

CHEZ LE LIBRAIRE

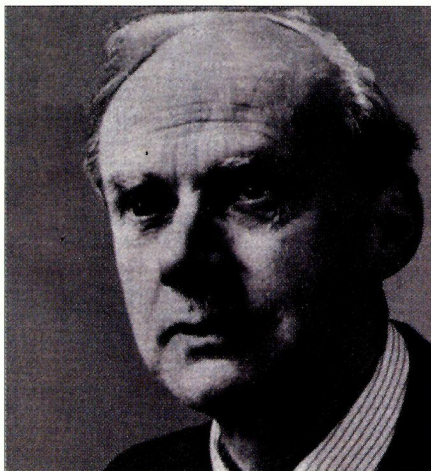
Antimatter – the Ultimate Mirror par Gordon Fraser, Cambridge University Press, 0 521 65252 9, £16,95/\$24,95.

On est en droit de penser que la prédiction correcte de l'existence de l'antimatière par Paul Dirac est l'exploit intellectuel le plus étonnant du 20^{ème} siècle. En imposant la compatibilité mutuelle de la théorie quantique et de la relativité restreinte, il est parvenu à généraliser l'équation de Schrodinger pour obtenir l'équation de Dirac. Ce faisant il a pu donner immédiatement une explication du spin et prédire tout un ensemble de particules nouvelles: l'antimatière. Que l'esprit humain soit capable de découvrir une partie précédemment ignorée de l'univers constitue une réussite humaine considérable. (Je partage en grande partie l'avis d'Antonino Zichichi qui dans le *Physics World* de mars soutient que Dirac est le physicien le plus important du 20^{ème} siècle). Le livre vivant et intéressant de Gordon Fraser offre un large traitement du sujet, de l'histoire de l'antimatière, de sa physique, et de ses conséquences.

D'une lecture agréable, l'ouvrage est accessible à tout lecteur curieux, pourtant, même le spécialiste y trouvera matière à réflexion. Fraser adopte un rythme rapide et explique bien les aspects scientifiques, mais en évitant de trop approfondir les questions difficiles. En quelques occasions, je ne suis pas pleinement en accord avec ses arguments, je les mentionnerai dans certains cas comme un service aux lecteurs, mais cela ne porte pas atteinte à la valeur d'un livre réussi.

Il est bien connu que les éditeurs écrivent ce que bon leur semble sur la couverture des livres ou dans leur publicité; l'auteur n'est pour rien dans les remarques de couverture affirmant que ce livre parle de science-fiction devenue réalité, ce qui est bien sûr exactement l'opposé de ce qui s'est passé (la remarque est inspirée du titre du chapitre 1, mais le sens en a été détourné), ou la charmante référence à "Hans van der Meer" dans la publicité mélangeant Hans Dehmelt (dont le travail sur les pièges est décrit au chapitre 11) et Simon van der Meer (qui a trouvé le moyen d'obtenir suffisamment d'antiprotons pour justifier un collisionneur).

Le premier chapitre rappelle l'enthousiasme général après la découverte en 1995 des anti-atomes, et c'est là que commence l'histoire. Mon impression de la réalité historique est un peu différente: Fraser affirme que d'abord Dirac avait pensé que l'antiélectron était le proton. Il a peut-être raison, mais j'ai entendu fréquemment que d'autres ont souvent questionné Dirac avec insistance pour qu'il identifie l'antiélectron prédit – après tout, prédire des particules nouvelles n'était pas alors très habituel. Sur la défense, Dirac



Paul Dirac: père spirituel de l'antimatière.

aurait remarqué que peut-être il s'agirait du proton, mais il savait que cela n'avait aucun sens.

Le chapitre suivant introduit les symétries pertinentes, conjugaison de charge, parité et renversement du temps. Il traverse rapidement l'histoire de Galilée à Einstein en passant par Newton. On y voit le portrait de Newton sans perruque, peint par Thornhill, que j'ai pu admirer dans le Master's Lodge à Trinity College, Cambridge – Newton ressemble bien plus à un physicien que dans les tableaux habituels avec perruque. Ici et encore plus loin dans le livre, l'auteur trace de brefs portraits d'une lecture agréable saisissant le caractère des personnages.

Le chapitre 3 narre l'histoire de l'acceptation des atomes, puis les découvertes de l'électron, du noyau, du proton et du neutron. Ensuite on trouve un traitement biographique plus complet de Dirac avec des nombreuses anecdotes, puis l'élaboration de la théorie quantique et de l'équation de Dirac. Le chapitre 5 décrit la découverte du positon, y compris l'opposition de R A Millikan. Du fait de ce point de vue contraire, les physiciens européens se sont mieux rendu compte que ceux des Etats-Unis que les données de Carl Anderson à Cal Tech pouvaient correspondre à l'antiélectron. On y trouve aussi une citation de Rutherford (délicieuse pour un théoricien) exprimant un sentiment que l'on rencontre encore "il semble un peu regrettable que nous ayons eu une théorie de l'électron positif avant les expériences...J'aurais préféré que la théorie apparaisse après que les faits expérimentaux aient été établis".

Puis Fraser discute brièvement les infinis et la renormalisation et présente Richard Feynman, en offrant d'intéressantes spéculations sur les personnalités distinctives de Dirac et de Feynman et les influences marquées de leur père au cours de leur croissance. Le livre s'intéresse ensuite au dévelop-

pement des accélérateurs et à la découverte de l'antiproton puis des quarks (un point de détail: une phrase p108 semble suggérer que les quarks ont une taille connue, mais en fait il ne s'agit que d'une limite supérieure et on pense qu'ils sont bien trop petits pour que l'on puisse mesurer leur taille directement). Ensuite on arrive à d'autres discussions de la violation de la parité puis de CP, ce qui nous mène aux conditions formulées par Andreï Sakharov pour expliquer la mystérieuse asymétrie baryonique de l'univers. Les collisionneurs de particules, qui bien sûr exigent une expertise dans la maîtrise de l'antimatière entrent en scène, et certaines de leurs découvertes sont présentées. Je n'ai rencontré de coquille qu'à la page 175 où le rapport de la masse du quark t sur celle du quark b devrait être autour de 35 et non pas 300. Le chapitre 13 traite essentiellement de la technologie de l'antimatière, y compris entre autres de la tomographie TEP. Fraser y fait un peu dans le sensationnel, commençant le chapitre par un coup d'œil sur le programme antimissile "guerre des étoiles" de l'ère Reagan, qu'il rattache injustement au projet des Etats-Unis de construire le supercollisionneur supraconducteur en y voyant même une connexion avec les propositions de propulsion par antimatière et le personnel engagé dans la guerre des étoiles. Il déplore également la perte du faisceau d'antiprotons LEAR au CERN et manque peut-être l'occasion de discuter des difficultés de mener de front tous les projets scientifiques à une époque de limitation des ressources et donc de l'obligation de faire un choix. Pourquoi l'univers est fait de matière et non pas d'antimatière reste un mystère. L'explication des preuves au chapitre 14 est très claire. Toutefois il y a bien plus d'explications possibles que le livre ne paraît suggérer. Le problème vient de la difficulté des calculs et du fait que la théorie sous-jacente n'est pas établie. L'aspect peut-être le plus fondamental est que nous ne connaissons ni l'origine ni la taille des effets de violation de CP qui sont essentiels pour expliquer l'asymétrie de la matière. Il y a progrès sur un point, nous savons maintenant que le modèle standard ne permet pas d'expliquer l'asymétrie de la matière dans l'univers, de sorte qu'une physique nouvelle doit exister. Il est probable que les phases qui entraînent la violation de CP nécessaire pour engendrer l'asymétrie de la matière prennent naissance avec la compactification des théories des cordes en trois dimensions d'espace et avec la brisure de la supersymétrie, mais ces sujets ne sont pas encore bien compris. Si vous pensez qu'il s'agit là d'élucubrations, vous savourerez encore plus les spéculations de Fraser sur le sujet.

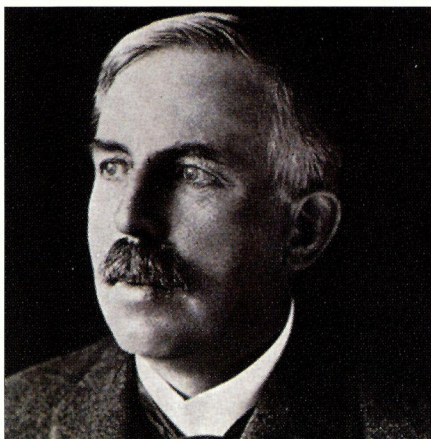
Gordon Kane, Michigan.

Rutherford – Scientist Supreme par John Campbell, AAS publications, 494pp relié £25 ou \$40 (à obtenir directement chez l'éditeur – AAS publications, PO Box 31-035, Christchurch, Nouvelle Zélande; "aas@its.canterbury.ac.nz").

Ernest Rutherford domine les travaux de décryptage de l'atome au 20ème siècle. Dans divers cadres universitaires successifs – Cambridge, McGill, Manchester, puis de nouveau Cambridge – il a dirigé une série d'expériences classiques qui ont dévoilé de façon spectaculaire la nature de la radioactivité, la structure de l'atome et son noyau. Beaucoup de ceux qu'il avait choisis comme partenaires de sa recherche – Blackett, Chadwick, Cockcroft, Geiger, Walton... – allaient eux-mêmes devenir d'éminentes personnalités de la physique. A Manchester il a inspiré Niels Bohr qui a alors abandonné la théorie des électrons dans les métaux pour se tourner vers celle des électrons dans les atomes.

Les biographies de Rutherford ne sont pas rares, plusieurs de ses contemporains ont rédigé leurs mémoires inspirées et leurs souvenirs nostalgiques – Allibone, Da Costa Andrade, Oliphant – il y a aussi le livre de David Wilson en 1983 intitulé *Rutherford, Simple Genius*.

Le titre concis de Wilson saisit la nature même de Rutherford. Contrairement à nombre de ses contemporains d'Europe centrale, il n'était pas un intellectuel flamboyant. Par contre, son intuition et son travail lent mais pénétrant d'analyse, appuyés par un don pour les recherches patientes et inci-



Ernest Rutherford, un scientifique souverain.

sives, lui permettaient d'isoler les problèmes cruciaux et de les élucider.

Rutherford était né dans un milieu modeste en Nouvelle-Zélande pendant la colonisation du pays. En classe d'histoire à la fin du 19ème siècle, les écoliers néo-zélandais apprenaient celle de la Grande-Bretagne – leur pays n'avait pas d'histoire. Les copies des examens universitaires étaient acheminées en Grande-Bretagne par bateau pour y être notées. Le néo-zélandais John Campbell, qui enseigne la physique à l'Université de Canterbury, frappé, et même honteux, par le manque de reconnaissance du scientifique le plus éminent du pays s'est proposé de rectifier cette situation. Il a fait ériger un monument à Rutherford à Nelson, le lieu

de sa naissance, puis il s'est lancé dans cette grande biographie qui a permis d'étoffer l'histoire de la jeunesse de Rutherford. Ces jeunes années de Rutherford en Nouvelle-Zélande, contrairement aux autres époques bien documentées de sa vie, ont été en général négligées. Alors que le livre de Wilson y consacre à peine une cinquantaine de pages, les sujets locaux représentent peut-être la moitié du livre de Campbell – la naissance de Rutherford, sa scolarité, ses débuts universitaires et ses visites périodiques tout au long de sa vie. Au cours de ses études, Rutherford est apparu comme un étudiant doué, mais non pas comme un génie précoce.

En dehors de l'accent mis sur la Nouvelle-Zélande, ce livre aborde de nombreux sujets précieux nouveaux – anecdotes, le paradoxe que le plus éminent des expérimentateurs de physique du 20ème siècle n'ai jamais reçu le prix Nobel correspondant (même avant sa découverte historique du noyau de l'atome en 1911, il avait reçu le prix Nobel de chimie pour ses travaux sur la radioactivité), plusieurs grandes découvertes aux côtés desquelles Cambridge est passé au début des années 30 – le positon, la radioactivité induite – et enfin les circonstances bizarres de sa mort à l'âge de seulement 66 ans. Étrangement, les détails de la mort de Rutherford n'apparaissent pas dans les autres biographies écrites alors que beaucoup gardaient encore une rigidité toute victorienne. Rutherford avait eu une certaine influence dans des postes de recherche appliquée importants au

Recherches minutieuses

Pour cette biographie de Rutherford, le physicien néo-zélandais John Campbell a dépouillé énormément de documents. Certains d'entre eux sont cités en référence dans son livre, mais un jeu plus complet va être réservé à des archives publiques. Il écrit: "J'ai rempli 500 pages de notes et trois tiroirs de classeurs. Ces notes sont léguées à la collection Rutherford de la bibliothèque Alexander Turnbull, l'annexe de la Bibliothèque Nationale de Nouvelle-Zélande pour l'histoire. Le manuscrit original se réfère à ces notes. La biographie s'inspire largement des journaux locaux de l'époque, de la correspondance de la famille Rutherford et des documents officiels et officieux des organisations pertinentes.

"Dans une recherche aussi importante, parfois chaque paragraphe, phrase ou même expression appelle une référence ou un commentaire, ce qui donnerait trop de détails pour la plupart des lecteurs. Pour des considérations de place, dans

ce livre seuls les points principaux feront l'objet de références.

"Un original, incluant des textes omis dans la version imprimée, sera annoté manuellement avec des références et des commentaires complets sur les sources de chaque affirmation. Deux ans après la date de publication, ce qui permettra d'incorporer toute information nouvelle qui pourrait venir au jour à la suite de la publication du livre, je ferai don d'une copie du manuscrit original à des archives publiques dans chacun des pays auxquels Rutherford a été associé. Les détails seront ainsi plus facilement accessibles aux personnes intéressées.

"Une seule condition sera imposée, pendant 10 ans après la date de dépôt, nul ne pourra copier plus de 10 pages par jour. Par la suite la copie se fera conformément à l'usage dans le centre d'archives particulier. Pendant cette décennie j'invite les personnes sérieusement intéressées par Rutherford à acheter leur copie

personnelle auprès de AS publication, PO Box 31-035, Christchurch, Nouvelle-Zélande. Les acquéreurs sont encouragés à faire don ensuite de leur livre à tout autre centre d'archives approprié."

Les originaux sont déposées dans les centres suivants:

Bibliothèque Alexander Turnbull de la National Library de Nouvelle-Zélande
Musée Provincial de Nelson
Bibliothèque de l'Université de Cambridge (manuscrits)
Bibliothèque Nationale d'Ecosse
Centre d'Histoire des Sciences, Académie Royale Suédoise des Sciences, Stockholm
Musée Curie (France)
Bibliothèque de l'Université McGill (Archives)
Institut P L Kapitza des problèmes de physique (Moscou)
Institut Américain de Physique, Bibliothèque Niels Bohr
Bibliothèque Nationale d'Australie

cours de la première guerre mondiale. Quel impact sa personnalité tonitruante marquée de sens commun aurait-elle eu sur la science et la technologie de la seconde guerre mondiale?

Le livre souligne les efforts incessants de Rutherford pour obtenir des particules d'énergies plus élevées. Dans son discours de 1927 à la Royal Society il avait déclaré: "mon ambition est depuis longtemps de disposer pour l'expérimentation de sources abondantes d'atomes et d'électrons possédant une énergie individuelle largement supérieure à celles des particules produites par les corps radioactifs." A Cambridge on exploitait les

techniques industrielles dans la recherche de tensions électriques plus élevées - un exemple précoce de transfert de technologie. Cela devait conduire en fin de compte à l'accélérateur de Cockcroft et Walton, amélioré ensuite par Oliphant. Cependant, Rutherford s'est sérieusement trompé en ne reconnaissant pas l'importance du tout nouveau-cyclotron mis au point par Ernest Lawrence aux Etats-Unis.

La description de l'idylle réservée puis du mariage de Rutherford avec la fidèle Mary (May) Newton est particulièrement émouvante. Ils s'étaient rencontrés alors qu'ils étaient étudiants

en Nouvelle-Zélande et elle devait en fin de compte le rejoindre en Grande-Bretagne après avoir patiemment attendu qu'il la fasse venir.

La biographie simple mais complète de "Ern" par Campbell est particulièrement adaptée à la personnalité sans-façon de Rutherford lui-même - un ajout précieux à la biographie d'un personnage scientifique d'importance capitale. Elle sera particulièrement appréciée en Nouvelle-Zélande, même si les grands éditeurs mondiaux n'apprécient guère cette focalisation sur les antipodes. Une version plus courte, de 250 pages, est donc en préparation. Gordon Fraser, CERN.

cerncourier.com

Explore Absorb Search Discover Browse Digest Surf Link Bookmark

Computer Modeling Just Got Easier!

With FlexPDE software (and a PC) you can solve whole families of 2D and 3D field problems.

Like electromagnetics, heatflow, deformation, and lots more. Steady-state, time-dependent, time-harmonic or eigenvalues.

Download a demonstration version FREE from our website. Single user license \$1295. 2D only \$495.

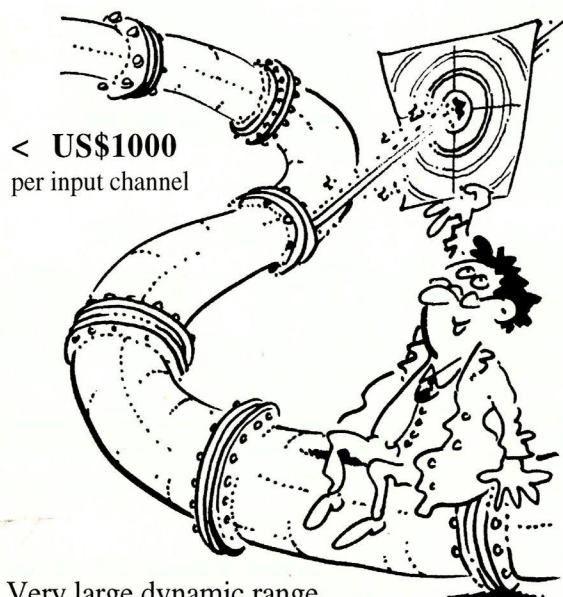
PDE Solutions Inc.

38665 Fremont Blvd, Fremont CA 94536
(510)739-6058 FAX (510)739-6059

Email: sales@pdesolutions.com
Internet: www.pdesolutions.com

Log-ratio BPM

for linacs, transfer lines
synchrotrons and cyclotrons



Very large dynamic range
4 pick-ups parallel processing
Single bunch or CW
X/Y outputs: $\pm 1V$, 50 Ω , 10 MHz

Japan:
Repic Corporation
sales@repic.co.jp

U.S.A./Canada:
GMW Associates
sales@gmw.com

bergoz

Instrumentation

Espace Allondon Ouest
01630 Saint Genis-Pouilly, France
sales@bergoz.com

BROCHURES GRATUITES

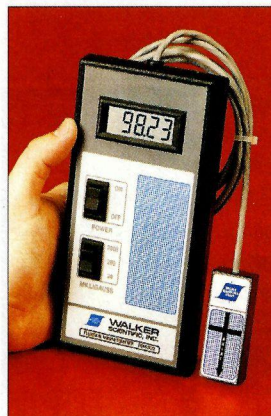


VAT Vacuum Valves 2000 Catalogue

From the World's Largest Supplier of Vacuum Valves

Request your free copy today. It's packed with details of over 1000 products including one of the industry's widest range of angle valves. From Viton-sealed, low-cost, high-cycle lifetime valves, to high-performance all-metal angle valves for extreme applications, VAT have the right angle valve to meet your needs.

VAT Vacuum Products Ltd
235 Regents Park Road, Finchley, London N3 3LG, UK
Tel. +44 (0)208 3461999
Fax +44 (0)208 3431104
E-mail uk@vatvalve.com



Walker Scientific Inc

New expanded line of Fluxgate Magnetometers

Two new triaxial models added to the industry's most comprehensive line of fluxgate magnetometers. Eleven models - designed to measure magnetic fields from 1 gamma (1 nT) to 2 gauss; accuracy of 0.5% and linearity of 0.02% with analog/RS232 output of DC - 400 Hz.

Applications include solenoid/helmholtz system calibration, package inspection, field mapping and shielding effectiveness.

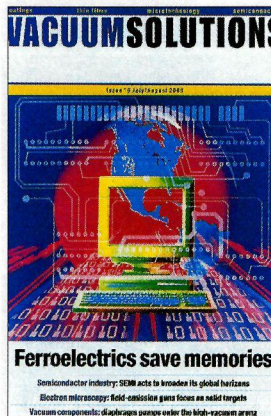
Walker Scientific Inc
Rockdale St.
Worcester, MA 01606 USA
Tel. (508) 852 3674; Fax (508) 856 9931
www.walkerscientific.com

Janis Research Co Inc

ST-400 Ultra High Vacuum Systems

Janis Research offers a complete line of liquid helium, liquid nitrogen, and closed-cycle cooled cryostats for research. These include designs optimized for UHV environments, featuring rapid cool down and UHV compatible materials and fabrication techniques. In addition to standard catalog models, Janis custom designs and builds cryostats to meet specific user requirements.

Janis Research Company, Inc
2 Jewel Drive, PO Box 696
Wilmington, MA 01887-0696 USA
Tel. (978) 657 8750; Fax (978) 658 0349
Email janis@janis.com
Web http://www.janis.com



VACUUM SOLUTIONS

Vacuum Solutions highlights innovations that require the use of vacuum technology, with applications in semiconductors, microtechnology, thin films and coatings. Articles are written by industry insiders and scientific experts to provide information tailored to the needs of scientists and engineers. Each issue is packed with the latest market news, as well as feature articles that focus on the latest technological breakthroughs. The magazine is available free of charge to qualified recipients (scientists, engineers and managers in relevant industries).

To register visit www.vacuum-solutions.com



Exhibit:

November 28-30

Materials Development
Characterization Methods
Process Technology

For additional meeting information, visit the MRS Web site at www.mrs.org or contact:



Member Services
Materials Research Society
506 Keystone Drive
Warrendale, PA 15086-7573
Tel 724-779-3003
Fax 724-779-8313
E-mail: info@mrs.org

Abstract Deadlines — In fairness to all potential authors, late abstracts will not be accepted.

June 5, 2000: for abstracts sent via fax or mail • June 19, 2000: for abstracts sent via the MRS Web site

2000 MRS FALL MEETING SYMPOSIA

Cluster 1: Nano-Microstructured Materials

- A: Nanotubes and Related Materials
- B: Structure and Mechanical Properties of Nanophase Materials—Theory and Computer Simulations vs Experiment
- C: Anisotropic Nanoparticles—Synthesis, Characterization, and Applications
- D: Nanolithographic and Lithographic Methods for Nanofabrication—From Ultralarge-Scale Integration to Photonics to Molecular Electronics
- E: Microphotonics—Materials, Physics, and Applications
- F: Nano- and Microcrystalline Semiconductor Materials and Structures

Cluster 2: Semiconductors

- G: GaN and Related Alloys
- H: Silicon Carbide—Materials, Processing, and Devices
- I: Semiconductor Spintronics—Physics, Materials, and Applications
- J: Semiconductor Quantum Dots

Cluster 3: Metals

- K: Quasicrystals
- L: Supercooled Liquid, Bulk Glassy, and Nanocrystalline States of Alloys
- M: Thermal Barrier Coatings
- N: High-Temperature Ordered Intermetallic Alloys IX

Cluster 4: Materials Processing and Analysis

- O: Ion Beam Synthesis and Processing of Advanced Materials
- P: Growth, Evolution, and Properties of Surfaces, Thin Films, and Self-Organized Structures
- Q: Fundamentals of Nanofabrication and Nanobiology II
- R: Microstructural Processes in Irradiated Materials
- S: Applied Magnetic Field Effects on Materials Behavior
- T: Dynamics in Small Confining Systems VI
- U: Ultrafast Nonlinear Optical Phenomena
- V: Low-Vacuum SEM/SEM in Materials Science: Wet SEM—The Liquid Frontier of Microscopy

Cluster 5: Defects, Mechanics, and Length Scales

- W: The Limits of Strength in Theory and Practice
- Y: Influences of Interface and Dislocation Behavior on Microstructure Evolution
- Z: Multiscale Materials Modeling
- AA: Structure-Property Relationships of Oxide Surfaces and Interfaces

Cluster 6: Device and Functional Materials

- BB: Characterization and Modeling of Domain Microstructures in Materials
- CC: Ferroelectric Thin Films IX
- DD: Materials Issues for Tunable RF and Microwave Devices II
- EE: Materials Science of Microelectromechanical System (MEMS) Devices III

Cluster 7: Inorganic Materials

- FF: Materials Science of High-Performance Concrete
- GG: Solid-State Chemistry of Inorganic Materials
- HH: Advanced Catalytic Materials - 2000
- II: High-Temperature Superconductors—Crystal Chemistry, Processing, and Properties

Cluster 8: Organic and Biomaterials

- JJ: Organic Electronic and Photonic Materials and Devices
- KK: Filled and Nanocomposite Polymer Materials
- LL: Orthopaedic/Dental Biomaterials
- MM: Cardiovascular Biomaterials
- NN: Biomaterials for Drug Delivery
- OO: Neurologic Biomaterials

Cluster 9: General

- X: Frontiers of Materials Research

2000 MRS FALL MEETING ACTIVITIES

SYMPOSIUM TUTORIAL PROGRAM

Available only to meeting registrants, the tutorials will concentrate on new, rapidly breaking areas of research.

EXHIBIT

Over 225 international exhibitors will display a full spectrum of equipment, instrumentation, products, software, publications, and services.

PUBLICATIONS DESK

A full display of over 630 books, plus videotapes and electronic databases, will be available at the MRS Publications Desk.

SYMPOSIUM ASSISTANT OPPORTUNITIES

Graduate students planning to attend the 2000 MRS Fall Meeting may apply for a Symposium Assistant (audio-visual aide) position.

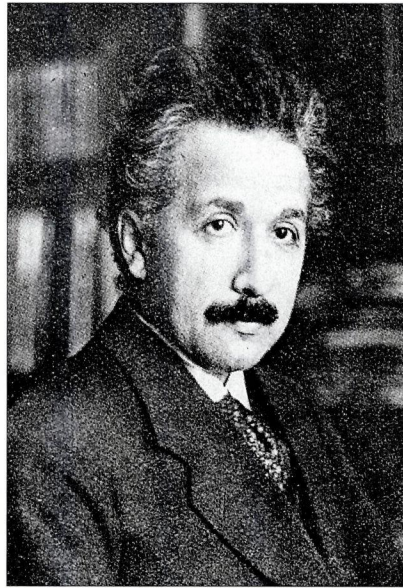
EMPLOYMENT CENTER

An Employment Center for MRS members and meeting attendees will be open Tuesday through Thursday.

The 2000 MRS Fall Meeting will serve as a key forum for discussion of interdisciplinary leading-edge materials research from around the world. Various meeting formats—oral, poster, round-table, forum and workshop sessions—are offered to maximize participation.

“The whole of science is
nothing more than a refinement
of everyday ~~thinking~~.”

ALBERT EINSTEIN (1879-1955)



Change your thinking

axiom.iop.org
designed for the way you search

Institute *of* **Physics** PUBLISHING

Power up your **APPLICATIONS!**



... With precursors and bulk parts
from Alcatel Cables and Components

Alcatel High Temperature Superconductors (AHTS) emerged from
Aventis Research and Technologies, a subsidiary of the former Hoechst AG.

In October 1999 the Aventis HTS team was acquired by the Alcatel Cable group.

The new company, Alcatel High Temperature Superconductor GmbH has consolidated its activities
10 km south-west of Cologne. From here we offer our specialised chemical, physical and engineering skills
and an expanding range of products. We continue to offer our products and confidential services
to all new and existing customers.

For more than 10 years our group has been at the forefront of HTS development with our patented melt cast
material and outstanding precursor powders and rods. Our skilled research scientists and highly equipped
research laboratories have enabled new applications and contributed to research projects in the fields of
power transmission, fault current limitation, energy storage, magnetic field generation and levitation.
Alcatel's unique precursor rods, prepared by a special pressing technique offer major benefits and advantages
to the tape manufacturer. Our melt cast rods were among the first to be used in commercial current leads
and have now evolved to a fully engineered product.

Call today to ask for information or for a brochure of our products.



e-mail: info.AHTS@wrh.acab.alcatel.de