

SCIENCES SUP

Cours et exercices corrigés

Master • Écoles d'ingénieurs

MÉCANIQUE GÉNÉRALE

*Sylvie Pommier
Yves Berthaud*

531-43.1

DUNOD

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
<u>PREMIÈRE PARTIE</u>	
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

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

8.3 Choix de torseurs virtuels particuliers et théorèmes de la dynamique.....	175
Exercices	196
Solutions des exercices.....	200

CINQUIÈME PARTIE

ÉQUATIONS DU MOUVEMENT

CHAPITRE 9 • LINÉARISATION DES ÉQUATIONS DU MOUVEMENT.....	216
9.1 Linéarisation des équations de Lagrange.....	216
9.2 Vibrations autour d'une position d'équilibre stable.....	230
CHAPITRE 10 • CHOCS ET PERCUSSIONS.....	232
10.1 Introduction.....	232
10.2 Cas d'un point matériel.....	232
10.3 Cas d'un solide ou d'un système de solides.....	233

SIXIÈME PARTIE

QUELQUES RAPPELS MATHÉMATIQUES SUR LES TORSEURS ET LES TENSEURS

CHAPITRE 11 • CALCUL VECTORIEL.....	246
11.1 Opérations sur les vecteurs.....	246
11.2 Champs de vecteurs.....	249
CHAPITRE 12 • DÉRIVATION VECTORIELLE.....	253
12.1 Dérivée d'un vecteur.....	253
12.2 Changement de base de dérivation.....	254
12.3 Champ équiprojectif de vecteurs.....	256
12.4 Torseurs.....	257
12.5 Opérations sur les torseurs.....	259
12.6 Champ de vecteurs antisymétriques.....	260
12.7 Vecteurs liés, libres.....	261
12.8 Champ de moment.....	262

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