

Table des matières

I	Mécanique	9
1	Mécanique du point	11
1.1	Cinématique	11
1.2	Lois générales en référentiel galiléen	15
1.3	Composition des mouvements	23
1.4	Mécanique du point en référentiel non galiléen	28
1.5	Caractère galiléen approché de référentiels	32
2	Mécanique du solide	39
2.1	Mécanique du solide en rotation	39
2.2	Mécanique du solide en translation	47
II	Électricité et traitement du signal	55
3	Traitement du signal	57
3.1	Signaux périodiques	57
3.2	Action d'un filtre linéaire sur un signal périodique	61
3.3	Électronique numérique	67
III	Électromagnétisme	81
4	Équations de Maxwell	83
4.1	Charges, courants, champs \vec{E} , et \vec{B}	83
4.2	Équations de Maxwell	85
4.3	Cas des champs statiques	88
4.4	Énergie du champ électromagnétique	91
5	Électrostatique	101
5.1	Propriétés générales	101
5.2	Calculs dans des cas simples	105
5.3	Théorème de Gauss gravitationnel, forces centrales	109
5.4	Étude du condensateur plan, cartes de champ	118
5.5	Dipôle électrostatique	123

6	Magnétostatique	133
6.1	Propriétés générales	133
6.2	Calculs dans des cas simples	135
6.3	Dipôle magnétique	142
6.4	Induction électromagnétique	146
7	Propagation et rayonnement	161
7.1	Ondes électromagnétiques planes	161
7.2	Ondes électromagnétiques dans un plasma	171
7.3	Ondes électromagnétiques et conducteurs	179
7.4	Rayonnement du dipôle oscillant	185
IV	Optique	195
8	Optique géométrique	197
8.1	Rayon lumineux, lois de Descartes	197
8.2	Formation des images	202
9	Optique physique	211
9.1	Modèle scalaire des ondes lumineuses	211
9.2	Superposition d'ondes lumineuses	218
9.3	Trous d'Young	227
9.4	Interféromètre de Michelson	234
V	Thermodynamique et chimie réactionnelle	249
10	Éléments de thermodynamique statistique	251
10.1	État d'un système	251
10.2	Outils mathématiques	256
10.3	Facteur de Boltzmann	261
10.4	Systèmes à spectre discret	264
10.5	Capacités thermiques	277
11	Thermodynamique quantitative	285
11.1	Principes de la thermodynamique	285
11.2	Étude du changement d'état	292
11.3	Transferts thermiques	297
11.4	Systèmes ouverts en régime stationnaire	310
11.5	Machines thermiques	316
12	Thermochimie	323
12.1	Écriture algébrique d'une réaction, grandeurs de réaction	323
12.2	Application du premier principe	325
12.3	Application du second principe	330
12.4	Application à la chimie des solutions	339

12.5 Application à l'oxydoréduction	344
13 Cinétique chimique et électrochimie	355
13.1 Cinétique chimique	355
13.2 Courbes courant-potentiel	362
13.3 Phénomènes de corrosion humide	369
13.4 Énergie chimique et énergie électrique	375
VI Physique quantique et chimie descriptive	383
14 Physique quantique	385
14.1 Fonction d'onde et équation de Schrödinger	385
14.2 Particule libre	391
14.3 Potentiels constants par morceaux	396
14.4 États non stationnaires d'une particule	406
15 Architecture de la matière	413
15.1 Atomes et molécules	413
15.2 Cristallographie	423
16 Formulaire de mathématiques	431
16.1 Équations différentielles	431
16.2 Fonctions de plusieurs variables	433
16.3 Analyse vectorielle	435
16.4 Intégrales de champs et grandeurs élémentaires	439