

Table des matières

Liste des exercices	vii
Préface	ix
Avant-propos	xi
Introduction	xiii
1 Réponse linéaire et analyticité	1
1.1 Propriétés générales	3
1.1.1 Position du problème	3
1.1.2 Définition de la susceptibilité	7
1.1.3 Analyticité de la susceptibilité	8
1.1.4 Propriétés de parité et dissipation	10
1.1.5 Comportement aux basses et aux grandes fréquences	11
1.1.6 Relations de Kramers-Kronig	13
1.1.7 Règles de somme	18
1.1.8 Perturbations inhomogènes	19
1.2 Applications et exemples	21
1.2.1 Admittance d'un circuit RLC	21
1.2.2 Absorption et dispersion dans un diélectrique	25
1.2.3 Écoulement oscillant dans un capillaire	31
1.2.4 Réponse d'un plasma dans l'approximation de Vlasov	38
1.2.5 Conductivité et formule de Kubo	45
1.3 Exercices	54
2 Fonctions de Green indépendantes du temps	61
2.1 Propriétés générales	63
2.1.1 Définition et propriétés des fonctions de Green	63
2.1.2 Point de vue opératoire	67
2.1.3 Opérateur Laplacien	70
2.1.4 Opérateur de Helmholtz	83
2.1.5 Opérateurs Laplacien et de Helmholtz en basse dimension	87

2.1.6	Opérateurs inhomogènes	97
2.2	Applications et exemples	104
2.2.1	Origine de la méthode des images	104
2.2.2	Boule en mouvement uniforme dans un fluide	107
2.2.3	Densité d'états d'une particule quantique	113
2.2.4	Diffusion par un potentiel répulsif	119
2.2.5	Modélisation simple du vent soufflant sur un mur	122
2.3	Exercices	128
3	Fonctions de Green dépendantes du temps	143
3.1	Propriétés générales	145
3.1.1	Fonctions de Green et causalité	145
3.1.2	Opérateurs à variables séparables	148
3.1.3	Équation de diffusion	155
3.1.4	Équation de Schrödinger	165
3.1.5	Équation de Bloch	177
3.1.6	Équation de d'Alembert	181
3.2	Applications et exemples	199
3.2.1	Diffusion dans un segment	199
3.2.2	Diffraction de Fraunhofer	203
3.2.3	Émission d'ondes sonores	209
3.2.4	Front d'onde en régime supersonique	215
3.2.5	Sur l'instantanéité de la propagation de la chaleur	221
3.2.6	Polarisabilité de l'atome d'hydrogène	227
3.3	Exercices	236
4	Méthode du Col	245
4.1	Propriétés générales	247
4.1.1	Intégrale simple	247
4.1.2	Intégrale sur un chemin du plan complexe	254
4.1.3	Cas d'une intégrale multiple	262
4.2	Applications et exemples	267
4.2.1	Formule de Stirling et facteur d'indiscernabilité	267
4.2.2	Équivalence des ensembles canonique et micro-canonique	270
4.2.3	Cristal harmonique à basse température	275
4.2.4	Modèle d'Ising	280
4.2.5	Approximation semi-classique	287
4.3	Exercices	294
A	Fonctions d'une variable complexe	301
B	Transformée de Laplace	305
C	Opérateurs différentiels à une variable	309

D	Espaces de Hilbert et notation de Dirac	313
E	Calcul d'intégrales gaussiennes	317
F	Généralités sur les transformations de coordonnées	323
G	Harmoniques sphériques	327
H	Dérivée fonctionnelle	331
I	Fonctions de Green usuelles	333
J	Solutions des exercices	337
K	Références bibliographiques	377
	Bibliographie	381
	Index	387