

Sommaire

pages

I. MÉCANIQUE DES SYSTÈMES	1
Chapitre 1. Cours de mécanique des systèmes	3
1. Cinématique du solide	3
2. Loi de composition des vitesses et des accélérations	10
3. Dynamique des systèmes matériels	13
4. Dynamique du solide	32
Chapitre 2. Compléments de mécanique des systèmes	47
1. Théorème d'Huyghens	47
2. Quelques exemples de moments d'inertie	49
3. Moment cinétique d'un solide en rotation autour d'un point	53
4. Frottement de roulement et de pivotement	55
Chapitre 3. Interaction gravitationnelle	57
1. Champ gravitationnel	57
2. Propriétés du champ gravitationnel	57
Chapitre 4. Exercices de mécanique du solide	67
1. Demi-boule en équilibre sur un plan	67
2. Balle suspendue	76
3. Échelle contre un mur	79
4. Barre entre deux plans inclinés	84
5. Barre en déséquilibre	88
6. Roue dans un cerceau	92
7. Disques liés	97
8. Pendule excité	100
9. Pendule dans un cerceau	105
10. Pendule dans un chariot	109
11. Équilibre d'un clown sur un ballon	112
12. Disque relié à une barre	120
13. Disque sur un plan	128
Chapitre 5. Exercices de mécanique des systèmes	139
1. Girouette sur un chariot	139
2. La fusée	144
3. Barre suspendue entre deux fils	150
4. Écureuil dans une roue	153
5. Chute d'une corde d'un coin de table	156
6. Fil suspendu entre deux piquets	160
7. Corde en équilibre sur deux poulies	163
8. Déroulement d'un fil	166
9. Cerceau déformable	172
10. Modélisation d'une étoile gazeuse	176
11. Explosion d'un satellite	182
12. Étude des marées terrestres	187

Sommaire

	<i>pages</i>
II. MÉCANIQUE DES FLUIDES	205
Chapitre 1. Cours de mécanique des fluides	207
1. Étude phénoménologique des fluides	207
2. Cinématique des fluides	214
3. Dynamique des fluides	224
4. Écoulement laminaire, écoulement turbulent. Nombre de Reynolds ..	235
Chapitre 2. Compléments de mécanique des fluides ...	239
1. Déformation locale d'un fluide	239
2. Loi de conservation de la circulation du champ des vitesses	244
3. Analogie avec l'électromagnétisme	247
4. Travail des forces de pression	251
5. Variation de l'énergie interne dans un fluide parfait	253
6. Diffusion et convection	255
Chapitre 3. Exercices de mécanique des fluides ..	257
1. Statique des fluides	257
2. Dynamique des fluides	271
3. Écoulements autour d'un objet	298
4. Tourbillon de Rankine	326
5. Implosion d'une bulle sphérique dans un fluide	335
6. Deux exemples de tourniquets	339
7. Modèle de l'atmosphère terrestre	354
8. Onde de gravitation à la surface d'un fluide	358
III. ANNEXES	365
Annexe 1. Quelques unités	367
Annexe 2. Constantes physiques	369
Annexe 3. Opérateurs différentiels	371
1. Coordonnées cartésiennes	371
2. Coordonnées cylindriques	372
3. Coordonnées sphériques	373
Annexe 4. Relations utiles	375
1. Relations différentielles	375
2. Relations intégrales	375
3. Autres relations	376