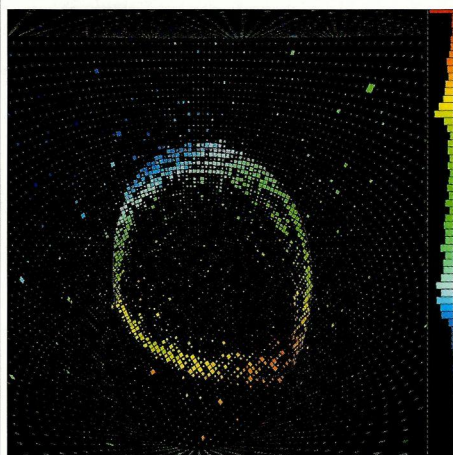


CHEZ LE LIBRAIRE

Neutrino Physics de Kai Zuber, Institute of Physics. Relié ISBN 0750307501, £80 (\$125).

Cette excellente introduction à la physique du neutrino décrit en 14 chapitres et plus de 400 pages les expériences et les développements essentiels passés, présents et futurs dans l'un des domaines les plus passionnants de la physique fondamentale d'aujourd'hui. Cette synthèse complète sur la physique du neutrino, qui aborde des sujets aussi variés que les expériences d'importance historique et le rôle des neutrinos en cosmologie, a été publiée à point nommé, peu de temps après l'attribution du prix Nobel de physique à deux physiciens des neutrinos, Raymond Davis et Masatoshi Koshiba, pour leurs contributions



Signature d'un neutrino du muon atmosphérique capturé dans le détecteur Super-Kamiokande. (Avec la permission de Tomasz Barszczak.)

novatrices à l'astrophysique, en particulier pour la détection des neutrinos cosmiques.

Les neutrinos – dont l'existence a été postulée dans les années 1930 et qui ont été détectés en 1956 par Clyde Cowan et Fred Reines – comptent parmi les particules les plus fondamentales de l'Univers, mais aussi parmi les moins bien comprises. L'auteur, Kai Zuber de l'Université d'Oxford, présente, pour commencer, sa sélection personnelle de repères historiques et quelques bases théoriques. Il donne ensuite les propriétés fondamentales du neutrino, aborde la question de sa masse et considère la place qu'il occupe dans le cadre du modèle standard et au-delà de celui-ci. Il poursuit avec une discussion sur le rôle des neutrinos dans l'astrophysique des particules actuelle et termine par la question des neutrinos dans la cosmologie et le problème de la matière noire, traitant ainsi l'ensemble de la physique des neutrinos. Ce qui est remarquable, c'est que Zuber décrit dans de nombreux chapitres non seulement

les expériences neutrinos, les détecteurs et les spectromètres utilisés actuellement, mais aussi ceux dont la construction est en cours ou prévue, comme l'expérience KATRIN et l'usine à neutrinos.

Le livre s'achève par un bref exposé du point de vue de l'auteur, une liste exhaustive de références et un index détaillé. Tout ceci aide le lecteur à profiter de cette synthèse – remarquablement bien écrite – d'un domaine de la physique passionnant, où "vous devez toujours vous attendre à l'inattendu". Le seul point faible du livre est que certaines des illustrations sont de mauvaise qualité et donc difficiles à interpréter.

Neutrino Physics est un manuel d'un niveau accessible aux doctorants en physique et en astrophysique. Il peut être fortement recommandé à quiconque s'intéresse à ce domaine et à tout étudiant de niveau avancé qui désire en savoir davantage sur ce sujet de recherche et a besoin de comprendre la physique des neutrinos.

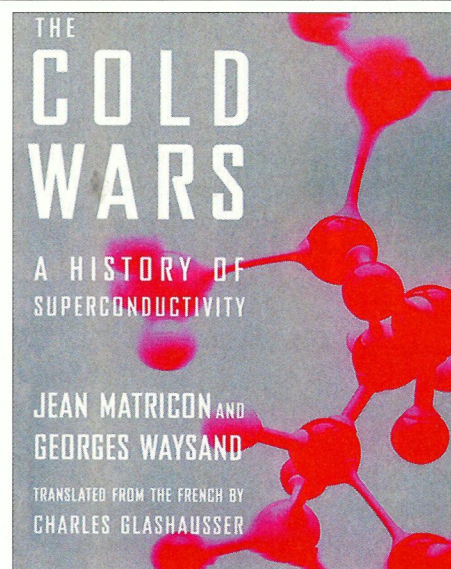
Klaus Blaum, CERN.

The Cold Wars – A History of Superconductivity

de Jean Matricon et Georges Waysand, Rutgers University Press. Relié ISBN 0813532949, \$65. Broché ISBN 0813532957, \$26.

Les physiciens commencent par observer attentivement comment la matière se comporte dans de nouvelles conditions puis fournissent une tentative d'explication des phénomènes observés. C'est ce qui s'est passé avec la cryogénie. Parce qu'il est plus facile d'allumer des feux que d'inventer des réfrigérateurs, la physique des hautes températures était à l'origine beaucoup mieux connue. Toutefois, l'extrapolation de la loi des gaz parfaits, établie aux températures ordinaires, donnait à penser que quelque chose d'étrange se produirait si la matière pouvait être refroidie à -273°C , le zéro absolu sur la nouvelle échelle Kelvin des températures. Quatorze milliards d'années après le big-bang, l'Univers est abrité du zéro absolu par le rayonnement thermique universel à 2,7 K, faible écho omniprésent du big-bang, et les expériences en laboratoire ne descendent que depuis peu les derniers barreaux de l'échelle des températures. Mais pendant longtemps l'existence d'une telle barrière naturelle demeura insoupçonnée et, au cours de la seconde moitié du 19^e, les gaz furent liquéfiés triomphalement l'un après l'autre, alors que l'on tendait vers le zéro absolu. Seul l'hélium resta obstinément à l'état gazeux jusqu'à l'établissement par Kamerlingh Onnes d'un laboratoire spécial à Leiden.

Après avoir rappelé ce contexte, *The Cold Wars* (quelles "guerres"?) retrace les progrès de la cryogénie après que la liquéfaction de l'hélium à



4,2 K en 1908 a franchi une nouvelle frontière. En analysant laborieusement les propriétés des matériaux à ces températures, Onnes découvrit le phénomène de la supraconduction: la quasi-disparition de la résistance électrique. Les origines du phénomène et ses liens avec les champs magnétiques restèrent longtemps un mystère. Entre temps, les physiciens remarquèrent les étranges propriétés de l'hélium liquide lui-même: en dessous d'environ 2,2 K il devient un superfluide presque dépourvu de viscosité. Avec l'émergence des idées quantiques dans les années 1920, l'attention se centra sur le lien susceptible d'exister entre la superfluidité et la condensation de Bose-Einstein, état dans lequel les particules atteignent le niveau d'énergie quantique le plus bas possible et forment un nouveau type de matière. Trente ans plus tard, John Bardeen, Leon Cooper et Robert Schrieffer avancèrent l'idée que l'appariement des électrons pourrait expliquer le mystère de la supraconductivité.

The Cold Wars retrace avec enthousiasme l'histoire de la cryogénie et de la supraconduction, avec ses réussites et ses échecs; il s'agit également d'une bonne introduction à un sujet intrigant. Toutefois, le livre n'aborde pas l'élégante théorie quantique moderne des transitions de phase, plus satisfaisante car elle explique un plus grand nombre de phénomènes. Quand l'hélium devient superfluide, on est encore nettement au-dessus du zéro absolu et ce n'est qu'au cours de la dernière décennie que les physiciens ont pu réaliser une condensation de Bose-Einstein totale et démontrer ce qui se produit lorsque toutes les particules s'accumulent dans un même état d'énergie, mais cette question dépasse également le cadre strict de la supraconductivité. ▸

L'un des domaines essentiels pour les applications de la supraconductivité est celui des puissants aimants guidant les particules chargées dans les accélérateurs modernes, mais le livre passe brièvement sur ce sujet et ne mentionne pas le plus grand projet mondial en matière de supraconduction, le LHC, anneau de 27 km actuellement en construction au CERN, qui utilise de l'hélium superfluide. (La seule référence aux réalisations en physique des particules concerne la production de champs magnétiques élevés au laboratoire Fermi, "en 1963", avant même que des plans pour ce laboratoire américain n'aient été établis.)

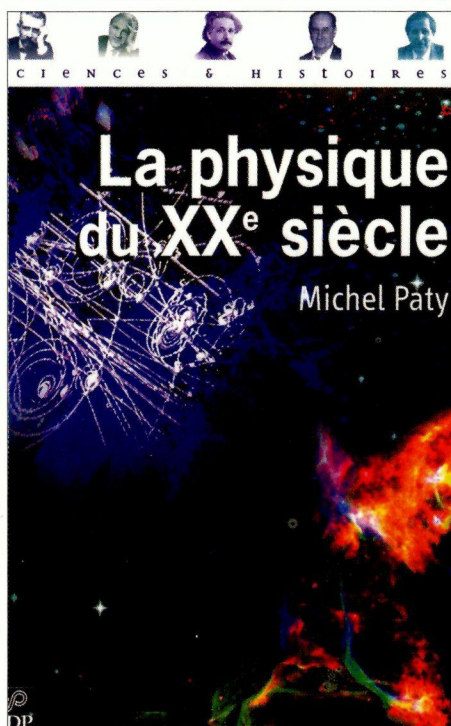
Ce livre est la traduction en anglais, avec le soutien du gouvernement français, de *La guerre du froid* (Editions Seuil). Il s'achève sur l'émergence de nouveaux cuprates supraconducteurs à haute température critique. La quête de la supraconductivité à des températures encore plus élevées et l'explication de ce phénomène reste un sujet de recherche passionnant, et le dernier chapitre met à jour les progrès accomplis depuis l'édition originale de 1994.

Gordon Fraser, Divonne-les-Bains.

La physique du 20e siècle par Michel Paty, EDP Sciences, Collection Sciences et histoires, €34.

"*La physique du 20e siècle.*" Le titre de l'ouvrage de Michel Paty est ambitieux. Résumer, en 276 pages, les grandes avancées de la physique au cours des 100 dernières années, tout en montrant son influence sur d'autres domaines scientifiques, n'est-ce pas là mission impossible? L'auteur, lui-même, ne manque pas de le souligner: "sommes-nous en mesure aujourd'hui de dire ce qui aura été important et caractéristique de telle ou telle science, d'une manière générale et en particulier de la physique, au long du 20e siècle?" Physicien et historien des sciences, Michel Paty relève pourtant le défi, en dressant un panorama général de la physique du 20e siècle.

Il passe en revue les grands concepts de la science physique, sans manquer de les ancrer dans leur siècle et de les rattacher à ceux et celles qui leur ont donné naissance: théorie de la relativité, physique quantique, atome et état de la matière, noyau, particule élémentaire, champs fondamentaux, système dynamique et transition de phase. Puis, Michel Paty s'attarde sur des domaines adjacents à la physique: géophysique, astrophysique, cosmologie et plus généralement recherche des origines. A la fin de son livre, il pose la question des objets et méthodes de la physique, et revient sur l'émergence de la Big Science au 20e siècle. Enfin, en guise de conclusion, l'historien tire les leçons du passé, en jettant un regard confiant vers l'avenir.



Pour l'étudiant, ou le néophyte curieux, l'ouvrage de Michel Paty peut vite devenir un manuel de référence qu'il est possible de consulter selon ses besoins. Il donnera, au lecteur, une introduction générale aux principaux champs de recherche en physique, tout en balisant son chemin de repères historiques. Les photographies (des portraits essentiellement), encadrés, schémas, tableaux, simples et bien choisis, offrent différentes entrées dans le texte. Au final, une bibliographie détaillée invite le lecteur à prolonger son exploration. Michel Paty a, semble-t-il, réussi son pari: ce livre donne les clés qui permettront, à ceux qui le désirent, d'entrer dans l'univers de la physique.

Sophie Della Mussia, CERN.

Ouvrages reçus

Gauge Theories in Particle Physics, volume 2 de Ian Aitchison et Anthony Hey, Institute of Physics Publishing. Broché ISBN 0750309504, £29,99 (\$45).

Sous-titré "La CDQ et la théorie électrofaible", ce livre est le deuxième volume de la troisième édition, largement complétée et mise à jour, d'un manuel à succès. Il prend la suite du volume 1, qui aboutissait à l'électrodynamique quantique, et traite les deux autres théories de jauge du modèle standard: la chromodynamique quantique (CDQ) et la théorie électrofaible. Il comporte de nouveaux chapitres sur la CDQ, ainsi que des développements sur le thème de la phénoménologie des interactions faibles.

Symmetry & Modern Physics: Yang

Retirement Symposium sous la direction de A Goldhaber, World Scientific. Relié ISBN 9812385037, £43 (\$58). Broché ISBN 981238530, £25 (\$34).

En 1999, un colloque s'est tenu à l'université d'Etat de New York à Stony Brook à l'occasion du départ à la retraite de C N Yang, professeur titulaire de la chaire Einstein et directeur de l'Institut de physique théorique, afin de saluer son oeuvre d'une grande richesse. Ce livre contient une sélection des conférences données lors du colloque, notamment celles de physiciens aussi éminents que Freeman Dyson, Martinus Veltman, Gerard 't Hooft et Maurice Goldhaber.

High Magnetic Fields: Science and Technology, volumes 1 et 2, sous la direction

de Fritz Herlach et Noboru Miura (ed.), World Scientific. Relié ISBN 9810249640 (vol. 1) et 9810249659 (vol. 2), £41 (\$55) chacun.

Les deux premiers volumes d'une collection qui en comportera trois et vise à présenter de façon exhaustive les expériences menées dans des champs magnétiques très intenses, que seuls des aimants spéciaux permettent de produire. Le volume 1 est consacré à la technologie des aimants et aux techniques expérimentales, tandis que les volumes 2 et 3 passent en revue les différents domaines de recherche où les champs magnétiques puissants sont des outils essentiels. Le volume 3 est attendu à l'automne 2004.

Renormalization methods: A Guide for Beginners

de W D McComb, Oxford University Press. Relié ISBN 0198506945, £39,95 (\$74,50).

A mi-chemin entre les manuels usuels destinés aux étudiants de premier cycle et les ouvrages plus avancés sur la théorie quantique des champs, ce livre traite d'une série de méthodes de renormalisation, notamment les théories du champ moyen et les développements à haute température et à faible densité. L'auteur progresse par étapes faciles jusqu'au développement en epsilon et termine sur les corrections de premier ordre aux exposants critiques au-delà de la théorie du champ moyen. Il mentionne également les systèmes macroscopiques et plus particulièrement la turbulence des fluides. Les connaissances de base en physique et en mathématiques que possèdent la plupart des scientifiques et des ingénieurs sont suffisantes pour aborder cet ouvrage, qui devrait être accessible à un public plus large que celui des seuls physiciens théoriciens.

EuroScience Open Forum

2004 Stockholm
25|28 August

The scientific programme contains more than 80 workshops, symposia, plenary lectures and debates with over 250 speakers from 33 countries. Speakers come from science, politics, media, industry and policy fields. An extensive outreach programme with contributions from all over Europe is a key element. Satellite events before and after will cover issues such as biotechnology and society, science and media, climate change and others.

Organised by EuroScience
and supported by the following
Founding Partners:

- European Commission
- European Science Foundation
- FAS
- Formas
- Karolinska Institutet
- Robert Bosch Stiftung
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft
- The Bank of Sweden Tercentenary Foundation
- The Swedish Research Council
- VINNOVA

Meet scientists, decision makers
and journalists

Discover and influence
European science in the making

www.esof2004.org

