

Table des matières

Partie I	Optique	5
1	Les lois de Descartes	7
	Rappels de cours	7
1	Calculer un angle de déviation	9
2	Déterminer un angle de réfraction limite	11
	Exercices	12
2	Les lentilles	21
	Rappels de cours	21
1	Faire une (jolie) figure	23
2	Calculer la position d'une image	26
3	Calculer la taille angulaire d'un champ observé	29
	Exercices	30
Partie II	Mécanique	43
3	Chute dans le champ de pesanteur	45
	Rappels de cours	45
1	Débuter un exercice	49
2	Utiliser une base de projection adaptée	50
3	Déterminer l'équation du mouvement	51
4	Déterminer une vitesse limite	52
5	Déterminer la réaction du support ou une tension de fil	53
	Exercices	55
4	Oscillateurs mécaniques	69
	Rappels de cours	69
1	Déterminer une période d'oscillation	75
2	Prévoir le régime du système	76
3	Établir l'équation d'un portrait de phase	78
4	Déterminer graphiquement Q et ω_0 ou T_0	79
	Exercices	81

5	Énergétique	93
	Rappels de cours	93
1	Montrer qu'une vitesse est constante	96
2	Déterminer une vitesse (ou position) particulière	97
3	Retrouver l'équation du mouvement	99
4	Déterminer une position d'équilibre	100
5	Déterminer une réaction du support / une tension d'un fil	101
	Exercices	102
6	Rotation autour d'un axe fixe	117
	Rappels de cours	117
1	Calculer le moment d'une force par rapport à un axe	120
2	Montrer que le mouvement est plan	121
3	Établir l'équation du mouvement	122
	Exercices	123
7	Mouvement de particules chargées	135
	Rappels de cours	135
1	Mouvement d'électron en présence de champ \vec{E}	139
2	Calculer une vitesse dans un accélérateur	140
3	Montrer que la vitesse est constante dans \vec{B}	141
4	Déterminer la trajectoire dans un champ \vec{B}	142
5	Montrer que la trajectoire est circulaire	145
	Exercices	146
8	Forces centrales	159
	Rappels de cours	159
1	Montrer que le mouvement est plan ou démontrer la loi des aires	164
2	Calculer la vitesse d'un satellite	165
3	Retrouver la 3 ^e loi de Kepler	168
	Exercices	169
Partie III Circuits électriques		179
9	Circuits électriques dans l'ARQS	181
	Rappels de cours	181
1	Déterminer une résistance équivalente	185
2	Déterminer l'expression d'un courant ou d'une tension	186
	Exercices	188
10	Régime transitoire	199
	Rappels de cours	199
1	Établir l'équation différentielle	203
2	Déterminer les conditions initiales	204
3	Identifier les grandeurs caractéristiques	205
4	Évaluer τ , Q ou ω_0 sur un graphique	207
5	Vérifier la solution de l'équation différentielle pour $t \rightarrow \infty$	208
6	Résoudre une équation différentielle	209

TABLE DES MATIÈRES	445
7 Réussir un bilan d'énergie	212
Exercices	213
11 Régime sinusoïdal forcé	239
Rappels de cours	239
1 Déterminer une impédance complexe	244
2 Calculer un déphasage	245
3 Déterminer une amplitude	247
Exercices	249
12 Filtrage	257
Rappels de cours	257
1 Déterminer une valeur efficace	261
2 Identifier un filtre	262
3 Calculer le signal en sortie d'un filtre	265
Exercices	267
Partie IV Thermodynamique	277
13 Premier principe	279
Rappels de cours	279
1 Réussir une application numérique	285
2 Déterminer l'état final	286
3 Calculer le travail des forces de pression	291
4 Calculer la valeur du transfert thermique Q	294
Exercices	297
14 Second principe	311
Rappels de cours	311
1 Calculer une variation d'entropie	314
2 Déterminer l'entropie échangée \mathcal{S}_{ech}	316
3 Déterminer l'entropie créée $\mathcal{S}_{\text{créée}}$	317
Exercices	320
15 Changement d'état	337
Rappels de cours	337
1 Déterminer ΔU , ΔH ou ΔS	341
2 Déterminer l'état final d'un mélange à $P = C^{\text{te}}$	342
3 Déterminer un titre massique	343
Exercices	346
16 Les machines thermiques	365
Rappels de cours	365
1 Construire un cycle	368
2 Déterminer le rendement ou l'efficacité	369
3 Comparer l'efficacité à celle de Carnot	371
4 Calculer l'entropie créée lors d'un cycle	372
Exercices	373

Partie V Induction	401
17 Induction dans un circuit fixe	403
Rappels de cours	403
1 Calculer le flux de champ B au travers S	406
2 Calculer une inductance propre	408
3 Calculer une inductance mutuelle	409
4 Écrire les équations électriques	410
Exercices	412
18 Induction dans un circuit mobile	421
Rappels de cours	421
1 Déterminer la f.e.m. d'induction	423
2 Déterminer l'action de la force de Laplace	425
Exercices	427