

PREMIÈRE PARTIE

## CINÉMATIQUE – CINÉTIQUE

CHAPITRE 1 • <b>CINÉMATIQUE</b> .....	7
1.1 Référentiels d'espace et de temps .....	7
1.2 Cinématique du point .....	11
CHAPITRE 2 • <b>LE SOLIDE INDÉFORMABLE</b> .....	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 • <b>CINÉTIQUE</b> .....	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 • <b>ACTIONS, LIAISONS</b> .....	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 • <b>STATIQUE DES SOLIDES</b> .....	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 • <b>INTRODUCTION</b> .....	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 • <b>PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA DYNAMIQUE</b> .....	167
7.1 Introduction : un peu d'histoire .....	167
7.2 Énoncé du principe fondamental de la dynamique .....	168
CHAPITRE 8 • <b>PRINCIPE DES PUISSANCES VIRTUELLES</b> .....	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

<b>CHAPITRE 9 • LINÉARISATION DES ÉQUATIONS DU MOUVEMENT</b> .....	216
9.1 Linéarisation des équations de Lagrange .....	216
9.2 Vibrations autour d'une position d'équilibre stable .....	230
<b>CHAPITRE 10 • CHOCS ET PERCUSSIONS</b> .....	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

<b>CHAPITRE 11 • CALCUL VECTORIEL</b> .....	246
11.1 Opérations sur les vecteurs .....	246
11.2 Champs de vecteurs .....	249
<b>CHAPITRE 12 • DÉRIVATION VECTORIELLE</b> .....	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
<b>CHAPITRE 13 • ÉLÉMENTS SUR LES TENSEURS .....</b>	<b>265</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>268</b>
<b>INDEX</b>	<b>269</b>