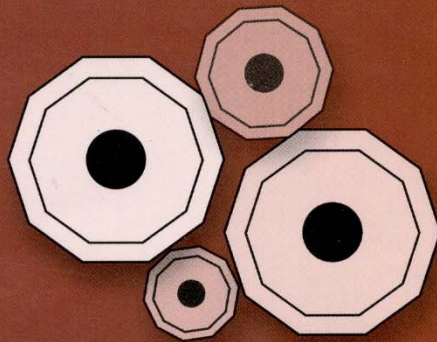


J.L. CAUBARRERE  
H. DJELOUAH  
J. FOURNY  
E.Z. KHELLADI

# INTRODUCTION A LA MECANIQUE

COURS, EXERCICES  
ET TRAVAUX PRATIQUES



Office des Publications Universitaires

E.N.S — U. S. T. H. B.

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

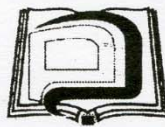
# INTRODUCTION A LA MECANIQUE

COURS, EXERCICES  
ET TRAVAUX PRATIQUES



MODULE P 001

16<sup>ème</sup> Édition



OFFICE DES PUBLICATIONS UNIVERSITAIRES

## TABLE DES MATIERES

<u>CHAPITRE 1 - INTRODUCTION</u>	1.1
<u>CHAPITRE 2 - CINEMATIQUE.</u>	
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
<b>CHAPITRE 3 - DYNAMIQUE D'UNE PARTICULE .</b>		
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

CHAPITRE 6 - STATIQUE DU SOLIDE.

6-1.	Introduction	6.1
6-2.	Centre de gravité	6.2
6-3.	Equations d'équilibre d'un solide	6.4
	Exercices	6.7

CHAPITRE 7 - MOUVEMENT ET EQUILIBRE DES FLUIDES .

7-1.	Théorème de Bernoulli	7.1
7-2.	Equilibre d'un fluide	7.5
7-3.	" Principe " d'Archimède	7.6
	Exercices	7.7

ANNEXES .

. Annexe 1 - Principales grandeurs utilisées en mécanique	A <sub>1</sub>
. Annexe 2 - Algèbre vectorielle	A <sub>3</sub>
. Annexe 3 - Mouvement sous l'action de forces centrales dérivant d'un potentiel : Mouvement des satellites et des planètes	A <sub>9</sub>
. Annexe 4 - Calcul des centres de gravité	A <sub>13</sub>
. Annexe 5 - Introduction à la dynamique des systèmes matériels	A <sub>17</sub>

TRAVAUX PRATIQUES.

. Liste des manipulations	T.P.1
. Calendrier de coordination Cours - T.D - T.P .	T.P.3
. Manipulations	T.P.5
	à T.P.71