

CHEZ LE LIBRAIRE

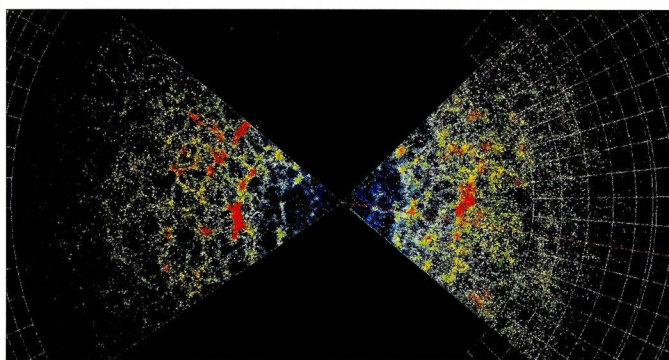
Modern Cosmology par Scott Dodelson, Academic Press. ISBN 0122191412, 39,95£ (70\$).

Particle Astrophysics par Donald Perkins, Oxford University Press. Edition reliée ISBN 0198509510, 44,95£ (74,50\$); Edition brochée ISBN 019850929, 22,95£ (39,50\$).

On entend souvent dire – de manière justifiée – que la cosmologie vit actuellement son âge d'or. Il est vrai que rien qu'au cours des cinq dernières années, notre connaissance de l'univers a progressé à pas de géants grâce à de nouvelles données sur le rayonnement thermique universel (RTU), à l'étude de supernovae très éloignées de type 1a (SNe1a) et aux relevés sur les structures à grande échelle (LSS). Les paramètres cosmiques, dont l'estimation variait du simple au double il y a cinq ans, sont à présent connus à quelques pourcents près. La concordance cosmique des trois ensembles de données (RTU, SNe1a et LSS) nous amène aujourd'hui à penser que notre univers est plat, qu'il possède une énergie totale très proche de la densité critique et contient, avec une marge d'erreur assez faible, 4% de matière baryonique, 23% de matière noire non baryonique et 73% d'énergie noire.

Des progrès ont également été faits dans d'autres domaines de la physique théorique fondamentale. La preuve expérimentale que les neutrinos ont une masse a notamment démontré, de nouveau au cours des cinq dernières années, que le modèle standard de la phénoménologie des particules était inadéquat. La phénoménologie des particules et la cosmologie théorique sont de plus en plus intimement liées. Bien qu'aucune vérification expérimentale ne soit encore venue l'étayer, la théorie des cordes est une source d'inspiration permanente aussi bien pour la phénoménologie des particules que pour les principaux problèmes de la cosmologie théorique. La théorie des cordes trouvera-t-elle sa première confirmation dans l'infiniment grand ou dans l'infiniment petit ? La question est intéressante.

Si l'on remonte encore un peu plus dans le temps, il y a environ 20 ans, les données cosmologiques étaient si imprécises que les théoriciens des particules, habitués à la précision des données reproductibles des grands accélérateurs, se montraient quelque peu condescendants à l'égard de cette discipline. La situation a peu à peu évolué grâce aux efforts héroïques de chercheurs comme Dave Schramm, aujourd'hui disparu. Avec la publication par la NASA en février 2003 des données de la sonde WMAP sur le RTU, nous sommes à présent entrés dans ce qu'il convient d'appeler, sans hésitation, l'ère de la cosmologie de précision. Après la nécessaire introduction aux mathéma-



Cosmologie de précision: image illustrant la répartition de galaxies dans le relevé 2dFGRS (Two Degree Field Galaxy Redshift Survey). Ce relevé a englobé 221 000 galaxies représentant 5% du ciel et atteint un décalage vers le rouge de 0,3.

tiques d'un espace-temps en expansion, on peut raisonnablement attendre d'un ouvrage sur la cosmologie de précision, qu'il traite les sujets suivants: 1. le rayonnement thermique universel, 2. la nucléosynthèse, 3. l'inflation, 4. la matière noire, 5. l'énergie noire, 6. la formation des structures 7. les trous noirs et autres événements extrêmes comme les supernovae et, peut-être dans un sous-chapitre, les sursauts gamma. C'est avec ce sommaire en tête que j'ai évalué ces deux livres.

Modern Cosmology, de Scott Dodelson, est destiné aux étudiants en début de troisième cycle. Très à jour, ce livre traite de manière remarquable la formation des structures, en particulier le RTU, et notamment sa polarisation et les détails de son analyse statistique. On y trouvera la description la plus complète jamais donnée dans un manuel. La question des lentilles gravitationnelles faibles est également bien présentée. L'auteur est un jeune chercheur qui travaille dans le domaine de la cosmologie théorique. Son enthousiasme pour le sujet est perceptible tout au long de l'ouvrage et le choix des thèmes traités reflète ses domaines de prédilection. Le recours à de nombreux problèmes résolus fait de ce livre un excellent choix pour un cours de troisième cycle.

Les chercheurs eux apprécieront particulièrement la manière dont l'ouvrage traite l'analyse de données. Que ce soit pour le RTU (sonde WMAP et future mission Planck qui produira encore plus de données), ou les LSS (relevés Sloan Digital Sky et 2dF, et à l'avenir des relevés de galaxies encore plus vastes), la qualité et la quantité des données brutes sont telles que les algorithmes ordinaires sont trop lents, même avec les ordinateurs les plus puissants qui soient. Il faut donc faire preuve de beaucoup de créativité et d'intelligence pour optimiser une telle analyse. Il est intéressant de noter que la situation doit être la même pour les données brutes provenant des collisionneurs de particules de haute énergie comme le Tevatron au Laboratoire Fermi et le futur LHC au CERN. Il est donc très heureux que pour le RTU comme pour les relevés de galaxies, Dodelson nous fasse découvrir

de manière magistrale la fonction de vraisemblance et les techniques mathématiques complexes requises pour son évaluation.

En comparant le livre de Dodelson avec le sommaire évoqué plus haut, on s'aperçoit que les points 1 et 6 sont traités de manière approfondie, alors que les autres (2,3,4,5 et 7) sont décrits de manière relativement succincte. Seuls certains chapitres sont donc traités de manière réellement consistante. A vrai dire, l'auteur en a bien conscience et fait largement référence à d'autres livres, comblant ainsi certaines lacunes.

Il est dommage que la typographie n'ait pas été suffisamment contrôlée (les titres des paragraphes 7.2.2 et 7.3.2 par exemple sont placés en bas de page). Mais c'est là un détail mineur. J'ai apprécié ce livre et je pense qu'il pourrait, avec les autres publications citées en référence, servir de base à un cours de cosmologie très intéressant pour le troisième cycle, tout en ayant sa place dans la bibliothèque personnelle de chercheurs en activité, à qui il pourrait être utile.

Particle Astrophysics, de Donald Perkins, est destiné à un public différent puisqu'il s'adresse aux étudiants en fin de deuxième cycle. L'auteur est un expérimentateur confirmé en physique des hautes énergies et deux des sept chapitres concernent la théorie des particules. L'ouvrage contient des analyses élémentaires sur l'expansion de l'espace-temps, la matière noire, l'énergie noire et la formation des structures. On y trouve également un chapitre sur les rayons cosmiques, un thème cher à l'auteur, et un autre sur l'évolution stellaire. L'une des caractéristiques attrayantes de cet ouvrage est que chaque chapitre se termine par un bref récapitulatif des points essentiels. L'auteur, dont le style est incroyablement clair, a inclus de nombreux problèmes résolus, faisant ainsi de ce manuel un outil idéal pour un cours d'introduction à la théorie des particules, à la cosmologie et à leurs fortes relations d'interdépendance, pour des étudiants débutants ou avancés.

Paul H Frampton, University de Caroline du Nord, Chapel Hill.

Facts and Mysteries in Elementary Particle

Physics par Martinus Veltman, World Scientific.

Edition reliée ISBN 9812381481, 33£ (48\$).

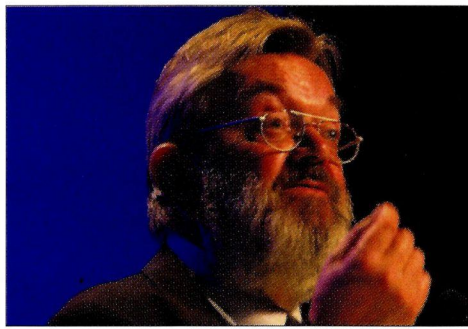
Edition brochée ISBN 981238149X, 13£ (19\$).

J'ai eu beaucoup de plaisir à lire un livre dans lequel j'ai pu enfin trouver les détails que j'ai toujours recherchés. N'étant moi-même pas physicien, j'ai souvent tenté – en vain – d'obtenir une explication suffisamment solide de l'état actuel de la physique. La plupart des livres ne font que répéter sous une forme différente ce que le profane un peu curieux sait déjà: la relativité et la mécanique quantique sont étranges, les quarks sont omniprésents. Par contre, pas un n'explique pourquoi et en quoi la nature est étrange. Veltman a le courage d'expliquer plus avant la différence entre ce nous comprenons et ce qui n'est qu'un simple fait. Il s'en tient obstinément et à juste titre à ce qui a été vérifié expérimentalement. Selon lui, "l'espace-temps et les lois de la mécanique quantique sont comme un décor, le cadre d'une scène. Les particules élémentaires sont les acteurs et la physique la pièce qu'ils jouent. La porte que nous voyons sur une scène n'en devient réellement une que lorsque nous voyons un acteur la franchir. Sinon, il peut s'agir d'une imitation, une peinture." C'est pourquoi vous ne devriez rien attendre sur la théorie des cordes ou la supersymétrie. Et Veltman de conclure son livre par cette remarque: "ce sont [pour l'instant] des inventions théoriques de l'esprit". Des portes que nous n'avons pas vu être franchies.

Le texte est émaillé de nombreuses erreurs et d'expressions maladroites. Il manque certains sauts de paragraphes – signes, parmi d'autres, que l'auteur est parfois allé trop vite. Bien que je la comprenne, son explication "quadratic implies approximately doubling for percentage increases", reste pour le moins confuse.

Plus ennuyeux encore, Veltman peut parfois dérouter le lecteur en omettant de renvoyer à des explications ultérieures. A la page 69, il est dit qu'il existe trois couleurs du quark et trois anti-couleurs, ce qui devrait donc correspondre à neuf gluons, que je me représente immédiatement dans une matrice rectangulaire comprenant neuf carrés; mais je reste ensuite perplexe en lisant que "le blanc" n'existe pas. A la page 77, il est fait référence aux "gluons diagonaux" (ma représentation mentale de la matrice des gluons n'était peut-être pas complètement faussée!), mais c'est seulement à la page 114 que les gluons blancs sont expliqués par le mélange. Mon livre est à présent rempli d'annotations du type "voir aussi page x".

L'ouvrage renferme toutefois une masse d'explications vraiment impressionnante. Pour illustrer la somme de travail requise pour découvrir ce qui se



Marcus Veltman: "Les particules élémentaires sont les acteurs et la physique la pièce qu'ils jouent."

passer dans la nature au niveau fondamental, Veltman présente de brèves notes biographiques sur un certain nombre de scientifiques. Elles prennent la forme d'intéressantes vignettes de couleurs différentes, à raison d'une par page. Pas moins de 86 noms sont cités. Veltman nous présente l'aspect historique de manière agréable, raconte des anecdotes amusantes sur ses rencontres avec les personnalités concernées et nous fait sourire lorsqu'il parle d'Ernest Stückelberg.

Même ceux déjà habitués aux ouvrages de vulgarisation de la physique devront lire celui-ci en prenant leur temps. Les mathématiques sont (heureusement!) présentes; toutefois les notions introduites sont du niveau lycée et l'ouvrage abonde de diagrammes précis en couleur. Veltman répète souvent ce qu'il vient juste d'expliquer. En fait, il ose dire "cela n'a aucune importance" ou "c'est ainsi". Une approche agréable quand on sait que les autres ouvrages de physique sont toujours vagues sur ce qui peut être expliqué sous forme de théorie plus détaillée et sur ce que nous devrions accepter comme étant un fait.

Je n'ai toujours pas compris les spins et les forces attractives. Mais la deuxième édition pourra y remédier.

Robert Cailliau, CERN.

An Introduction to a Realistic Quantum

Mechanics par Giuliano Preparata, World

Scientific. ISBN 9812381767 16£ (24\$).

Dans ce modeste ouvrage, Giuliano Preparata prétend que toutes les difficultés conceptuelles de la mécanique quantique disparaissent si elles sont envisagées dans le cadre plus général de la théorie quantique des champs. Je ne suis pas sûr de partager complètement cette opinion. Je fais partie de ceux qui, comme John Bell, sont parfois mal à l'aise face à la mécanique quantique, mais savent que rien ne peut la remplacer, malgré les efforts courageux d'individus comme S M Roy ou d'autres. Je ne suis pas comme Roland Omnès qui croit que

de poser la bonne question résout le problème. Toutefois, je suis tout à fait d'accord avec Preparata lorsqu'il affirme que la théorie des champs fait disparaître un grand nombre de problèmes et constitue un progrès important. Par exemple, la transition entre les états comportant un nombre déterminé de particules et les états cohérents est beaucoup plus claire, et il est plus facile d'élucider la structure du vide.

A mes yeux, ce livre, publié deux ans après la disparition de Preparata, est une preuve éclatante de la connaissance approfondie qu'il avait de la physique quantique. Au cours de sa vie, il a parfois adopté des positions radicales allant à l'encontre de celles communément admises par les théoriciens des particules. Ce livre n'en fait quasiment pas état. Il témoigne simplement de son immense culture et de sa largeur d'esprit. Je lui suis reconnaissant de nous avoir laissé un tel ouvrage et ne peux que recommander de le lire.

André Martin, CERN.

Ouvrages reçus

Transverse Spin Physics par Vincente Barone et

Philip G Ratcliffe, World Scientific. Edition reliée

ISBN 9812381015, 39£ (58\$).

Consacré à la théorie et à la phénoménologie des effets du spin transversal en physique hadronique des hautes énergies, cet ouvrage vise à évaluer l'état actuel d'une discipline qui, ces dix dernières années, a donné lieu à de nombreux travaux théoriques. Il couvre la diffusion profondément inélastique polarisée, la structure en spin transversal du proton, la CDQ et la fonction de structure g_2 , la production de Drell-Yan ainsi que la leptoproduction et la hadroproduction inclusives.

Applied Partial Differential Equations par John

Ockenden et al., Oxford University Press. Edition

reliée ISBN 198527705, 62,50£ (99,50\$). Edition

brochée ISBN 198527713 27,50£ (47,50\$).

Edition révisée de la version de 1999.

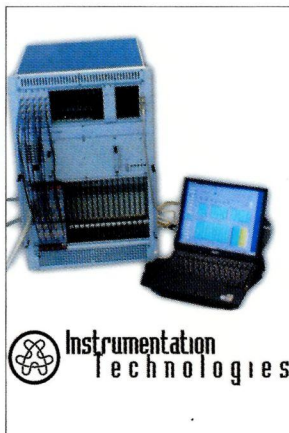
Ontological Aspects of Quantum Field Theory

édité par Meinard Kuhlmann, Holger Lyre et

Andrew Wayne, World Scientific. Edition reliée

ISBN 9812381821, 56£ (82\$).

Anthologie sur les fondements de la théorie des champs quantiques (TCQ) rassemblant 15 essais de chercheurs en physique, philosophie de la physique et philosophie analytique et comprenant des travaux sur le rôle de la mesure et des preuves expérimentales, l'interprétation corpusculaire de la TQC par opposition à l'interprétation en théorie des champs, l'interprétation de la symétrie de jauge et de la localisation.

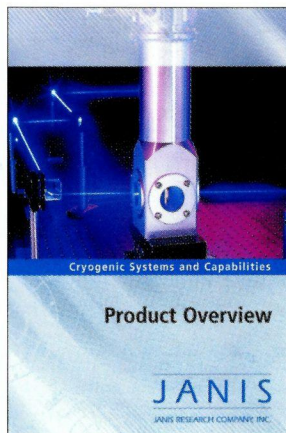


Instrumentation Technologies

DBPM2, the all-in-one BPM solution with submicron resolution

- Position measurement applications: pulsed, closed orbit, first turn(s), turn-by-turn, tune.
- Suitable for commissioning, regular operations and machine physics studies.
- User-friendly configuration and control of the system.
- Life-cycle technical support.

Instrumentation Technologies d.o.o.,
Srebrnicev trg 4a, SI-5250 Solkan, Slovenia
Tel: +386 (0)5 333 2300
Fax: +386 (0)5 333 2305
E-mail: i-tech@i-tech.si
Web: www.i-tech.si
Subscribe to the I-Tech newsletter at www.i-tech.si

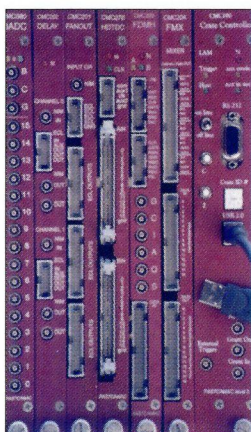


Janis Research Company Inc

Laboratory Cryogenics Systems

Contact Janis Research today for a copy of our new comprehensive brochure outlining Janis Research's cryogenic products. Janis Research offers a complete range of cryogenic products including Superconducting Magnets with He-4, He-3 and Dilution Refrigerator systems; ADRs; Cryogenic/Vacuum Micro-manipulated Probe Systems; Cryostats for magnetic, electrical, optical studies, STM, SNOM, AFM and optical microscopy; and Cryogenic Cold Traps.

Janis Research Company Inc, 2 Jewel Drive,
Wilmington, MA 01887-0696, USA
Tel: +1 978 657 8750
Fax: +1 978 658 0349
E-mail: sales@janis.com
Web: www.janis.com



CMC MAC

CMC100 FASTCAMAC Crate Controller

On the right is the latest CMC MAC module. It's a CAMAC crate controller, fully compatible with normal CAMAC, and with FASTCAMAC level 1 and 2.

FASTCAMAC is a complete implementation of level 1 and 2, nothing left out. As a normal CAMAC crate controller it emulates an A2.

The host interfaces are USB 2.0 and RS232. Inside there's a 1 million-word data memory and a list processor with 1024 words of program storage.

The complete spec sheet is at www.cmcamac.com.
Call or write for more information.

CMC MAC
24 Halley Drive, Pomona, NY 10970, USA
Tel: +1 (845) 364 0211 E-mail: info@cmcamac.com

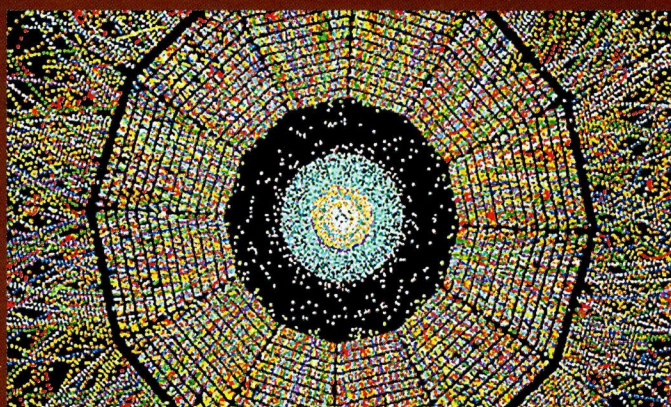
SUPPLIER INFORMATION

- Do you want to promote your latest catalogue?
- Have you recently upgraded your company website/ or do you just want to increase the traffic?
- Have you had a new product launch that you want to continue to promote?

If you have answered YES to one or more of these questions, you should reserve your space on the Supplier Information page.

FOR ONLY £625, 50 WORDS OF TEXT AND AN IMAGE OF YOUR HOMEPAGE, LATEST CATALOGUE OR NEW PRODUCT CAN APPEAR ON THE NEXT SUPPLIER INFORMATION PAGE.

Call Jonathan Baron or Edward Jost on +44 (0)117 930 1265 or +44 (0)117 930 1026, respectively, to be included.



Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics

Publish your quality work in our quality journal

J.Phys.G offers a forum for first-rate work on the basic principles of the structure and dynamics of elementary matter.

Our authors benefit from:

- High standards of peer review
- Very rapid publication times
- International circulation and high visibility
- Easy electronic submission
- No page charges
- Not-for-profit, learned society publisher

To find out more about
submitting your work,
e-mail us at jphysg@iop.org

→ www.iop.org/journals/jphysg

Image credit: An event image from the STAR collaboration's Time Projection Chamber, courtesy of Brookhaven National Laboratory