

Bibliographie

Vladimir KOURGANOFF : *Quelle Ecole ?* 200 pages. 77 francs. Editeur : Scarabée et Compagnie, 21, rue Drouot, 75009 Paris.

V. Kourganoff est actuellement professeur honoraire d'Astrophysique à l'Université de Paris XI. Il a publié de nombreux ouvrages d'enseignement et de vulgarisation, dont entre autres une « Initiation à la Théorie de la Relativité ».

Contrairement à ce que laisseraient prévoir le titre et, surtout, la couverture, le livre n'est pas du tout consacré au débat entre école publique et école privée. En fait, il traite de problèmes généraux de l'enseignement à tous les niveaux et dans toutes les disciplines. Toutefois il faut reconnaître que, si la partie critique est effectivement assez générale, les solutions proposées se situent plus au niveau de l'enseignement supérieur qu'à celui des enseignements primaire ou secondaire. Quant au choix des disciplines, nous nous féliciterons de voir que de nombreux exemples sont empruntés aux Sciences Physiques.

L'auteur écarte d'abord les deux rejets systématiques du système actuel : le premier basé sur le dénigrement des enseignants et des élèves, le second sur le refus d'un système éducatif qui ne serait que le reflet d'une structure sociale. Constatant le caractère annihilant de ces deux attitudes, l'auteur, revalorisant la notion d'instruction, se propose de chercher comment chaque enseignant peut être capable de transmettre, au sens plein du terme, un certain nombre de connaissances. Il observe alors que cette capacité ne peut se réaliser que grâce à la mise en œuvre d'une « création pédagogique ». C'est là l'idée de base du livre, idée banale mais trop souvent méconnue.

Sont ensuite étudiées les conditions pratiques de cette mise en œuvre. L'accent est d'abord mis sur la difficulté du choix des connaissances à transmettre et sur les solutions proposées pour guider ce choix : Extension des connaissances de base, diversité et hétérogénéité des enseignés, autonomie des formations spécialisées, contraintes de temps ou de volume.

Quel mode de transmission convient-il d'adopter ? En premier lieu, on trouve une condamnation, fort bien argumentée, des cours oraux. Les défauts de ce type de pédagogie sont en effet bien connus ; faut-il pour autant le bannir sans appel ou chercher à l'adapter ? Les solutions de remplacement préconisées par l'auteur, par exemple celle de « l'enseignant guide », sont certes excellentes dans leur principe, mais bien irréalistes dans leur application quotidienne.

Il apparaît donc une primauté accordée à la transmission par voie écrite sous différentes formes. Dès lors se posent deux questions essentielles : Quels maîtres, et à quel niveau, peuvent utiliser une telle

transmission ? S'ils ne sont pas eux-mêmes les auteurs des photocopiés, manuels ou traités, leur part dans la création pédagogique n'est-elle pas secondaire ? Il ne me semble pas que l'auteur réponde clairement à ces deux préoccupations.

Cela étant dit, l'ensemble de l'ouvrage fourmille de recettes précises sur ce qu'il faut faire et ne pas faire dans la confection d'un traité pédagogique. A ce titre, il intéressera les auteurs d'articles et de manuels ; il guidera aussi dans leur choix les éventuels lecteurs. L'auteur met aussi l'accent sur la nécessité de la mise en place d'exercices d'application et de contrôle, ainsi que sur les difficultés de leur sélection.

Dans un dernier chapitre, très constructif, consacré aux structures du corps enseignant et intitulé « Que faire ? », sont envisagés : Les critères de recrutement et de promotion des enseignants, la distinction des fonctions d'enseignement et de recherche, les conditions du développement de la création didactique. Enfin le livre se termine sur une critique des critiques.

En conclusion, cet ouvrage a sûrement été écrit sous le coup de l'indignation suscitée par certaines doctrines au goût du jour ou, au contraire, par certains conformismes difficiles à extirper. Il ne se contente pas de condamner ou de critiquer, il apporte nombre de propositions dignes d'examen. Il plaira à tous ceux que les problèmes généraux de la pédagogie pratique intéressent ; signalons qu'ils y prendront d'autant plus de plaisir que sa lecture est facile et attrayante.

P. MARCK.

José-Philippe PÉREZ : *Optique*. 356 pages. 1984. Editeur : Masson : 120, boulevard Saint-Germain, Paris 6^e.

L'auteur, spécialiste en Optique électronique, est enseignant à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse. L'ouvrage est destiné aux étudiants des classes préparatoires et du premier cycle universitaire. Notons toutefois qu'en ce qui concerne les premiers, tout en restant à leur niveau et en conservant la structure du programme actuel, le cadre strict de ce programme est largement dépassé, surtout en Optique géométrique. Ainsi les développements de cette partie sont plutôt conformes aux programmes en vigueur dans les classes préparatoires il y a quelques dizaines d'années : Etude des milieux hétérogènes ; étude générale des systèmes centrés ; étude détaillée des instruments ; étude des aberrations ; étude des conditions photométriques ; ces trois dernières rubriques couvrant une centaine de pages. On voit là toute la différence entre une Optique géométrique squelettique, telle qu'elle est imposée par les programmes actuels et qui, sous cette forme, est mal assimilée par les élèves, et un cours complet où les généralités débouchent sur de nombreuses applications pratiques et sur l'étude d'appareils d'usage fort répandu ; mais les contraintes de temps imposées par les horaires nécessitent un choix et il n'y a pas lieu d'en discuter ici. Ce n'est donc pas en tant qu'ouvrage de référence à un

programme déterminé que ce livre devra être lu, mais comme un très intéressant instrument de mise au point et d'approfondissement pour les professeurs et les étudiants désirant améliorer leurs connaissances de base en Optique.

Si l'on fait abstraction d'une introduction de pure forme, l'Optique géométrique est traitée avant l'Optique ondulatoire. La base de son étude est évidemment le principe de Fermat, à partir duquel sont établies de la manière traditionnelle les lois classiques relatives aux rayons (on peut regretter à ce propos que la nécessité d'avoir un milieu isotrope ne soit pas précisée plus nettement) et celles relatives à la formation des images. L'étude, sous forme matricielle (*), des systèmes centrés dans l'approximation de Gauss est justifiée à partir du dioptré sphérique pour lequel est écrite la matrice de réfraction, complétée par la matrice de translation. La généralisation pour une succession de dioptrés conduit à la notion de matrice de transfert et à sa forme particulière qu'est la matrice de conjugaison. L'étude générale des systèmes centrés peut alors être entreprise (éléments cardinaux, relations de conjugaison et de grandissement, constructions géométriques des rayons). Notons que l'on trouvera l'étude des lentilles minces et celle des miroirs dans les chapitres relatifs aux instruments. Cette étude des instruments, précédée d'une introduction relative à l'œil, aux grandeurs caractéristiques et aux notions d'ouverture et de champ, est très développée comme il a été signalé précédemment.

Des généralités sur les vibrations et les ondes précèdent l'Optique ondulatoire. Si la synthèse de Fourier trouve ici facilement sa place, par contre, l'analyse de Fourier est présentée d'une façon très succincte et peu convaincante. L'introduction des propriétés des ondes lumineuses est faite à partir des équations de Maxwell. A cet endroit, l'auteur peut présenter convenablement l'approximation de l'Optique géométrique. Notons également la représentation matricielle des ondes polarisées. Suit une remarquable présentation des phénomènes de diffraction par un diaphragme plan à partir d'une expression analytique du principe d'Huygens-Fresnel traitée dans le cadre de ses approximations successives de Fresnel et de Fraunhofer. On trouve à la suite une étude classique des interférences non localisées et localisées, pour deux ondes et pour des ondes multiples. A cette occasion un chapitre est consacré à l'importance des deux formes de cohérence, temporelle et spatiale; les calculs sont succincts, mais suffisants pour introduire la notion importante de degré de cohérence. Est intercalé un chapitre sur le prisme permettant de comparer les spectromètres à prisme et à réseau. Cette partie se termine par des notions sommaires sur la formation des images en Optique ondulatoire, y compris l'holographie, et quelques indications sur le fonctionnement des lasers.

Enfin des compléments sont consacrés à des annexes mathématiques, à des tables numériques et, surtout, à une série d'exercices avec réponses.

P. MARCK.

(*) L'auteur est un fervent zélateur de la méthode matricielle dont il indique les avantages dans son avant-propos. Rappelons cependant que ce mode de calcul n'est pas à utiliser obligatoirement dans le cadre des programmes actuels des classes préparatoires.

Anatole ABRAGAM : *Réflexions d'un physicien*. 156 pages. 58 francs. 1983.
Editeur : Hermann, 293, rue Lecourbe, 75015 Paris.

On trouve d'abord dans cet ouvrage la leçon inaugurale au Collège de France prononcée par l'auteur le 5 décembre 1960 et portant sur sa spécialité : Le magnétisme nucléaire. Cette leçon est suivie d'une mise au point écrite en 1983 sur ce phénomène. Ces deux textes donnent un aperçu, mais l'on peut dire un « aperçu très complet », des problèmes liés au magnétisme nucléaire et à ses applications.

Le reste du livre est consacré à des réflexions sur des sujets variés à l'occasion de rapports, lettres, articles et conférences. Citons entre autres : Sur la nécessité du maintien d'une chaire de physique atomique et moléculaire (1972), sur la distinction entre science lourde et science légère (1968 et 1983), sur le rejet de diverses contestations de la physique (1973), sur l'organisation de la recherche fondamentale (1970 et 1980), sur l'usage du français et de l'anglais dans la communication scientifique (1982).

A condition de ne pas se tromper sur sa nature, qui n'est ni celle d'un traité scientifique, ni celle d'un recueil de documentation, ce livre se lira avec un grand plaisir. Ecrit d'une plume alerte, fourmillant d'aperçus inattendus et de comparaisons originales, il expose à l'usage d'un public déjà éclairé les préoccupations du chercheur et du responsable scientifique. Particulièrement sur le thème du magnétisme nucléaire, il donnera peut-être au lecteur le désir d'en savoir davantage.

P. MARCK.

José-Philippe PÉREZ : *Mécanique*. 464 pages. 1984. Editeur : Masson :
120, boulevard Saint-Germain, Paris 6^e.

L'ouvrage fait suite à un premier volume intitulé « Optique ». Comme lui, il s'adresse aux étudiants des classes préparatoires et du premier cycle universitaire. Une étude attentive des programmes et du livre montre que le contenu du livre dépasse nettement le cadre, en particulier, des classes préparatoires : d'une part, il s'y trouve des notions qui portent sur le programme antérieur, par exemple l'opérateur d'inertie, et d'autre part, des notions hors du programme antérieur et du programme actuel, par exemple un chapitre intitulé : « Lagrangien, Hamiltonien et renouveau de la mécanique ». On peut d'ailleurs comprendre le point de vue de l'auteur qui n'accepte pas de voir traiter la mécanique du solide sans introduire la notion d'opérateur d'inertie et qui veut présenter la mécanique comme une science vivante, en pleine évolution, ce qui l'oblige à introduire des notions de mécanique analytique.

Le découpage du livre correspond à des leçons telles qu'elles étaient libellées pour les candidats à l'agrégation de sciences physiques, option physique ; bien sûr, ce découpage ne sera plus adapté en totalité puisque, suite au changement de programme en classes préparatoires, de nouveaux sujets et la modification d'anciens sujets vont certaine-

ment être proposés aux agrégatifs dès 1985. Il n'en reste pas moins que ce découpage est parfaitement adapté à une bonne progression pour le professeur et les étudiants.

Le contenu, à l'évidence, est d'un classicisme rigoureux. L'auteur n'envisage pas d'enseigner sans utiliser la notion de torseur. Personnellement, je suis assez de son avis ; il s'agit d'un outil simple qui permet de préciser le vocabulaire et de s'exprimer avec concision. En classes préparatoires, il faudra que le professeur introduise lui-même cette notion, s'il désire l'utiliser, puisqu'elle disparaît du programme de mathématiques. On peut le regretter. Les notations utilisées sont également précises mais sans excès ; par exemple, pour noter le moment cinétique,

l'auteur utilise le symbole $\vec{L}_o(S)$; il n'indique donc pas systématiquement le choix du référentiel de description des mouvements. Les symboles utilisés sont effectivement ceux préconisés par l'A.F.N.O.R. dans son recueil de normes françaises. De nombreux rappels mathématiques viennent au secours de l'étudiant qui aurait des lacunes dans ce domaine. L'auteur établit également les principales notions de cinématique nécessaires : formule de dérivation composée, composition des rotations, compositions des vitesses et accélérations. L'auteur rejette en milieu d'ouvrage la cinématique du solide et des solides en contact, estimant certainement que ces notions n'ont à être abordées qu'en seconde année du cycle de deux ans qui est visé.

Une première partie introduit les notions de mécanique relatives au point matériel à l'usage des étudiants de première année : référentiels galiléens et non galiléens, travail d'une force, théorème de l'énergie cinétique, énergie potentielle, collision élastique, champ en r^{-2} , champ de forces centrales, problème de Képler, diffusion de particules, section efficace, oscillateurs (l'auteur aurait pu faire ressortir la différence entre résonance en amplitude et résonance en vitesse), mouvement dans un champ électrique ou magnétique.

La seconde partie introduit les notions de mécanique relatives aux systèmes : deux paragraphes détaillés décrivent soigneusement la cinétique des systèmes et du solide en retenant en particulier la notion d'opérateur d'inertie et celles de torseurs cinétiques et dynamiques. Quant à calculer un moment cinétique, il ne fait aucun doute qu'il est plus simple de le déterminer en utilisant la notion d'opérateur d'inertie, plutôt qu'en repartant de la définition comme le conseille le nouveau programme des classes préparatoires. L'auteur privilégie le torseur cinétique au torseur dynamique ; on peut préférer le contraire. Tous les théorèmes essentiels sont énoncés en évidence et c'est une bonne chose.

Après avoir énoncé les théorèmes en référentiels galiléens, l'auteur aborde les référentiels non galiléens et la dynamique terrestre. Il débouche assez souvent sur des problèmes physiques intéressants : notons une étude courte mais claire du phénomène des marées. Ensuite, il entreprend l'étude du contact entre solides, des notions de travail et puissance et aborde le théorème de l'énergie cinétique, sans oublier l'intégrale première de l'énergie mécanique. Notons à ce propos que le terme intégrale première ne figure pas du tout dans le programme des classes préparatoires où les rédacteurs ont préféré le terme conser-

vation. Curieusement, un paragraphe de mécanique du point matériel vient se loger dans la mécanique des systèmes : celui relatif au point matériel guidé. Ceci s'explique en considérant que l'auteur y avait besoin des lois du frottement de glissement traitées peu auparavant. L'auteur traite en détail le solide en rotation autour d'un axe fixe et d'un point fixe comme cela était fait dans le précédent programme de classes préparatoires, mais sans la notion d'opérateur d'inertie il n'est plus possible de procéder selon la méthode employée ici.

Enfin on trouve quelques chapitres que l'auteur n'a pas pu placer avant : statique des systèmes, oscillateurs couplés qui auraient pu être placés dans la partie relative au point matériel, introduction à la mécanique des fluides (le strict minimum est introduit : le sujet mérite certainement mieux), systèmes ouverts.

L'ouvrage représente une somme importante de connaissances, clairement expliquées et restant toujours abordables par l'étudiant du cycle concerné. On s'aperçoit qu'un traitement complet de la mécanique demande beaucoup de temps pour l'enseignant et surtout pour une bonne assimilation par l'étudiant. De nombreux exemples physiques parsèment l'ouvrage pour bien montrer que la mécanique, ce n'est pas seulement du calcul ! mais il ne fait aucun doute que la mécanique demande de savoir mener un calcul à son terme, ce que nos étudiants ne savent plus très bien faire, par manque d'entraînement, à l'évidence.

Enfin, on trouvera en fin de livre, plus d'une certaine d'exercices plus ou moins classiques avec indication des réponses.

D. MAURAS.

Recueil de normes françaises. Grandeurs et unités : le système international d'unités, les symboles de grandeurs et d'unités. A.F.N.O.R., Tour Europe, Cedex 07, 92080 Paris La Défense. 334 pages.

Voilà un ouvrage précieux à plus d'un titre.

Il fournit une suite de normes faisant une mise au point précise sur ce sujet tellement évolutif que représentent les notions de grandeurs et d'unités.

La norme NF X 02-001 définit les notions essentielles : grandeur physique, unité et valeur numérique, dimension d'une grandeur, systèmes cohérents d'unités, unités S.I. et leurs multiples et sous-multiples décimaux, en distinguant unités de base, supplémentaires et dérivées. Un paragraphe contenant des recommandations pour l'impression des symboles et des nombres sera fort précieux pour les imprimeurs, rédacteurs de revues scientifiques, professeurs désireux d'écrire des ouvrages ou encore simplement désireux de respecter les normes légales en France dans leur discours auprès des élèves. N'est-ce pas la moindre des choses ? On trouvera en particulier la façon d'indiquer les unités, de noter les symboles des éléments chimiques et des nucléides ainsi que la liste des caractères utilisables pour la formation des symboles littéraux. Il est bon de rappeler que les symboles des grandeurs sont généralement constitués par une seule lettre de l'alphabet latin ou grec et qu'ils doivent être imprimés en caractères italiques. Les symboles des grandeurs vectorielles et tensorielles sont imprimés en caractères gras.

La norme NF X 02-003 précise le principe d'écriture des nombres, des grandeurs, des unités et des symboles.

La norme NF X 02-006 est relative au système international d'unités : description, règles d'emploi. Elle se termine par un tableau des unités donnant le nom de la grandeur, le symbole, les multiples et sous-multiples, les autres unités autorisées et des remarques, un classement étant effectué par matière : mécanique, chaleur, etc. L'annexe II fournit la définition précise des unités de base.

La norme NF X 02-012 fournit la liste des constantes fondamentales avec incertitudes absolue et relative alors que la norme X 02-020 consiste en un guide pour les termes utilisés dans les noms des grandeurs physiques, en distinguant : coefficient, facteur, nombre, paramètre, rapport, etc. On trouvera un passage sur l'utilisation des termes : concentration en quantité de matière et molalité.

La norme X 02-051 fournit une liste de facteurs de conversion et la norme X 02-052 les règles d'arrondissement des nombres. Ensuite la norme X 02-200 donne la liste alphabétique des grandeurs et celle de leurs symboles. Enfin, dans les normes suivantes sont classées par spécialités les différentes unités avec nom, symbole, définition ou expression en unités de base et des remarques toujours très instructives.

Voilà un ouvrage que chaque professeur de sciences physiques se doit de posséder. En obligeant à se poser des questions sur les notations, il amène à réfléchir sur certains points essentiels de la physique et de la chimie. Il est instructif, en ce sens qu'il donne des définitions dont chaque mot a été soigneusement pesé : aussi s'interroger sur le choix fait conduit à un approfondissement de notions parfois délicates.

Il s'agit d'un recueil de référence qu'on devrait consulter au moindre doute sur la manière de mettre en forme un texte scientifique.

D. MAURAS.

Annales des Baccalauréats, BT et BTS 1985

Afin de pouvoir réaliser, comme les années précédentes, les numéros spéciaux du B.U.P., nous demandons aux collègues enseignant dans les classes concernées, de vouloir bien envoyer au correspondant technique de leur académie (voir liste dans les pages couleur) les sujets de physique et de chimie de ces différents examens (si possible, originaux ou bonnes photocopies).

Le correspondant technique voudra bien les grouper puis les transmettre à :

M. C. VIEL,
12, rue du Général-de-Gaulle, Chessy,
77144 Montévrain.