

Bibliographie

par A. BOUSSIE et Ph. ALLAIN, Lycée Saint-Louis (Paris)

1. Histoire des sciences

B. MAITTE. — *La lumière*. Seuil. Points-sciences, 1981, 340 p.

C'est une histoire des découvertes et des concepts sur la lumière, de l'Antiquité à nos jours. Dans la civilisation gréco-latine, la propagation rectiligne, la réflexion, la réfraction étaient connus mais leur explication ainsi que les notions de lumière de l'époque ont de quoi nous étonner. La lumière et la vision n'étaient pas distinguées et certains (dont Euclide) pensaient que la vision des objets était due à des « quid » sortant des yeux (la première : les chats y voient la nuit !) Néanmoins, à Rome, Gallien commença à étudier l'œil et la vision. Les premiers progrès importants furent accomplis dans la civilisation musulmane et, ensuite, à la Renaissance, par l'utilisation de méthodes expérimentales permettant de préciser les notions essentielles de l'optique géométrique.

Les nouvelles méthodes scientifiques élaborées à la Renaissance furent appliquées à l'optique mais deux conceptions sur la nature de la lumière allaient partager le monde scientifique : la théorie ondulatoire de Huygens et la théorie corpusculaire de Newton. Cette dernière s'imposera jusqu'au XIX^e siècle. C'est aussi l'époque où les instruments d'optique se perfectionnent et deviennent des outils de recherche. Au XIX^e siècle, l'interprétation de résultats nouveaux et anciens conduit à remettre en cause la théorie corpusculaire. L'optique ondulatoire se développe et ne devient, avec Maxwell, qu'un domaine particulier de l'électromagnétisme. Au XX^e siècle, l'optique est à la naissance de la Relativité et le photon permet l'introduction de la théorie quantique. L'auteur s'interroge : Est-ce la fin d'une histoire ? Non, l'étude de la vision et l'opto-électronique sont là pour en témoigner.

L'on sait que la science, celle qui se fait, est une activité sociale et, à ce titre, est partie prenante dans les courants, les controverses, les problèmes que se pose chaque époque. L'auteur nous montre comment les rapports de force idéologiques ont fait pencher vers une théorie plutôt qu'une autre, pourquoi la communauté scientifique s'intéresse à certains problèmes et en délaisse d'autres. Cet ouvrage a ainsi le grand mérite de nous présenter à la fois les circonstances dans lesquelles les phénomènes de l'optique ont été découverts, les concepts élaborés puis sont devenus des acquis, mais aussi les préoccupations, les caractéristiques sociales (et parfois psychologiques) qui ont pesé sur les buts, les limites et la forme des activités scientifiques. C'est l'histoire de la vie de la science optique (qui se confond à certaines époques avec celle de toute la science). Une histoire très riche qui contribue à éclairer la science d'aujourd'hui.

A. DAHAN-DALMEDICO et J. PEIFFER. — *Routes et dédales*. Etudes vivantes, Axes-sciences, 1982, 284 p.

C'est une histoire mathématiques (qui, pendant des siècles, n'a pas été séparée de la physique) mettant l'accent sur les problèmes

posés à chaque époque et l'environnement culturel, économique et institutionnel qui a pesé sur les avancées et les piétinements de cette science.

2. Pédagogie

L. CROS. — *Quelle école, pour quel avenir ?* Casterman, 1981, 194 p.

Ancien professeur de sciences physiques, créateur de l'institut pédagogique national, l'auteur envisage les problèmes de la pédagogie et de l'éducation nationale, actuellement et pour l'avenir, en prenant en compte les dimensions biologiques, psychologiques, sociales et politiques. C'est un livre intéressant tout pédagogue qui veut aller au-delà de sa propre discipline et réfléchir sur les finalités et les moyens de l'éducation.

3. Initiation

C. RUHLA. — *Introduction à la physique des particules*. Cedic, 1982, 64 p.

Chaque année augmente le nombre de particules connues et celui qui veut se mettre au courant dans ce domaine n'a souvent à sa disposition que des mémoires originaux difficilement accessibles pour les non-initiés, des articles grand public qui ne satisfont pas sa curiosité, ou les quelques rares articles des revues d'informations scientifiques qui supposent connus les résultats antérieurs. Ce sont des difficultés que rencontrent fréquemment les collègues soucieux de formation continue.

Ce livre comble donc une lacune en présentant les derniers acquis en physique des particules à partir des connaissances élémentaires du niveau du bac C. Le lecteur est ainsi conduit simplement à la notion des seize particules « fondamentales » (présentes, ... et à venir ?), de leurs interactions et à leur application à l'étude des collisions observées sur les photos de chambre à bulle utilisées en terminale. Un livre pédagogique donc. On peut regretter que l'utilisation des représentations des groupes de symétrie ne puisse pas être présentée de façon élémentaire et l'auteur demande alors au lecteur d'admettre les schémas qui en découlent.

Ce livre constitue une approche élémentaire des notions fondamentales et actuelles sur les particules, permettant au lecteur d'aborder ensuite des ouvrages plus détaillés (et plus mathématiques).

I. PRIGOGINE. — *Physique, temps et devenir*. Masson, 276 p.

Voici un livre qui sort de l'ordinaire : il n'est pas un livre de cours, il n'est pas non plus un livre de vulgarisation traditionnelle voulant mettre à la portée de tout un chacun les dernières théories physiques à la mode, mais c'est néanmoins parmi les livres de vulgarisation qu'il convient de classer cet ouvrage dans la mesure où I. PRIGOGINE (prix Nobel de Chimie 1977) essaie d'expliquer ses travaux à un public non averti mais possédant néanmoins un certain bagage en physique (le niveau de la maîtrise est nécessaire).

Le sujet de ce livre est l'irréversibilité : comment concilier le point de vue dynamique où l'écoulement du temps est réversible et le point de vue thermodynamique caractérisé par le deuxième principe.

Dans un premier temps, l'auteur traite de mécanique classique, essentiellement des problèmes relatifs aux trajectoires des systèmes dans l'espace de phase (cas des systèmes intégrables, ergodiques, etc.) en soulignant que les systèmes simples (oscillateur harmonique par exemple) sont en fait l'exception et que bien souvent le « devenir » d'un système ne peut pas être prévu tellement il dépend des conditions initiales.

Dans la partie relative à la mécanique quantique, nous voyons que malgré la complexité accrue de la description, malgré par exemple l'absence de la notion de trajectoire, l'irréversibilité n'apparaît toujours pas.

L'auteur présente alors les résultats classiques de la thermodynamique : rappel du deuxième principe, notions sur la thermodynamique des phénomènes irréversibles et enfin, dans un chapitre extrêmement intéressant, des résultats relatifs aux « structures dissipatives » : un système thermodynamique ouvert sur l'extérieur, lorsqu'il est loin de l'équilibre, peut dans certains cas se mettre à présenter spontanément une structure ordonnée ; ainsi en est-il par exemple des réactions chimiques oscillantes qui s'avèrent être fondamentales pour la vie des systèmes biologiques. En étudiant ces systèmes, on se trouve évidemment confronté avec le problème de savoir pourquoi et comment apparaît subitement cet ordre et l'auteur nous explique que ces « points de bifurcation » ne peuvent exister que dans les systèmes macroscopiques, dans la mesure où ce sont des fluctuations à grande échelle qui rendent ces bifurcations précisément possibles.

Chacun connaît l'expérience imaginaire consistant à inverser brusquement toutes les vitesses des molécules d'un gaz qui, initialement, n'occupait qu'une partie du volume offert ; selon les lois de la mécanique, le gaz doit se rassembler de nouveau, ce qui correspond à une décroissance de l'entropie et donc à un processus « antithermodynamique ». Ceci illustre l'apparente antinomie entre mécanique et thermodynamique ; c'est précisément vers une conciliation entre les deux points de vue que nous mène l'auteur dans la partie finale de son livre en donnant une justification microscopique du deuxième principe. Le lecteur non initié éprouvera des difficultés certaines à lire cette dernière partie malgré le souci de l'auteur de simplifier son propos, du fait de la nouveauté des concepts introduits, comme l'opérateur « Temps » par exemple. On pourra alors avoir l'impression d'avoir sous les yeux, comme avec un hologramme, un objet merveilleux mais que l'on ne peut malheureusement pas saisir, ce qui est toujours un peu frustrant.

Il n'empêche que, malgré ces réserves, inhérentes à la difficulté même du sujet, la lecture de ce livre est fortement recommandée à tous ceux qui ont pour souci d'actualiser leurs connaissances.

4. Enseignement supérieur 1^{er} cycle

D. SIVOUKHINE. — *Cours de Physique générale*. T. 1 : *Mécanique*. Ed. de Moscou, 552 p.

Premier volume d'un cours de physique en cinq tomes, ce livre traite de mécanique classique à un niveau correspondant au premier cycle universitaire.

D'une lecture agréable, il ne sombre pas dans le formalisme mathématique et appuie toutes les notions qu'il présente sur de nombreux exemples concrets : ainsi en est-il, par exemple, du mouvement des corps à masse variable où l'auteur discute des possibilités des voyages spatiaux, ou des lois du frottement solide bien complétées par des exercices originaux (« Face à un obstacle imprévu, vaut-il mieux freiner ou braquer ? »).

Le lecteur trouvera dans ce livre des questions peu traitées à ce niveau dans les ouvrages français habituels : citons ainsi des notions de mécanique des fluides et de mécanique des corps élastiques ou encore l'invariance adiabatique à propos des oscillateurs.

A propos des oscillateurs, on peut par contre regretter que soit passé sous silence tout l'aspect « petites oscillations autour de l'équilibre », ce qui aurait pu déboucher sur les oscillations anharmoniques.

S. TARG. — *Eléments de mécanique rationnelle*. Mir, 1978, 510 p.

Cet ouvrage est une réimpression de la deuxième édition de 1975 d'un cours de mécanique bien connu. La présentation, classique, va de la statique aux équations de Lagrange, et est illustrée par de nombreux exercices corrigés présentant très souvent des dispositifs d'intérêt pratique.

5. Ouvrages spécialisés

G. BRASSEUR. — *Physique et chimie de l'atmosphère moyenne*. Masson, 312 p.

L'atmosphère moyenne est la région comprise entre 10 et 100 km d'altitude approximativement. Son importance tient en particulier au fait que c'est dans cette région que se trouve l'ozone dont le rôle protecteur vis-à-vis des U.V. est bien connu.

Ce livre étudie l'atmosphère moyenne de plusieurs points de vue :

- l'aspect dynamique où sont posées les équations du mouvement des masses d'air et où sont décrites les solutions obtenues dans le cadre des différents modèles utilisés ;
- l'aspect thermodynamique consistant d'une part en un bilan thermique faisant intervenir le rayonnement solaire et son interaction avec l'atmosphère : absorption, diffusion, émission et d'autre part en la description des actions photochimiques du rayonnement sur les diverses molécules présentes dans l'atmosphère ;
- l'aspect chimique où sont données les diverses réactions chimiques et photochimiques relatives aux constituants de l'atmosphère.

En conclusion, il s'agit d'un livre s'adressant à un public de spécialistes, tout particulièrement à des étudiants débutant un 3^e cycle de géophysique, mais les non-spécialistes, les enseignants surtout, pourront le parcourir avec intérêt et y trouveront certainement des renseignements qui leur seront très utiles.

F. GEORGE. — *Les prismes*. P.U.F., Que sais-je ? 1982, 124 p.

L'auteur passe en revue les différentes utilisations des prismes : déviation, dispersion, polarisation en donnant dans chacune les différents prismes utilisés. Il en précise les avantages, les inconvénients et le domaine d'emploi. Deux chapitres traitent des propriétés photométriques, si importantes dans les résultats obtenus et des traitements de surface qui permettent de les améliorer.