'adaptant au flux élevé d'événements du BEPCII. Le BESIII (Spectromètre de Pékin III), ainsi mis à niveau, comprendra un calorimètre en iodure de césium, un aimant solénoïdal supraconducteur et une chambre à dérive principale à petites cellules, remplie d'un gaz à base d'hélium.

L'enlèvement du BES et l'augmentation de la puissance du linac marquent le début de l'installation du BEPCII. Après cette mise à niveau, le débit d'injection de positons du linac sera de 50 mA/mn, soit un gain d'un facteur 10, avec une injection à la pleine énergie jusqu'à 1,89 GeV. Les

autres grandes étapes comprennent, d'avril 2005 à janvier 2006, le démantèlement de l'ancien anneau de stockage et l'installation du double anneau, suivis, en octobre 2006, du transfert du BESIII dans la région d'interaction.

Le BEPC amélioré devrait garder sa place à la pointe de la recherche en physique des particules charmées, en apportant de nouveaux résultats dans les domaines des boules de glu, des hybrides quark-gluon et des particules exotiques, des mesures de précision de la valeur de R comme des éléments de la matrice CKM, ainsi que de l'étude du spectre du charmonium et des propriétés de sa désintégration, etc. Ainsi, le BEPCII devrait constituer une nouvelle plate-forme de physique productive et fructueuse, non seulement pour les physiciens chinois, mais aussi pour ceux du monde entier.

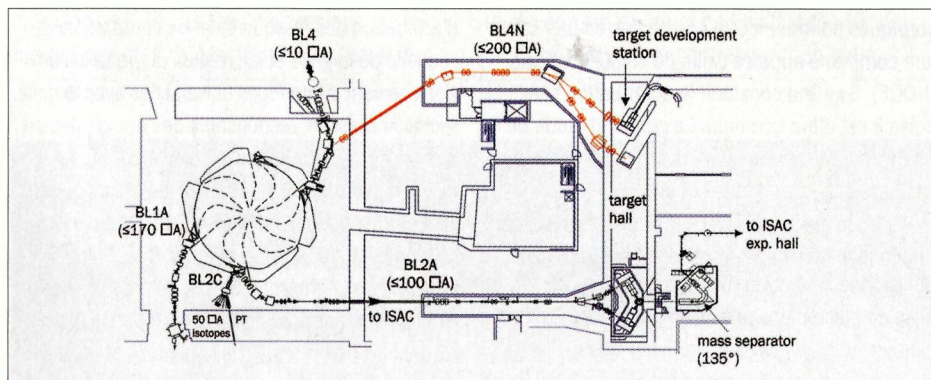
TRIUMF

Nouveau plan quinquennal pour le laboratoire canadien

Le Laboratoire national de physique nucléaire et des particules du Canada a proposé pour son cyclotron TRIUMF un nouveau plan quinquennal couvrant ses activités jusqu'à la fin de la présente décennie. Ce plan ambitieux, mais réaliste, se fonde sur les remarquables résultats passés et présents. Il définit des objectifs scientifiques de premier plan, à réaliser en temps opportun et avec efficacité, et il vise à garantir que TRIUMF restera compétitif au plus haut niveau international.

Le TRIUMF est financé par le gouvernement fédéral canadien selon un cycle quinquennal, le plan actuel recouvrant la période de 2000 à 2005. Celui qui sera présenté au gouvernement pour le financement de la période 2005 à 2010 a été discuté ces deux dernières années par les scientifiques et les autres agents du TRIUMF et de ses universités associées. Examiné à la fin de 2003 par deux comités internationaux des pairs, il a été soumis en février 2004 au Conseil national de la recherche du Canada – dont les recommandations seront transmises à des niveaux plus élevés du gouvernement en vue de décisions concernant son financement, à prendre plus tard cette année.

L'objectif fondamental est d'assurer aux scientifiques canadiens un accès à des installations subatomiques de pointe au TRIUMF et de fournir aux groupes canadiens de physique des particules l'assistance scientifique et technique nécessaire pour mener diverses expériences dans le monde



Les faisceaux produits par le cyclotron du TRIUMF. En rouge, la ligne de mise au point de faisceaux radioactifs proposée, qui dépendra du nouveau plan de financement.

entier ou à y contribuer de façon significative. En ce qui concerne les installations de TRIUMF, auxquelles les milieux scientifiques internationaux ont un libre accès, le plan comprend :

- l'achèvement du post-accélérateur de faisceaux radioactifs ISAC-II, qui étendra la masse maximum des ions de 30 à 150 et l'énergie du faisceau de 1,5 à 6,5 MeV/u;
- une nouvelle ligne de faisceau de protons et tout l'équipement nécessaire en cibles et accessoires pour élaborer de nouveaux faisceaux radioactifs;
- d'importantes mises à niveau des lignes de faisceau de muons pour les recherches en sciences des matériaux et en chimie;
- une production accrue de radio-nucléides pour

les recherches en sciences de la vie.

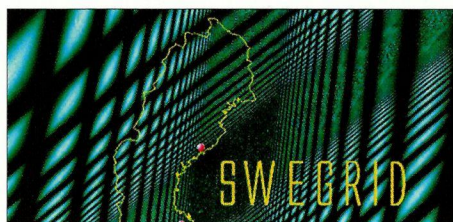
Pour le soutien aux expériences extérieures, le plan prévoit : la création au TRIUMF d'un pôle informatique pour l'analyse des données de l'expérience ATLAS au Grand collisionneur de hadrons du CERN; des contributions à T2K, l'expérience neutrino à longue distance menée au Japon; des contributions à l'expérience KOPIO ($K^0 \rightarrow \pi^0 + \nu + \bar{\nu}$) sur la désintégration rare du kaon à Brookhaven; ainsi que des études et des recherches concernant le projet NLC de collisionneur linéaire. De plus, le plan insiste sur l'importance du transfert des connaissances techniques élaborées au TRIUMF dans le secteur commercial ainsi que celle de la sensibilisation du grand public et des étudiants.

INFORMATIQUE EN GRILLE

La SweGrid se prépare aux défis de demain

La SweGrid, le premier banc d'essai national de grille de Suède, a été inaugurée le 18 mars à Uppsala. Les nœuds de la grille, consistant chacun en une grappe de 100 ordinateurs individuels dotée de 2 Toctets (To) de mémoire disque, sont situés dans les six centres informatiques nationaux d'Umeå, Uppsala, Stockholm, Linköping, Göteborg et Lund et reliés par le réseau national à 10 Gbit/s SUNET. Avec les 60 To supplémentaires de mémoire disque livrés en mai, le banc d'essai comprendra en fin de compte un total de 120 To de mémoire disque, plus 120 To de mémoire sur bande dans un système robotisé.

Cette grille nationale, mise en place à l'initiative de la communauté suédoise de physique des hautes énergies, vise à répondre aux besoins futurs



d'une grande capacité de traitement pour analyser les données du Grand collisionneur de hadrons (LHC). En mai et juin 2004, un tiers des ressources de calcul de la SweGrid doivent être consacrées aux essais du "défi des données 2" du projet ATLAS. De plus, beaucoup d'autres applications relevant d'autres domaines scientifiques, tels que la recherche sur le génome, les études climatiques, la physique du solide, la chimie quantique et les sciences de l'espace, sont actuellement lancées sur la SweGrid.

L'équipement informatique de la SweGrid a été

financé par la fondation Wallenberg (Suède). Les frais de personnels afférents aux sept techniciens de la grille et aux trois doctorants qui y travaillent sont assurés par le Conseil de la recherche suédois, par l'intermédiaire de l'Infrastructure nationale suédoise pour l'informatique (SNIC). Le Comité consultatif technique et stratégique (STAC) de la SNIC, composé des directeurs de six centres informatiques nationaux de Suède, fait fonction de comité exécutif de la SweGrid.

Un projet nordique de réalisation de grille, NorduGrid, qui a démarré en 2000 comme une collaboration entre des physiciens des hautes énergies, a mis en place, en 2001, le premier petit banc d'essai nordique de grille et l'a utilisé pour la réalisation de l'intergiciel NordiGrid, qui est devenu un des premiers logiciels de ce type utilisé en production à un niveau international, comme au cours du "défi des données 1" d'ATLAS, en 2003.

Encouragé par cette évolution positive, les

INFORMATIQUE EN GRILLE

►Conseils de recherche scientifique nordiques (NOS-N) ont pris ensemble l'initiative d'étudier comment les ressources de traitement des pays nordiques pourraient être organisées en une structure commune appelée Grille de calcul nordique (NDGF). SweGrid constitue la contribution suédoise à cet effort commun. Le groupe d'étude de la NDGF devrait présenter une proposition relative à cette entité au Comité des NOS-N d'ici un an.

Plusieurs exposés intéressants ont été présentés au séminaire d'inauguration de la SweGrid. Mario Campolargo, Chef de l'Unité infrastructure de recherche de la société de l'information de la Commission européenne, a décrit le réseau informatique paneuropéen GEANT, en précisant le potentiel qu'il représente pour la réalisation de grilles en Europe. Il a également expliqué la grande importance des initiatives européennes actuelles de réalisation de grilles appuyées par la CE dans son 6e programme-cadre – telles que le projet EGEE de construction de grilles pour la science en ligne en Europe, une initiative dont le CERN est le chef de file et dans laquelle la Suède tient un rôle actif.

Erik Elmroth, du Centre informatique national

suédois d'Umeå, a examiné les activités conduites actuellement pour rendre les services de grille plus accessibles, telles que la réalisation d'utilitaires d'attribution des ressources et de comptabilité à l'échelle de la grille et la création de portails conviviaux servant d'interfaces universelles avec la grille. Niclas Andersson, responsable de l'équipe des six techniciens qui exploitent la SweGrid après l'avoir mise en place, a décrit ces activités et a présenté les spécifications techniques de ce banc d'essai.

John Ellis, du CERN, a fait une présentation générale de la physique du LHC et a donné des exemples permettant de se faire une idée des ressources de traitement nécessaires pour avoir une chance de découvrir de nouveaux phénomènes physiques sur cette machine. Il a montré que détecter une particule lourde de masse $1 \text{ TeV}/c^2$ au LHC revient à trouver une aiguille dans toutes les meules de foin de Suède, dont le volume peut être estimé à 100 m^3 chacune et le nombre à 100 000. Gilbert Poulard, également du CERN, a décrit la reconstruction et l'analyse des événements dans le cadre d'ATLAS; il a présenté les conditions de l'accès aux logiciels et aux données

à l'aide des outils de la Grille lors du prochain "défi des données".

Des rapports sur des applications de grilles dans d'autres disciplines ont également été présentés. Gunnar Norstedt, de l'Institut Karolinska de Stockholm, a décrit l'utilisation de la SweGrid pour l'analyse des promoteurs de gènes; un promoteur de gène est une portion d'ADN qui régule les gènes et leur expression. Le code informatique général d'une telle analyse a été défini et il sera mis à disposition sur la SweGrid par l'intermédiaire d'un portail de grille. Roland Lindh du groupe de chimie quantique de l'université de Lund a décrit MOLCAS: un code de calcul des structures électroniques de grandes molécules qui sera également accessible sur la SweGrid.

La dernière partie de cette cérémonie d'inauguration était présidée par Anders Ynnerman, responsable du SNIC. Après que Janne Carlsson de la fondation Wallenberg et Jan Martinsson du Conseil de recherche suédois aient exprimé leur grande satisfaction du projet, Sverker Holmgren, responsable du Centre informatique national d'Uppsala, a fait une première démonstration – couronnée de succès – de l'utilisation de la SweGrid.

INNOVATIVE RF POWER FOR THE SCIENCE COMMUNITY

NEW



1.3 GHz, L Band IOT

- 25 kW CW
- High Efficiency at rated power
- Integral output cavity



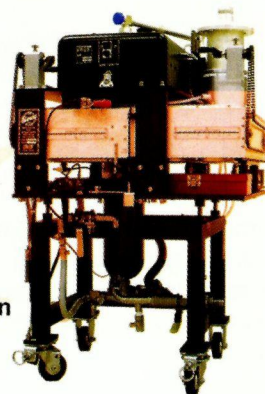
CONTACT US FOR THE
LATEST DETAILS



4CM2500KG

- 2.5 MW anode dissipation
- Maximum CW ratings up to 130 MHz
- Operating frequencies to over 200 MHz

- 470 – 805 MHz
- 80 kW average power CW
- 75% Efficiency at rated power output
- Small footprint
- Easy to maintain and tune



80 kW CW IOT



Eimac division
www.eimac.com

301 Industrial Road – San Carlos, CA 94070, U.S.A. tel +1 650.592.1221 – fax +1 650.592.9988

CPI International Headquarters–Postfach 3363, Chollerstrasse 38 CH-6303, Zug Switzerland tel +41 41 749 8522 fax +41 41 749 8732

NEUTRONIQUE

Prospective au complexe neutronique russe

"Possibilités futures en matière de recherche au complexe neutronique de l'Institut de recherche nucléaire (IRN) de l'Académie des sciences russe (ASR)" – tel était le thème d'un atelier organisé à Moscou le 12 mars.

L'exploitation du complexe neutronique de l'INR, situé à Troïtsk, dans l'agglomération de Moscou, s'appuie sur le faisceau de l'accélérateur linéaire de protons de forte intensité de l'installation Méson de Moscou. Le complexe comprend une source pulsée de neutrons de spallation (IN-0,6) équipée de guides de neutrons et d'instruments d'étude de la matière condensée, un spectromètre de 100 tonnes (LNS-100) à ralentissement des neutrons dans le plomb, et une installation d'irradiation (RADEX) montée à l'arrêt de faisceau de la zone d'expérimentation.

Le LNS-100, en service depuis 2000, va bientôt être complété par une installation de neutronique par temps de vol visant à permettre des expériences complémentaires en physique nucléaire. La modification de l'arrêt de faisceau, en cours, permettra de disposer d'un spectromètre neutronique à temps de vol qui devrait fournir des possibilités supplémentaires d'études neutron-noyau au début de 2005. Les premières mesures des flux de neutrons avec un modèle de mise au point technique de ce spectromètre ont été faites en 2003.

Environ 60 représentants de groupes de recherche d'instituts de pointe de St Petersbourg et de la région de Moscou ont participé à l'atelier, où les discussions ont montré le vif intérêt des physiciens nucléaires, impatients de coopérer à des expériences au complexe neutronique. Il pourrait aussi se révéler être un lieu approprié pour des expériences internationales sur des systèmes pilotés par accélérateur (ADS) et pour des études sur les problèmes de transmutation nucléaire.

Une installation ADS réalisée autour du complexe neutronique de l'INR de la RAS, comprenant une cible et un noyau sous-

critique de 5 MW, pourrait convenir pour des études de la transmutation nucléaire d'actinides mineurs et de produits de fission à longue durée de vie. Des discussions entre des spécialistes de l'Institut Kourchatov du

Centre de recherche russe (Moscou), de l'Institut de recherche et de développement en génie énergétique (Moscou), du Pôle universitaire Léonard de Vinci de La Défense (Paris), de l'INR et d'autres centres sont en cours.

MEGA INDUSTRIES, LLC

High Power RF Specialists with over 25 years experience
Waveguide sizes from WR90 through WR6200
Coaxial components from 7/8" through 14"
Power ranges from 1 watt through 6 Megawatts

**A Trusted Name in Microwave Technology,
Mega Industries, LLC is a World Leader in the
Manufacture of Microwave Transmission
Equipment**



**For Mega Savings, versatility,
performance and quality RF
components, call Mega today!**

See Us at EPAC-2004 --- Booth 32

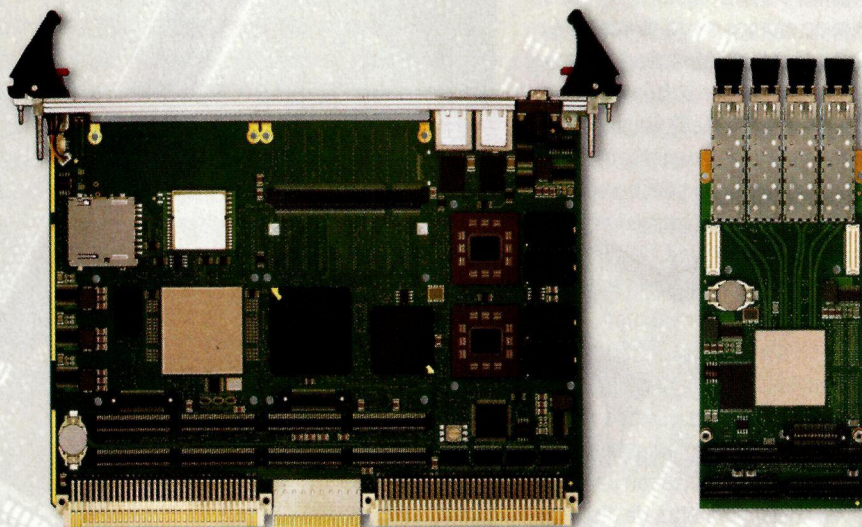
28 Sanford Drive, Gorham, ME 04038 USA Telephone: 207-854-1700 Fax: 207-854-2287
E-Mail: sales@megaind.com Web Site: www.megaind.com

CES PHYSICS NEWS

Bridging the Gap

WHAT'S NEW AT CES:

- *A brand new CES Catalog 2004.*
- *An updated web site (www.ces.ch).*
- *A new hotline service (hotline@ces.ch).*
- *A new generation of computing elements in VME and PMC form factors. Each element hosts a large, user-specific FPGA.*



- *A new methodology for programming your application in these FPGAs.*
- *A new method to increase MTBF in large computer systems.*

May 1, 1981 - May 1, 2004:

CES has been serving the Physics community for 23 years!

