

SCIENCES SUP

Cours et exercices corrigés

Master • Écoles d'ingénieurs

MÉCANIQUE GÉNÉRALE



*Sylvie Pommier
Yves Berthaud*

DUNOD

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
--------------	---

PREMIÈRE PARTIE

CINÉMATIQUE – CINÉTIQUE

CHAPITRE 1 • CINÉMATIQUE	7
1.1 Référentiels d'espace et de temps	7
1.2 Cinématique du point	11
CHAPITRE 2 • LE SOLIDE INDÉFORMABLE	12
2.1 Définition	12
2.2 Paramétrage de la position relative de deux solides	12
2.3 Cinématique du solide	19
Exercices	32
Solutions des exercices	41
CHAPITRE 3 • CINÉTIQUE	50
3.1 Torseur cinétique	50
3.2 Calcul des centres de masse	58
3.3 Calcul des moments d'inertie et de l'opérateur d'inertie	58
3.4 Moment d'inertie d'un solide par rapport à un point	63
3.5 Théorème d'Huyghens	64
3.6 Théorème d'Huyghens Steiner	65
3.7 Axes principaux d'inertie	66
3.8 Énergie cinétique d'un solide	68
3.9 Torseur dynamique	69
Exercices	71
Solutions des exercices	75

Table des matières

DEUXIÈME PARTIE
ACTION – LIAISONS – STATIQUE

CHAPITRE 4 • **ACTIONS, LIAISONS** 83

 4.1 Action mécanique 83

 4.2 Liaisons 93

 4.3 Schématisation des systèmes mécaniques 108

 Exercices 112

 Solutions des exercices 112

CHAPITRE 5 • **STATIQUE DES SOLIDES** 114

 5.1 Principe fondamental de la statique 114

 5.2 Analyse des mécanismes 118

 Exercices 127

 Solutions des exercices 136

TROISIÈME PARTIE

CONSERVATION DE L'ÉNERGIE : PREMIER PRINCIPE

CHAPITRE 6 • **INTRODUCTION** 155

 6.1 Énergétique 155

 6.2 Conservation de l'énergie 160

QUATRIÈME PARTIE

PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA DYNAMIQUE, PRINCIPE DES
PUISSANCES VIRTUELLES

CHAPITRE 7 • **PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA DYNAMIQUE** 167

 7.1 Introduction : un peu d'histoire 167

 7.2 Énoncé du principe fondamental de la dynamique 168

CHAPITRE 8 • **PRINCIPE DES PUISSANCES VIRTUELLES** 174

 8.1 Introduction : un peu d'histoire 174

 8.2 Énoncé du principe des puissances virtuelles 174

© Dunod - La photocopie non autorisée est un délit

8.3 Chocs et impacts dynamiques

Exercices

Solutions des exercices

CHAPITRE 9 • **OSCILLATIONS**

 9.1 Oscillations libres

 9.2 Oscillations forcées

CHAPITRE 10 • **CHOC**

 10.1 Introduction

 10.2 Cas d'un choc

 10.3 Cas d'un choc

QUELQUES ANNEXES

CHAPITRE 11 • **CALCUL**

 11.1 Opérations

 11.2 Champs

CHAPITRE 12 • **DÉRIVATION**

 12.1 Dérivée d'une

 12.2 Changement

 12.3 Champ

 12.4 Torseurs

 12.5 Opérations

 12.6 Champ de

 12.7 Vecteurs

 12.8 Champ de

Table des matières

12.9 Axe d'un torseur	264
CHAPITRE 13 • ÉLÉMENTS SUR LES TENSEURS	265
BIBLIOGRAPHIE	268
INDEX	269

SCIENCES SUP

Sylvie Pommier
Yves Berthaud

MÉCANIQUE GÉNÉRALE

Cet ouvrage est destiné aux élèves ingénieurs, aux étudiants en Master de physique ou de sciences de l'ingénieur et aux candidats au Capes ou à l'agrégation de physique et de mécanique.

Il traite tout particulièrement des principes de conservation (masse, cinétique, quantité de mouvement et énergie) et permet aussi d'approfondir ses connaissances dans les domaines de la dynamique et des puissances virtuelles, des actions, des liaisons et de la statique.

Les notions fondamentales sont illustrées par de nombreux exemples et applications issus du monde industriel. Le cours est complété par des exercices et des problèmes corrigés.



SYLVIE POMMIER
est professeur à l'École
Normale Supérieure de
Cachan.

YVES BERTHAUD
est professeur à
l'université
Pierre et Marie Curie
(UPMC).

MATHÉMATIQUES

PHYSIQUE

CHIMIE

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

INFORMATIQUE

SCIENCES DE LA VIE

SCIENCES DE LA TERRE

