

TABLE DES MATIÈRES

<i>Avant-propos</i>	V
Chapitre 1. Cinématique du point	1
1. De la nécessité du référentiel	1
2. Vitesse d'un point matériel	5
3. Accélération d'un point matériel	9
4. Récapitulatif	11
5. Exemples de mouvements	12
<i>À retenir</i>	18
<i>Exercices</i>	19
<i>Solutions</i>	23
Chapitre 2. Changements de référentiels	29
1. Mouvements d'un référentiel par rapport à un autre	29
2. Étude de la vitesse	34
3. Étude de l'accélération	41
<i>À retenir</i>	43
<i>Exercices</i>	44
<i>Solutions</i>	48
Chapitre 3. Lois de Newton et référentiels galiléens	55
1. Principe d'inertie : première loi de Newton	55
2. Principe de la dynamique : deuxième loi de Newton	60
3. Actions réciproques : troisième loi de Newton	63
4. Les forces	64
5. Applications	70
<i>À retenir</i>	75
<i>Exercices</i>	76
<i>Solutions</i>	80
Chapitre 4. Travail, puissance, énergie	89
1. Travail d'une force	89
2. Exemples de calcul du travail	91
3. Puissance d'une force	94
4. Énergie	94
5. États liés d'un système mécaniquement isolé	100
<i>À retenir</i>	103
<i>Exercices</i>	105
<i>Solutions</i>	106

Chapitre 5. Oscillateurs mécaniques	109
1. L'oscillateur harmonique	109
2. Équation différentielle	111
3. Exemples d'oscillateurs harmoniques	112
4. Étude énergétique des oscillateurs	114
5. Oscillateur mécanique amorti par frottements visqueux	116
6. Analogie électrique	121
7. Oscillateur amorti par frottement solide	121
8. Portrait de phase d'un oscillateur	125
<i>À retenir</i>	127
<i>Exercices</i>	128
<i>Solutions</i>	129
Chapitre 6. Oscillations forcées, résonance	133
1. Oscillations forcées	133
2. Solution de l'équation différentielle	136
3. Transfert de puissance	141
4. Facteur de qualité	143
<i>À retenir</i>	144
<i>Exercices</i>	146
<i>Solutions</i>	150
Chapitre 7. Interaction gravitationnelle	153
1. Attraction universelle	153
2. Champ de gravitation terrestre	155
3. Énergie potentielle de gravitation	157
4. Applications	159
<i>À retenir</i>	163
Chapitre 8. Référentiels non galiléens	165
1. Introduction	165
2. Loi de la dynamique dans un référentiel non galiléen	166
3. Exemples d'application	167
4. Dynamique terrestre	175
<i>À retenir</i>	187
<i>Exercices</i>	187
<i>Solutions</i>	190
Chapitre 9. Introduction à la mécanique céleste	195
1. Historique	195
2. Définitions	197
3. La Voie Lactée	198
4. Le Système Solaire	199
5. La définition du temps	203
6. Temps et repérage de la longitude des étoiles	204
7. Repérage de l'altitude du Soleil au cours de l'année	208
<i>À retenir</i>	209
<i>Exercices</i>	210
<i>Solutions</i>	211

Chapitre 10. Systèmes à deux corps	215
1. Éléments cinétiques	215
2. Référentiel du centre de masse	217
3. Relation fondamentale de la dynamique	220
4. Propriétés du mouvement	224
<i>À retenir</i>	229
Chapitre 11. Trajectoires d'un système à deux corps	231
1. Rappels	231
2. Équation polaire de la trajectoire : formule de Binet	232
3. Résolution de la formule de Binet	234
4. Étude des trajectoires	235
5. Étude énergétique	238
6. Trajectoires elliptiques : lois de Kepler	239
<i>À retenir</i>	243
<i>Exercices</i>	243
<i>Solutions</i>	247
Chapitre 12. Diffusion d'une particule chargée électriquement	253
1. L'expérience de Rutherford	253
2. Interprétation du mouvement des particules α .	254
3. Détermination de l'angle de déviation	256
4. Section efficace de diffusion	257
<i>À retenir</i>	258
Annexe. Rappel des outils mathématiques	261
1. Scalaires et vecteurs	261
2. Composantes d'un vecteur	264
3. Produit scalaire	266
4. Produit vectoriel	268
5. Dérivation vectorielle	271
6. Différentielle d'une fonction	272
7. Vecteur gradient d'une fonction	280
8. Intégrales et primitives	282
9. Intégrales vectorielles	284
<i>Exercices</i>	286
<i>Solutions</i>	291
Bibliographie	297
Index	299