



**All You Wanted to Know About Mathematics but Were Afraid to Ask: Mathematics for Science Students, Volume 2**, L. Lyons, Cambridge University Press, 1998, pp: 382, ISBN 052143601X (pbk); Price: US\$28

*All You Wanted to Know About Mathematics but Were Afraid to Ask: Mathematics For Science Students, Volume 2* est un livre qui s'adresse aux étudiants effectuant un baccalauréat en physique ou en génie. On y retrouve plusieurs concepts mathématiques qui seront utiles aux futurs bacheliers. Il s'agit d'un petit livre contrastant avec les grands livres habituels de mathématiques de l'ingénieur. De plus, ces notions mathématiques sont toujours abordées avec des exemples physiques concrets. Cette méthode est efficace pour conserver l'intérêt et l'attention d'un lecteur qui pourrait rechercher l'utilité de ce qu'il apprend. On développe également de cette manière la capacité d'analyse de systèmes physiques avec des outils mathématiques. L'auteur fait preuve d'une certaine originalité pour nous captiver. Par exemple, au chapitre 15, on verra qu'il y a un lien entre la multiplication de matrices et le lavage et le séchage de nos mains! Par ailleurs, plusieurs schémas illustrent les différentes notions expliquées facilitant ainsi la lecture. De plus, le livre n'est pas une suite d'équations difficile à suivre. Il y a en fait beaucoup de texte pour expliquer les équations écrites. En somme, il s'agit d'un bon livre d'ordre général, pédagogique et permettant de comprendre les bases de la mathématique et non d'un livre spécialisé permettant d'approfondir certaines notions déjà acquises.

Ce deuxième volume contient les chapitres 9 à 16 et l'annexe C de la série. Il n'est pas nécessaire d'avoir lu le premier volume pour l'entamer en supposant que l'on dispose déjà de bonnes connaissances. Les notions abordées dans le premier livre étaient les équations simultanées, la géométrie tridimensionnelle, les vecteurs, les nombres complexes, les équations différentielles ordinaires, les dérivées partielles, les séries de Taylor et les multiplicateurs de Lagrange. Quelques problèmes à la fin de chaque chapitre permettent de s'assurer de la compréhension de la matière. Selon l'auteur, il est nécessaire que l'étudiant essaie chacun de ces problèmes puisqu'ils sont peu nombreux. Les réponses à ces problèmes ne sont cependant pas données. De plus, il n'y a malheureusement aucune référence vers d'autres livres ou articles concernant les sujets traités.

Le chapitre 9 débute avec le calcul des intégrales de ligne. On introduit ensuite les intégrales multiples en divisant la carte de l'Angleterre en rectangles pour calculer la population totale, connaissant la densité de population de chacun des rectangles. On y voit un exemple original d'aborder un concept mathématique. La généralisation pour des intégrales à  $n$  dimensions est ensuite effectuée avant de s'attarder aux limites d'intégration et aux changements de variables. Au chapitre 10, les opérateurs gradient, divergence et rotationnel sont expliqués en détail. On exprime aussi ces opérateurs en coordonnées cylindriques et sphériques. Ensuite, le théorème de la divergence, le théorème de Stokes et le théorème de Green sont tour à tour décrits. Quelques exemples mathématiques et physiques terminent le chapitre.

Les équations différentielles partielles font l'objet du chapitre 11. Il est intéressant que l'équation de conduction de chaleur serve de point de départ à l'explication. Graduellement,

on introduit les notions de conditions frontières, la séparation des variables pour la résolution de problèmes ou encore la méthode d'Alembert. Les exemples importants de l'équation d'onde, des équations de Poisson et de Laplace ainsi que de l'équation de Schrödinger sont entre autres mentionnés.

Les transformées de Fourier constituent un outil bien important dans plusieurs domaines de la physique et le chapitre 12 leur est consacré. De façon bien structurée, l'auteur donne les étapes que l'on doit prendre pour déterminer les coefficients de Fourier d'une fonction donnée et pour vérifier que la réponse calculée est plausible. Cette approche est particulièrement intéressante. Ensuite les applications physiques données, par exemple les circuits électriques, permettent de comprendre l'importance de bien étudier ces séries.

Les deux chapitres suivants se consacrent à des notions de physique. Le chapitre 13 porte sur les modes normaux. Les deux pendules couplés identiques et différents sont le point d'ancrage du chapitre. Pour être général, l'auteur aborde également les modes non-normaux. À la fin du chapitre, l'auteur a eu le souci de faire un résumé des étapes à suivre pour résoudre ce genre de problèmes. Il y a également un résumé de la notation utilisée pour que tout soit le plus clair possible. Pour sa part, le chapitre 14 traite des ondes. L'équation d'onde, la vitesse de groupe et la vitesse de phase, l'énergie des ondes, la réflexion, la polarisation, les ondes longitudinales et l'interférence sont autant de notions qui seront développées.

Les matrices et les opérations possibles avec ces matrices sont expliquées en détail au chapitre 15. La partie sur les propriétés des matrices est particulièrement intéressante comme aide-mémoire. Finalement, le chapitre 16 montre comment obtenir les vecteurs et valeurs propres d'une matrice et leur utilité. Un retour sur les modes normaux est aussi effectué. L'annexe C ne fait que la liste des principales équations de chaque chapitre, mais peut constituer un bon aide-mémoire qui évite de relire tout le livre inutilement.

Bref, ce deuxième volume présente de façon originale et stimulante plusieurs notions des mathématiques utiles en faisant constamment des liens avec des problèmes physiques concrets. Il s'agit donc d'un bon outil pour tout étudiant entreprenant des études de baccalauréat en physique ou en génie. Quelques problèmes à la fin des chapitres permettent aussi de s'assurer de sa compréhension. Peu volumineux, il est probablement idéal pour une personne ne disposant que de peu de temps pour comprendre certains des sujets présentés. Évidemment, cette concision n'en fait pas un livre spécialisé, mais bien un livre général.

Léo Barriault  
Université Laval  
Québec, QC, Canada