

Table des matières

Avant-propos	1
Introduction	5
Chapitre 1. Métrologie en lumière polarisée.	7
1.1. Introduction	7
1.2. Optique matricielle	8
1.3. Émission et détection de photons	17
1.4. Exercices d'application sur l'interférométrie	19
1.4.1. Propagation d'ondes électromagnétiques dans une cavité Fabry-Pérot.	21
1.4.1.1. Question	22
1.4.1.2. Solution	22
1.4.2. Propagation d'ondes électromagnétiques dans un matériau	23
1.4.2.1. Questions	23
1.4.2.2. Solutions	23
1.4.3. Interférométrie et lambda-mètre optique	25
1.4.3.1. Questions	27
1.4.3.2. Solutions	29
1.4.4. Interféromètre homodyne et réfractomètre	34
1.4.4.1. Questions	36
1.4.4.2. Solutions	37
1.4.5. Interféromètre hétérodyne	39
1.4.5.1. Questions	43
1.4.5.2. Solutions	43

1.4.6. Exercice d'application sur l'ellipsométrie	49
1.4.6.1. Questions	51
1.4.6.2. Solutions	51
1.5. Annexes	53
1.5.1. Conventions utilisées pour les vecteurs de Jones et les matrices ABCD de Jones	53
1.5.2. Matrices de transfert 2×2	55
1.5.3. Multiplication de matrice 2×2	55
1.5.4. Formulaire trigonométriques.	56
1.5.5. Solutions par MATLAB	56
1.5.5.1. Exercice 1.4.3.	56
1.5.5.2. Exercice 1.4.4.	60
1.5.5.3. Exercice 1.4.5.	63
1.6. Conclusion	65

Chapitre 2. Interaction à l'échelle quantique 67

2.1. Introduction.	67
2.2. Le spin à travers l'équation de Dirac	69
2.2.1. Considérations théoriques	69
2.2.2. Application : l'équation de Dirac et les matrices de Pauli	73
2.2.2.1. Questions	73
2.2.2.2. Solutions	76
2.3. La matrice densité pour un système laser à deux niveaux.	98
2.3.1. Définition de la matrice densité.	99
2.3.1.1. Questions	99
2.3.1.2. Solutions	100
2.3.2. Propriétés de la matrice densité.	102
2.3.2.1. Questions	102
2.3.2.2. Solutions	103
2.3.3. Équation du mouvement de la matrice densité	104
2.3.3.1. Questions	105
2.3.3.2. Solutions	105
2.3.4. Application à un système à deux niveaux.	107
2.3.4.1. Questions	107
2.3.4.2. Solutions	109
2.4. Le modèle phénoménologique d'Ising pour les effets coopératifs.	113
2.4.1. Le modèle d'Ising 1D	114
2.4.1.1. Questions	114
2.4.1.2. Solutions	115

Chapitre 3. Optique et ordinateur quantiques	125
3.1. Introduction.	125
3.2. La lumière polarisée en mécanique quantique	126
3.3. Introduction aux ordinateurs quantiques	129
3.4. Préparation d'un qubit	143
3.4.1. Application : sphère de Bloch.	143
3.4.1.1. Questions	144
3.4.1.2. Solutions	144
3.4.2. Application : interaction d'un qubit avec un champ classique. . .	155
3.4.2.1. Questions	155
3.4.2.2. Solutions	156
3.4.3. Application : Franges de Ramsey pour évaluer la durée de la cohérence de phase	162
3.4.3.1. Questions	162
3.4.3.2. Solutions	163
 Chapitre 4. Optimisation fiabiliste des structures.	 167
4.1. Introduction.	167
4.2. L'optimisation déterministe	168
4.3. L'analyse de la fiabilité.	169
4.3.1. Les conditions d'optimalité	170
4.4. L'optimisation fiabiliste	172
4.4.1. La fonction objectif.	173
4.4.2. La prise en compte du coût total	173
4.4.3. Les variables de conception	174
4.4.4. Réponse d'un système par RBDO	174
4.4.5. Les états limites	174
4.4.6. Les techniques de solution.	174
4.5. Applications	175
4.5.1. Application sur une poutre en flexion	175
4.5.1.1. Optimisation fiabiliste RBDO	175
4.5.2. Application sur une plaque circulaire ayant différentes épaisseurs.	176
4.5.2.1. Problème d'optimisation	179
4.5.2.2. Analyse de fiabilité de la conception optimale	179
4.5.2.3. Optimisation fiabiliste RBDO	179
4.5.3. Application numérique : crochet A.	181
4.5.3.1. Problème 1 : cas d'une seule contrainte	182
4.5.3.2. Problème 2 : cas de multiples contraintes mécaniques	188

4.5.4. Application : optimisation des matériaux dans une carte électronique	189
4.5.4.1. Problématique d'optimisation	192
4.5.4.2. Optimisation et incertitudes.	194
4.5.4.3. Analyse des résultats.	198
4.6. Optimisation fiabiliste en nanotechnologie	199
4.7. La structure SWCNT film mince	200
4.7.1. Modèle numérique de la structure SWCNT film mince	201
4.7.1.1. Les propriétés initiales des matériaux.	201
4.7.1.2. Construction du modèle par éléments finis.	202
4.7.2. Résultats numériques.	202
4.8. Conclusion	208
Annexe. Rappels de mécanique quantique	209
Bibliographie	213
Index	221
Sommaire de <i>Applications et métrologie</i> <i>à l'échelle nanométrique 1</i>	223