

ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

1er Cycle

COLLECTION

S

CIENCES

E

XACTES

P

HYSIQUE

M
E
C
A
N
I
Q
U
E

MS. MAALEM - A. BOUHENNA

**EXERCICES CORRIGES
AVEC
RAPPEL DE COURS**

Tome II

*Dynamique et énergie
du point matériel*

531-03.1

m.m.s

2° Edition

PREFACE

Ce manuel, de par sa présentation et son contenu, s'adresse indistinctement aux étudiants en mathématiques, en chimie ou en physique et aux futurs ingénieurs.

Un rappel des principales notions de cours précède chaque série d'exercices dont le corrigé est largement commenté.

Le choix des exercices proposés est des plus judicieux; toutes les parties du cours sont illustrées.

Certains concepts qui risquent de ne pas avoir été entièrement assimilés par l'étudiant, (valeur moyenne, valeur instantanée, forces de contact et forces conservatives etc...), sont expliqués sur des exemples concrets.

Les clarifications apportées, tant au niveau du cours que dans les corrigés, sont d'une utilité certaine pour l'étudiant.

La qualité pédagogique du manuel mérite d'être signalée. Ce manuel est, en quelque sorte, l'aboutissement d'une expérience accumulée pendant plus d'une vingtaine d'années d'enseignement par messieurs MS. MAALEM et A. BOUHENNA.

Mustapha BOUHADEF ()*

(*) Mustapha BOUHADEF est professeur, responsable de l'équipe de recherche en énergétique et mécanique des fluides à l'institut de physique de l'USTHB. Il a assumé les responsabilités principales suivantes :

- Directeur du laboratoire de mécanique des fluides.
- Directeur du centre de recherche en énergies nouvelles (CRENO).
- Recteur de l'USTHB.
- Président du conseil scientifique de l'institut de physique de l'USTHB.

Avant propos

La collection S E P, conforme aux programmes en cours, s'adresse aux étudiants du premier cycle universitaire ainsi qu'aux étudiants de première année des grandes écoles.

Sur le plan pédagogique, la collection S E P est le fruit de plus de deux décennies d'expérience dans l'enseignement supérieur.

Cet ouvrage de la collection S E P n'est pas seulement un manuels d'exercices: au début de chaque partie, nous avons réservé une large place à un rappel de cours comportant les notions fondamentales. Il ne saurait pourtant se substituer au manuel de cours.

Les exercices et problèmes proposés, se veulent avant tout, un complément indispensable aux cours magistraux. Leur mission est à la fois d'illustrer et de compléter le cours. Ils ont été choisis de manière à ce qu'ils soient dans la chronologie du cours. Ainsi, l'étudiant pourra l'utiliser de manière progressive au cours de son année d'étude. Ils sont de difficultés croissantes et couvrent largement les programmes officiels. Par souci pédagogique, ils ont été extraits ou inspirés, dans leur totalité, des épreuves d'examens .

Les solutions, proposées, sont détaillées et comportent de larges commentaires faisant le lien avec le cours et élucidant, ainsi, certains de ses points délicats .

Nous espérons que cet ouvrage sera apprécié par nos collègues et les étudiants et nous serons très heureux de recevoir leurs critiques et suggestions.

Les Auteurs

SOMMAIRE

Page

1^{ère} PARTIE

Dynamique du point matériel

A - définitions et lois de Newton	1
- Dynamique	
- Point matériel	
- particule libre	
- Référentiel galiléen	
- Principe de l'inertie: 1 ^{ère} loi de Newton	
- Quantité de mouvement	
- Système matériel	
- Principe de conservation de la quantité de mouvement	
- Notion de force: 2 ^{ème} loi de Newton	
- Principe de l'action et de la réaction: 3 ^{ème} loi de Newton	
B - Interaction d'origine matérielle - Loi de force	3
- Interactions fondamentales	
- Loi de la gravitation universelle: 4 ^{ème} loi de Newton	
- Force de contact ou de liaison	
- Frottement et force de frottement	
- Résistance d'un fluide	
- Force élastique	
C - Relation fondamentale de la dynamique (RFD) appliquée dans un référentiel non galiléen - Pseudo force d'inertie	7
- Pseudo force d'inertie	
D . Moment cinétique - Force centrale	8
- Lois de Képler - moment cinétique	
- Théorème du moment cinétique	
- Force centrale	

SOMMAIRE

2^{ème} PARTIE

Travail et énergie

	Pag
A. définitions	95
- Impulsion	
- Travail	
- Energie cinétique	
- Puissance	
B. Force conservative - énergie potentielle	97
- Force conservative	
- Energie potentielle	
- Condition pour qu'une force soit conservative	
- Exemples de forces conservatives	
C. Force non conservative - dissipation de l'énergie mécanique	99
- Force non conservative	
- Théorème de l'énergie cinétique	
- Dissipation de l'énergie mécanique	
D. Notion de champ de force et de barrière de potentiel	100
- Champ de force et de potentiel	
- Lignes de champ et surfaces équipotentielles	
- Barrière de potentiel	

SIGNIFICATION DES ABREVIATIONS UTILISEES DANS LES FASCICULES

U S T H B	: Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene, sise à Alger.
E M D	: Epreuve de moyenne durée (1h 30 mn)
T P	: Travaux pratiques
E SYNT	: Epreuve de synthèse (2 à 3 h)
E RATT	: Epreuve de rattrapage (2 à 3 h)
cm_p	: Centimètres mesurés sur la feuille de papier (document)
cm_R	: Centimètres réels