

Nour Eddine HAKIKI

PHYSIQUE GENERALE

Mecanique-Mecanique des fluides-
Electricite et magnetisme-
Optique et vision.

Rappel de Cours et Exercices Corrigés

Premier Cycle Universitaire

530-01.1

OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES



TABLE DES MATIERES

Avant propos.....	5
Chapitre 1 : Grandeurs physiques.....	7
Chapitre 2 : Calcul vectoriel.....	13
Chapitre 3 : Cinématique.....	23
Chapitre 4 : Dynamique du point.....	35
Chapitre 5 : Travail et énergie.....	43
Chapitre 6 : Système de particules.....	49
Chapitre 7 : Dynamique du solide.....	55
Chapitre 8 : Statique des fluides.....	65
Chapitre 9 : Dynamique des fluides parfaits.....	69
Chapitre 10 : Dynamique des fluides visqueux.....	73
Chapitre 11 : Phénomènes capillaires.....	81
Chapitre 12 : Phénomènes de diffusion.....	87
Chapitre 13 : Electrostatique.....	93
Chapitre 14 : Courant électrique.....	109
Chapitre 15 : Interaction magnétique.....	121
Chapitre 16 : Induction magnétique.....	127
Chapitre 17 : Courant alternatif.....	139
Chapitre 18 : Optique géométrique.....	147
Chapitre 19 : Optique ondulatoire.....	167
Chapitre 20 : L'œil et la vision.....	179
Solution des exercices.....	187

AVANT-PROPOS

La **physique**, peut être définie comme la science qui étudie, par l'expérimentation et par le développement, les concepts et les théories qui visent à expliquer l'ensemble des phénomènes naturels, en établissant les lois qui les régissent. Autrement dit, la physique est fondée sur des concepts prédéfinis et des postulats fondamentaux. La physique présente deux grands volets: d'une part la physique fondamentale, dont le but est de comprendre les phénomènes physiques et de développer les connaissances théoriques de base qui les expliquent; d'autre part la physique appliquée, qui est beaucoup plus expérimentale et basée sur les connaissances acquises à travers la physique fondamentale. La physique se divise en plusieurs spécialités suivant le type d'objet étudié. Dans ce manuel quatre grandes parties de la physique sont présentées. Chaque partie couvre plusieurs domaines présentés en chapitre sous forme de rappel de cours, d'exercices et de solutions d'exercices.

Partie 1: Mécanique classique: Branche de la physique qui étudie le mouvement des corps et les forces auxquelles ils sont soumis. Dans ce manuel, la mécanique classique est présentée sous forme de plusieurs domaines d'études: grandeurs physiques, calcul vectoriel, la cinématique, la dynamique, le travail et l'énergie, le système de particules et la dynamique du solide.

Partie 2 : Mécanique des fluides : Partie des sciences physiques qui étudie le comportement des fluides au repos ou en mouvement. La mécanique des fluides peut être divisée en deux grandes catégories : la statique des fluides, ou hydrostatique, qui modélise les fluides au repos, et la dynamique des fluides, qui étudie les fluides en mouvement. Dans cette partie sont également inclus les domaines de la capillarité et de la diffusion.

Partie 3 : Electricité et magnétisme : Partie de la physique qui étudie l'ensemble des phénomènes électriques et magnétiques dus aux charges électriques au repos ou en mouvement. Cette partie est présentée suivant plusieurs chapitres: l'électrostatique, qui s'intéresse aux corps électrisés, sans circulation de courants; l'électrocinétique, qui étudie les courants électriques de manière générale; l'électrodynamique, qui traite plus particulièrement des actions dynamiques entre courants électriques; l'électromagnétisme, qui analyse les actions réciproques des aimants et des courants; le courant alternatif qui étudie les courants électriques variables.

Partie 4 : Optique et phénomènes de vision : Cette partie est présentée suivant trois chapitres : l'optique géométrique qui concerne

l'application des lois de la réflexion et de la réfraction de la lumière, pour la conception de lentilles et d'autres instruments optiques, l'optique ondulatoire qui concerne les aspects du comportement de la lumière où les trois phénomènes principaux à savoir la polarisation, les interférences et la diffraction sont largement étudiés et finalement l'œil et la vision où le processus de la vision et les différents défauts visuels ainsi que leurs corrections sont présentés.

Les exercices au nombre avoisinant les trois cent (300) ont été choisis de manière à couvrir un large domaine de la physique générale. Il sera bon de les faire, aidera à mieux comprendre le cours et apprendra à utiliser les formules. Les solutions des exercices sont présentées à la fin de chaque chapitre d'une manière très détaillée permettant la compréhension du problème posé. Il est conseillé de consulter les solutions que pour la vérification de votre travail personnel. Savoir résoudre un exercice, c'est comme pratiquer un instrument de musique : cela demande une combinaison de travail personnel et des connaissances acquises. Les exercices sont habituellement posés en langage non scientifique, par exemple "une voiture part du repos et parcourt 20 mètres avant de s'arrêter". Il est clair que la phrase est non scientifique mais elle est pleine d'informations. Savoir passer du langage ordinaire au langage scientifique sous formes d'équations et de calcul est une étape très importante dans la résolution des exercices. Les outils mathématiques tels que les dérivées, les intégrales et les résolutions d'équations à variables sont également très importants à connaître.

Il est vrai que le nombre de manuels traitant la physique est considérable mais leur présentation est souvent complexe et non adéquate avec le but recherché pour la compréhension et la résolution d'exercices. Ce manuel qui est le fruit de plusieurs années d'enseignement de la physique générale de base a été conçu dans l'esprit de rechercher la simplicité sans sacrifier la rigueur des lois qui régissent les phénomènes physiques. Les définitions, les énoncés des lois, les propriétés fondamentales, toutes choses qui doivent être parfaitement connues sont présentés.

Ce livre correspond au programme du premier cycle universitaire à savoir les étudiants des différents tronc commun (sciences exactes, technologie, sciences de la nature, géologie, biologie) et du nouveau programme universitaire LMD où la physique de base est enseignée.