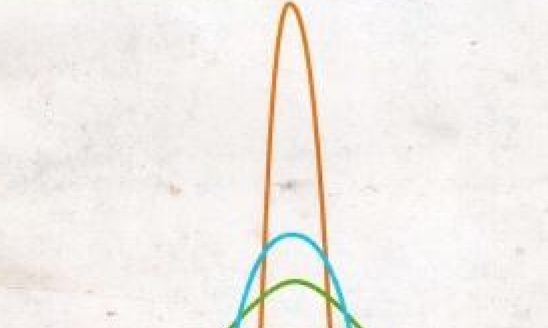
K. BADDARI
A. ABBASSOV

EQUATIONS DE LA PHYSIQUE MATHEMATIQUE APPLIQUEES



OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES

INTRODUCTION

L'objectif du cours des équations de la physique mathématique appliquées est de fournir à l'étudiant les outils mathématiques utilisés dans les cours de physique, géophysique, mécanique, électronique et des autres sciences techniques. L'enseignement de ces disciplines repose sur la modélisation des phénomènes complexes aux moyens d'équations mathématiques. Il s'agit alors, de formuler mathématiquement des lois sur des processus physiques et exploiter l'interprétation de ces équations pour illustrer des phénomènes physiques observés et mesurés.

Le phénomène physique est un ensemble de variations liées par des rapports de causalité que subissent des corps déterminés dans le temps et dans l'espace. La physique mathématique apprécie, dans ce cas, toutes les variations quantitatives se manifestant dans des phénomènes physiques. Elles établissent des liaisons régulières et des rapports de cause à effet déterminés dans la variation des grandeurs observées. Elle permet de construire un schéma conventionnel à l'aide d'équations mathématiques traduisant les caractéristiques du processus et permettant de dégager des lois fondamentales, ainsi que les détails complémentaires du phénomène étudié. La mise en œuvre des équations de la physique mathématique a un objectif pratique et a à fournir des méthodes d'analyse des lois de la nature. Ces dernières qui gouvernent les phénomènes magnétiques, électriques, électromagnétiques, mécaniques, électromécaniques, hydrodynamiques et autres sont soumises à une analyse mathématique suivie d'une vérification expérimentale. Les problèmes mathématiques posés, à cet effet, contiennent beaucoup d'éléments communs et constituent l'objet de la physique mathématique.

Les disciplines caractérisant ce domaine de la science sont les mathématiques. Cependant, la problématique est fortement liée aux problèmes de la physique, ayant une certaine spécificité.

Les équations relatives à la physique mathématique sont très nombreuses. L'objet de cet ouvrage considère les équations de la physique mathématique appliquées et basées surtout sur les équations différentielles ordinaires. L'étude de chaque équation commence par la formulation d'un problème physique simple conduisant à une équation d'un type donné. Une attention particulière est donnée à la problématique mathématique et sa relation avec l'interprétation physique du phénomène étudié.

Chaque chapitre est limité au strict niveau nécessaire à la compréhension des définitions des principes et des théorèmes accompagnés d'exercices d'application. Ces derniers ont pour but essentiel l'apprentissage effectif des éléments introduits dans la théorie.

Cet ouvrage contient l'outil qui permet à l'étudiant des sciences et technologies et des sciences physiques d'assimiler les concepts fondamentaux de l'application des équations de la physique mathématique devenues un élément essentiel dans la formation des licenciés, des masters et doctorants. Les étudiants tireront de cet ouvrage les démarches à suivre pour la compréhension des équations de la physique mathématique et la façon d'assimiler la physique sous-jacente.

Nous tenons à remercier le Dr. M. Hedibel pour ses conseils appréciés.

Table des matières

Chapitre IV

Equations paraboliques

Chapitre V

Equations elliptiques

Chapitre VI

Théorie du potentiel

Chapitre VII

Quelques fonctions spéciales