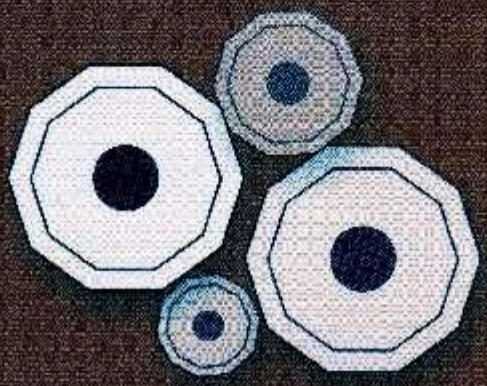
J.L. CAUBARRERE
H. DJELOUAH
J. FOURNY
F.Z. KHELLADI

INTRODUCTION A LA MECANIQUE

COURS, EXERCICES ET TRAVAUX PRATIQUES



Office des Publications Universitaires

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1 - INTRODUCTION 1.1

CHAPITRE 2 - CINEMATIQUE.

2-1. Introduction 2.1
2-1-1. Système de référence 2.1
2-1-2. Notion de point matériel 2.2
2-1-3. Trajectoire 2.3

2-2. Mouvement rectiligne. Position, vitesse et accélération 2.3
2-2-1 Diagramme des espaces 2.4
2-2-2. Vitesse 2.4
2-2-3. Accélération 2.10
2-2-4. Passage de la vitesse à l'espace parcouru Calcul intégral 2.12
2-2-5. Passage de l'accélération à la vitesse 2.15
2-2-6. Expression vectorielle du déplacement, de la vitesse et de l'accélération 2.16
2-2-7. Expression algébrique des vecteurs déplacement, vitesse et accélération 2.21
2-2-8. Quelques mouvements particuliers 2.27

2-3. Mouvements dans l'espace 2-29
2-3-1. Repérage de la position. Trajectoire 2.29
2-3-2. Abscisse, vitesse et accélération curvilignes 2.30
2-3-3. Vecteur position ou vecteur espace 2.31
2-3-4. Vecteur déplacement 2.31
2-3-5. Vecteur vitesse 2.33
2-3-6. Vecteur accélération 2.35
2-3-7 Composantes intrinsèques du vecteur accélération 2.37
2-3-8. Equation horaire. Etude du mouvement en coordonnées intrinsèques 2.39
2-3-9. Etude du mouvement en coordonnées cartésiennes 2.39
2-3-10 Etude du mouvement en coordonnées polaires 2.44

2-3-9. Etude du mouvement en coordonnées cartésiennes 2.39
2-3-10. Etude du mouvement en coordonnées polaires 2.44
2-3-11. Etude du mouvement en coordonnées cylindriques 2.47
2-3-12. Etude du mouvement en coordonnées sphériques 2.47
2-3-13. Compléments sur le mouvement circulaire 2;48
2-3-14. Mouvement harmonique 2.49

2-4. Changement de repère 2.51

Exercices 2.55

CHAPITRE 3 - DYNAMIQUE D'UNE PARTICULE .

3-1. Introduction 3.1
3-2. Le principe d'inertie 3.2
3-3. La quantité de mouvement 3.8
3-4. Conservation de la quantité de mouvement 3.9
3-5. Dynamique d'une particule : Lois de Newton 3.15
3-6. Utilité de la notion de force . Lois de force 3.20

3-7. Application des lois de Newton 3.21
3-7-1. Poids d'un objet au voisinage de la terre 3.21
3-7-2. Loi de gravitation universelle 3.24
3-7-3. Les interactions fondamentales 3.28
3-7-4 Forces de contact ou forces de liaison 3.29
3-7-5. Frottements 3.32
3-7-6. Forces élastiques 3.36

3-8. Pseudo-forces ou forces d'inertie 3.39

3-9. Moment cinétique 3.45
3-9-1. Mouvement des planètes. Définition du moment cinétique 3.45
3-9-2. Théorème du moment cinétique pour une particule 3.48
3-9-3. Théorème du moment cinétique appliqué à un solide tournant autour d'un axe fixe 3,49

Exercices 3.53

CHAPITRE 4 - ENERGIE ET TRAVAIL.

4-1.	Introduction	4.1
4-2.	Travail et énergie cinétique	4.5
4-3.	Energie potentielle	4.7
4-3-1.	Particule dans un champ gravitationnel	4.8
4-3-2.	Particule dans un champ de force élastique	4.12
4-3-3.	Forces dérivant d'un potentiel ou forces conservatives	4.13
4-3-4.	Discussion des courbes d'énergie potentielle	4.15
4-4.	Forces non conservatives	4.17
4-5.	Champ de forces . Vecteur champ gravitationnel. Potentiel gravitationnel	4.19
	Exercices	4.22

CHAPITRE 5 - DYNAMIQUE D'UN SYSTEME DE PARTICULES.

5-1.	Introduction	5.1
5-2.	Collision de deux particules isolées	5.3
5-2-1	Choc élastique	5.4
5-2-2.	Choc inélastique	5.8
5-3.	Exemples de collisions ou d'explosions	5.8
5-4.	Collision sur une paroi. Energie interne d'un gaz	5.10
5-4-1.	Modèle d'un gaz	5.11
5-4-2.	Pression d'un gaz	5.11
5-4-3.	Température et énergie cinétique moléculaire	5.13
	Exercices	5.15