

++++++
| Lectures pour la Marquise et pour ses amis |
++++++

La mécanique comme initiation culturelle à la physique Des livres mauvais ou médiocres, mieux vaut ne rien dire. Des bons livres, au contraire, on n'en finira jamais d'inventorier ce qu'ils vous apprennent ou ce par quoi ils vous font plaisir, ce dernier "ou" n'étant pas exclusif. C'est bien le cas du récent livre de Luc Valentin, "L'Univers mécanique" dont le sous-titre est justement prometteur "Introduction à la physique et à ses méthodes" (un volume broché sous couverture illustrée, 300 pages, format 165/240, prix 140 F, éd.Hermann). (niveau III)

L'ouvrage est issu d'un cours "donné tout au début du cursus universitaire, au premier trimestre du premier cycle" à l'Université Paris VII. Issu d'un cours, mais enrichi d'une réflexion postérieure au cours oral, tenant compte, j'imagine, des réactions des étudiants. Il bénéficie d'un style vivant et d'un finognage dans la rédaction ou les exercices qui rend la lecture particulièrement attrayante. Bref, un livre d'une qualité et d'un intérêt exceptionnels. Je l'ai lu avec un plaisir qui n'a pas faibli du début à la fin, qui a même augmenté. Je relis les passages qui m'ont paru plus difficiles, j'y retourne quand je butte sur certains exercices particulièrement astucieux. Je garde le livre à portée de la main et je crois que beaucoup d'enseignants feront comme moi parce qu'il est aussi une mine de suggestions pédagogiques.

Luc Valentin était déjà l'auteur de deux excellents livres, "Physique sub atomique, noyaux et particules" (tome 1, approche élémentaire; tome 2, développements ; éd.Hermann). Par cette répartition en deux volumes, l'auteur soulignait l'importance d'une bonne compréhension des principes, préoccupation toujours sensible dans "L'Univers mécanique". Pour marcher dans le sens direct, disait à peu près Alain, l'enseignement doit prendre du recul.

Je reviendrai sur la forme. Donnons un aperçu du contenu. En introduction, un chapitre savoureux sur l'univers de la physique ; c'est pourtant de mécanique qu'il sera question mais l'auteur veut nous habituer à ne pas penser étroitement. Les cinq ou six pages sur l'analyse dimensionnelle sont particulièrement stimulantes. Première partie (chap 2,3 et 4), les bases de la mécanique classique, pour aboutir sur les référentiels en mouvements relatifs aux problèmes de transformation des vitesses et des accélérations et, par suite, à des aperçus sur la relativité. Seconde partie (chap 5, 6 et 7) sur les lois de conservation de l'énergie, de la quantité de mouvement, du moment cinétique. C'est peut-être la partie du livre la mieux réussie. L'auteur n'oublie pas de signaler comment les résultats classiques sont conservés ou doivent être corrigés dans le cadre de la relativité générale. Troisième partie sur quelques techniques de la théorie, les systèmes à deux corps puis les systèmes à n corps. Enfin en appendice transformation de Lorentz et principe de relativité.

Mais cette énumération nécessaire n'est pas suffisante pour faire sentir tout ce que la lecture attentive de cet ouvrage peut

apporter. Un mot de l'introduction fait comprendre ce qui est tellement séduisant dans cet exposé : "Il s'agit d'une sorte d'introduction à la physique -des atomes aux étoiles - et à ses méthodes -du bricolage aux grands principes." C'est un physicien qui nous parle, un physicien qui se sert des outils mathématiques à bon escient, non pour nous assommer de formules savantes. Un pédagogue qui aime montrer, dès qu'il a obtenu un beau résultat qu'on peut s'en servir pour expliquer un phénomène familier pris dans les domaines les plus variés, de l'atome aux étoiles en effet. Pas de théorie gratuite par laquelle l'auteur se ferait plaisir mais une foule de bons exemples qui prouvent que les bonnes théories établies ne s'usent pas quand on s'en sert. Exemples, le moment cinétique orbital et intrinsèque (le spin) des planètes, le vent solaire, etc.

Un physicien qui lancerait bien quelques pointes humoristiques vers les mathématiques si on l'y poussait un peu. J'ai noté sa pudeur à employer le mot théorème, survivance, en mécanique, du temps où cette science était une branche des mathématiques. Je compare à ce propos le livre de Valentin avec celui de P.Brousse ("Cours de mécanique", éd A.Colin, 1973) de même niveau. Pour moi, ils sont complémentaires : l'un pense d'abord aux phénomènes, l'autre au modèle mathématique.

Dans la conception qui est la sienne, Valentin réussit admirablement. Dans chaque chapitre, une variété d'exemples, un choix d'exercices savoureux comme celui-ci : "Ne trouvez-vous pas miraculeusement simple le principe fondamental [de la dynamique] puisqu'il ne fait intervenir que la dérivée seconde de la position pondérée par une constante m ? Pourquoi ne pas songer à faire intervenir la position et ses dérivées successives jusqu'à l'infini, chacune pondérée par une constante de dimension appropriée ?"

Valentin veut faire réfléchir son lecteur. Dans les notes, en fin de livre, il cite beaucoup de lectures recommandées. En introduction de plusieurs chapitres, il intervient par des réflexions générales souvent appuyées de citations bien choisies. Ainsi la note en bas de la page 298 oppose Aristote (la Nature tient un seul langage et nous instruit) à Epicure (la Nature n'a rien à nous dire...)."Et vous, questionne Valentin, avez-vous déjà débusqué de "votre physique" vos préjugés sur la nature et l'artifice?" Valentin ne prend pas son lecteur pour un imbécile qui n'étudierait la mécanique que pour gagner un rang dans le concours d'une "grande" école. Si vous sortez de la lecture de son livre sans aimer la mécanique, vous allez désespérer les pédagogues.

Encore un mot sur le style très direct, vivant, imagé parfois, précis toujours. Judicieuse la distinction entre la vitesse qui est un vecteur et la célérité qui est le module ou la norme de ce vecteur (Valentin dit module, je préfère norme avec l'AFNOR). Par contre, je regrette, à la page 181 qu'un vecteur r soit appelé "distance". Autre question, à propos du mot direction qui en principe désigne la propriété d'une droite, sens étant la propriété d'une demi droite ; mais on dit couramment "la direction de la Polaire" en parlant évidemment d'une demi droite. Parler est bien difficile. Ecrire aussi puisque, p.99, je lis "la terre en tant que référentiel" au lieu de "la Terre..."

En tête du livre, cette citation de Galilée : "Je ne considère pas qu'il y a faute à parler de choses nombreuses et variées, même dans ces traités qui n'ont qu'un sujet particulier... car je crois que ce qui donne grandeur, noblesse et excellence à nos actions et inventions ne repose pas dans ce qui est nécessaire..." Alors comprenez-vous pourquoi le livre de Valentin est aussi plaisant qu'unstructif ?

Trois livres très différents que je me contente de signaler mais sur lesquels je promets de revenir plus longuement.

"JPL and the American space program" par Clayton R. Koppes ; 300 p relié ; éd Yale University Press, London ; prix 16,95 livres. Toute l'histoire de JPL, Jet Propulsion Laboratory depuis sa fondation dans les années 30 par les pionniers de la propulsion à réaction jusqu'à la coopération avec la NASA et l'exploitation scientifique des sondes Voyager. En passant par la période de la guerre. Un document de référence pour l'étude des relations entre la recherche scientifique et les problèmes politiques. Pour ceux qui lisent l'anglais. (niveau III)

"La pratique de l'astronomie" par Bernard Carbonneaux, Philippe Didier et Claude Mathieu ; collection "Activités dans la mathématique" ; 222 pages, format 20/20 ; éd CEDIC. Prix : 96 F. (niveau I)

Les auteurs qui, pour le CLEA, sont les animateurs de l'enseignement de l'astronomie dans les Ardennes, nous donnent, avec ce livre, le fruit de leur expérience aussi bien à l'école élémentaire que pour la formation des maîtres. Bref, tout ce qu'il faut savoir pour initier modestement mais correctement les jeunes et satisfaire par conséquent leur légitime curiosité.

"Progrès et découvertes en astronomie" par Martin Harwit, traduit de l'américain par France et Jean-Louis Heudier ; préface de Evry Schatzman ; 302 pages, format 16/24 cm ; éd Masson ; prix 180 F.

Ce n'est pas un livre ordinaire, écrit le préfacier : une étude historique d'actualité sur les liens entre les moyens d'observation et les découvertes. L'auteur tente d'en déduire un système de la découverte qui pourrait servir à établir des programmes de recherche. Un ouvrage certainement très important, dont la lecture est certainement recommandée aux spécialistes mais pas forcément qu'à eux seuls. (niveau III)

Le phénomène d'Impesanteur Tel est le thème du dossier dans le n° 26 d'octobre 1983 de "Espace Information". Jean-Pierre Penot, du CNES, nous avait déjà donné précédemment un remarquable dossier "De la pesanteur à la gravitation". Il préfère "impesanteur" à "apensanteur" pour une très bonne raison phonétique : comment distinguer "la pesanteur" et "l'apesanteur" ? Ce dossier est illustré de nombreux graphiques et comporte deux pages fort instructives sur "quelques idées fausses sur l'impesanteur". En tout cas, une lecture à ne pas manquer. (niveau II)

Compte rendu de l'école d'été 1982 à SophiaAntipolis L'édition a subi divers retards, mais le résultat est là : superbe !

Gilbert Walusjnski