

Bibliographie

G. FOURNET. — *Electromagnétisme*. Préface de A. BLANC-LAPIERRE. Collection patronnée par l'Ecole Supérieure d'Electricité, Masson, 1979. 17 + 478 pages.

L'ouvrage, dont le titre complet est *Electromagnétisme à partir des équations locales*, est agréable à lire, car l'auteur applique constamment et très habilement le conseil qu'il donne à propos d'un exemple : « *Il faut être à la fois puriste (savoir que D et E sont des grandeurs tensorielles fondamentalement différentes)*

et réaliste (manipuler $\text{div } \vec{E}$ après avoir pris les précautions d'usage) ». Dans cet exposé logiquement construit en partant des équations de Maxwell, l'étude de chaque question débute par une mise au point des hypothèses de base, où tout détail est précisé ; ainsi, l'ordre de grandeur des éléments de volume à considérer en Electromagnétisme microscopique est indiqué, 10^{-6} \AA^3 , et justifié : ils doivent être petits vis-à-vis des atomes et grands vis-à-vis des noyaux. Pour mieux souligner les dangers d'une égalité tentante, mais fautive, l'auteur n'hésite pas à l'écrire en prévenant le lecteur ; par exemple : $\vec{H} \stackrel{?}{=} \langle \vec{h} \rangle$, lorsqu'il

montre que \vec{H} macroscopique n'est pas la moyenne de \vec{h} microscopique. Une introduction mathématique (40 pages), essentiellement consacrée aux vecteurs axiaux et aux tenseurs, répond parfaitement aux besoins d'un physicien ; certes, le calcul tensoriel n'est indispensable qu'en électromagnétisme relativiste (15 pages seulement), mais le recours aux tenseurs est nécessaire pour bien comprendre les natures physiques différentes des grandeurs traditionnellement représentées par E, D, B, H ; citons une formule très heureuse : « *La grandeur $(\vec{a} \wedge \vec{b})$ est un tenseur anti-symétrique du 2^{me} ordre qui peut être décrit comme un vecteur axial qu'une mauvaise approximation assimile à un vecteur polaire* ». Les parties II, III et IV, soit plus de la moitié de l'ouvrage, traitent de questions qui sont au programme des classes préparatoires ou proches de ce programme ; en *Electrostatique*, en *Magnétostatique*, pour les *Etats quasi-stationnaires* (ne vaudrait-il pas mieux dire Régimes ?), l'auteur discute de points délicats et dissipe quelques ambiguïtés. Citons notamment : le paragraphe sur les différentes notions de capacité ; celui sur les charges fictives de polarisation et l'éclairage qu'apporte ultérieurement le point de vue microscopique ; l'étude des inductances

mutuelle et propre et la discussion des circuits « suffisamment fins ». Dans les questions actuellement controversées, G. FOURNET prend une position nette et la motive ; ainsi, pour la dénomination de B et de H , il se conforme au vocabulaire défini par différentes instances internationales, qui n'est pas celui imposé dans les lycées, avant comme après le baccalauréat ; il fait toutefois remarquer que « *ce vocabulaire fixe les traces d'errements historiques* ». Dans la partie V, traitant des phénomènes variables avec le temps, trois chapitres sont particulièrement intéressants : *les courants de Foucault et le chauffage par induction, l'effet de peau, la propagation guidée*. Une dernière et courte partie est consacrée à l'*Electromagnétisme microscopique* et à son application aux semi-conducteurs. En conclusion, l'*Electromagnétisme* de G. FOURNET sera sûrement lu et utilisé par tout professeur enseignant dans une classe préparatoire ; toutefois, il importe de ne pas oublier que ce livre est l'amplification d'un cours destiné à des étudiants ayant prouvé qu'ils savaient bien utiliser celui de Spéciales ; le mode d'exposition, volontairement choisi, n'est donc pas celui qui convient le mieux à des élèves qui abordent pour la première fois une étude correcte et assez complète des phénomènes électromagnétiques.

G. GUINIER.

B. KADOMSTEV. — *Phénomènes collectifs dans les plasmas*. Editions Mir. 238 pages.

L'ouvrage développe d'abord la théorie hydrodynamique des plasmas et applique celle-ci aux dispositifs destinés au confinement : θ pinch, z pinch et tokamak. Il étudie ensuite les ondes linéaires (ondes d'Alfvén et ondes magnéto-sonores), puis les ondes non-linéaires, les phénomènes liés à l'interaction de plusieurs ondes, l'amortissement de Landau, l'effet d'écho et divers aspects des phénomènes d'instabilité et de turbulence.

Ce livre rendra certainement service aux spécialistes. Malgré la difficulté du sujet, il cherche constamment à affermir la compréhension des concepts rencontrés à l'aide de descriptions qualitatives.

Deux notes de lecture :

- L'approche des phénomènes électromagnétiques utilisée par l'auteur est caractéristique : en un premier temps, il utilise les équations de Maxwell microscopiques (dites encore équations de Maxwell-Lorentz ou équations « dans le vide ») et recense les diverses charges présentes dans le plasma. Ce n'est que

plus tard qu'il résume certaines propriétés du plasma par des paramètres macroscopiques (permittivité complexe...).

- A la différence des transitions solide-liquide-gaz, la transition gaz-plasma est continue, on peut seulement préciser quelle est, à T et P donnés, la proportion des molécules ionisées.

Y. SIMON. — *Energie et Entropie*. Collection : la physique au P.C.E.M. (Armand Colin). 252 pages.

Les premiers chapitres traitent de l'introduction des concepts d'énergie et de champ ; la matière étudiée est ici analogue à celle qui constitue le nouveau programme de première C et D, avec en plus des éléments d'hydrostatique et d'hydrodynamique (théorème de Bernoulli). Un très copieux chapitre (42 pages), consacré aux probabilités prépare le lecteur aux notions de physique statistique qui suivent. Après avoir étudié le premier et le second principe, l'ouvrage introduit les notions d'énergie libre et d'enthalpie libre et applique celles-ci à l'étude de l'osmose, de la capillarité et de l'électrochimie.

Ce livre, original et très réfléchi, peut rendre des services à des publics divers. On peut, par exemple, conseiller à des collègues désireux de se mettre ou de se remettre au courant de ce sujet l'excellent chapitre consacré aux probabilités ; celui-ci fait remarquablement le lien entre l'enseignement dispensé en classe de mathématiques à nos élèves et le langage des sciences expérimentales. L'introduction statistique de l'entropie est également une réussite de ce livre : elle est bien, comme l'annonce l'auteur, élémentaire sans être sommaire. Le sujet n'en reste malheureusement pas moins bien délicat ; on peut plaindre les futurs médecins à qui l'on demande d'avoir compris les superbes subtilités de la physique statistique.

J. MIGNOT, J. VALLIER. — *Mesures industrielles : pression, niveau, débit, température*. Hachette Technique. 160 pages.

Ce livre est destiné principalement aux élèves des classes préparant au Brevet de Technicien Supérieur et aux étudiants des Instituts Universitaires de Technologie. Ce livre simple et attrayant, fruit de la collaboration entre un ingénieur et un professeur d'université établit très bien un lien entre le langage de la physique fondamentale et celui de l'industrie. Un tel livre peut également intéresser des profanes (tels que moi) ; la variété des méthodes employées pour une mesure de même nature est impressionnante. Pour mesurer par exemple le niveau d'un liquide, on peut utiliser : la position d'un flotteur, la poussée d'Archimède, un manomètre, un pesage, une mesure de capacité électrique, un détecteur à ultrasons et même des rayons gamma !

C. VASSALLO. — *Electromagnétisme classique dans la matière*. Dunod Université. 260 pages.

Issu d'un enseignement professé à l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications, ce livre suppose acquises les connaissances d'électromagnétisme correspondant au programme des classes préparatoires. Un copieux appendice introduit les notions mathématiques utilisées dans l'ouvrage qui dépassent le niveau de la classe de spéciales : tenseurs, distributions, analyse de Fourier, convolution. L'ouvrage débute par une analyse très soignée de la délicate question du passage des équations microscopiques aux équations macroscopiques ; l'auteur utilise, après transformation de Fourier, un filtrage passe-bas des fréquences spatiales qui a pour but d'éliminer les détails les plus fins des distributions de charge. Le traitement des développements multipolaires est tout aussi intéressant et original. Notons au passage que l'exposé suivi a l'avantage de faire apparaître le caractère en quelque sorte « purement géométrique » de la relation :

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{libre}} - (\vec{\nabla} \cdot \vec{P}) + \text{terme quadrupolaire} + \dots$$

On peut regretter que la tradition pédagogique suivie jusqu'ici en classe de spéciales soit d'obtenir cette relation à la suite d'un calcul de potentiel qui masque le sens physique de celle-ci et qui, de plus, n'est valable en toute rigueur qu'en régime permanent. En outre, cette même tradition ne mentionne pas la contribution, éventuellement non négligeable, des moments quadrupolaires ou d'ordre plus élevé. Parmi de nombreux « points forts » de ce livre, on peut encore citer un excellent traitement synthétique qui regroupe tous les temps caractéristiques d'un milieu conducteur (relaxation diélectrique, relaxation de la loi d'Ohm, fréquence de plasma) ainsi qu'une analyse détaillée des diverses notions d'énergie électromagnétique.

On peut se féliciter de disposer désormais sous un volume accessible d'un tel traité moderne et véritablement physique de l'électromagnétisme dans la matière.

J.-P. SARMANT,

(Louis-le-Grand - Paris).

Ouvrages reçus

M. RENAUD, D. SILHOUETTE, R. FOURME. — *Physique générale 2*, P.C.E.M. - D.E.U.G. B : Thermodynamique - Optique. Collection Academic Press (Etudes Vivantes). 212 pages.

S. GODOUNOV et al. — *Résolution des problèmes multidimensionnels de la dynamique des gaz*. Editions Mir. 415 pages.

Librairie Hachette : Collection livres parcours, sciences physiques, 3^{me}.

Librairie Nathan : Sciences physiques 3^{me} par A. SAISON, P. MALLÉUS, P. HUBER, B. SEYFRIED.

Librairie Belin : Initiation à la chimie moderne, term. C.D.E., de A. CROS, C. MOREAU, B. et L. PRAUD.

Fondement de la physique, term. C.E., de A. CROS, R. CHARLOT, J. GOUGEON, C. WALTER.

Librairie Hachette : Physique, term. C.E., collection Eurin, de P. BRAMAND, P. FAYE, G. THOMASSIER.
