

Table des matières

CHAPITRE 1 • RAPPELS PRÉLIMINAIRES	1
1.1 Mesure de grandeurs	1
1.2 Calcul des petites variations	3
1.3 Vecteurs	6
1.4 Représentation d'un point de l'espace	9
Exercices	11
CHAPITRE 2 • CINÉMATIQUE DU POINT MATÉRIEL	18
2.1 Vecteur position, vitesse et accélération	18
2.2 Mouvement rectiligne uniforme	20
2.3 Mouvement rectiligne uniformément varié	21
2.4 Mouvement curviligne plan	22
2.5 Mouvement circulaire	23
Exercices	28
CHAPITRE 3 • DYNAMIQUE DU POINT MATÉRIEL	38
3.1 Points matériels ou particules	38
3.2 Interactions et forces	38
3.3 Les trois lois de Newton	40
3.4 Statique du point matériel	41
3.5 Théorème de la variation de la quantité de mouvement	42
3.6 Théorème de la variation du moment cinétique	43
3.7 Exemples d'application	44
Exercices	47
CHAPITRE 4 • CHANGEMENTS DE RÉFÉRENTIEL	60
4.1 Composition des vitesses	60
4.2 Composition des accélérations	63
4.3 Mouvement d'entraînement de translation	64
4.4 Mouvement d'entraînement de rotation uniforme	65
4.5 Dynamique dans un repère mobile	67
4.6 Équilibre relatif dans un repère en mouvement	70
Exercices	72
CHAPITRE 5 • TRAVAIL ET ÉNERGIE	83
5.1 Travail et puissance d'une force	83
5.2 Théorème de l'énergie cinétique	84
5.3 Notion de gradient	85
5.4 Énergie potentielle	88
5.5 Énergie mécanique. Loi de conservation	91
5.6 Exemples d'application	92
5.7 Discussion des courbes d'énergie potentielle	96
5.8 Chocs entre deux particules	98

Exercices	102
CHAPITRE 6 • DYNAMIQUE D'UN SYSTÈME DE POINTS MATÉRIELS	116
6.1 Théorème du centre de masse (ou du centre d'inertie)	116
6.2 Théorème de la variation de la quantité de mouvement	119
6.3 Théorème de la variation du moment cinétique	121
6.4 Théorème de l'énergie cinétique	122
6.5 Énergie potentielle	123
6.6 Énergie mécanique. Loi de conservation	124
6.7 Moment d'inertie d'un solide par rapport à un axe	125
6.8 Moment cinétique d'un solide en rotation	127
6.9 Équation du mouvement d'un solide en rotation	128
6.10 Énergie cinétique d'un solide	130
6.11 Statique du solide	132
Exercices	137
CHAPITRE 7 • MOUVEMENTS DANS LES CHAMPS NEWTONIENS	151
7.1 Champ et potentiel	151
7.2 Force et énergie potentielle	152
7.3 Loi des aires	154
7.4 Formule de Binet	155
7.5 Lois de Kepler	156
7.6 Expression de l'énergie	160
7.7 Relation entre l'énergie et la trajectoire	161
Exercices	165
CHAPITRE 8 • MOUVEMENTS OSCILLATOIRES	180
8.1 Mouvement d'un oscillateur harmonique	180
8.2 Superposition de deux mouvements sinusoïdaux	181
8.3 Associations de ressorts	184
8.4 Oscillations amorties	186
8.5 Oscillations forcées	188
8.6 Oscillateurs couplés	189
Exercices	195
PROBLÈMES D'EXAMEN CORRIGÉS	215
Énoncés	215
Corrigés	231
Index	265