

# Table des matières

<b>Préface</b>	<b>vii</b>
<b>Avant-Propos</b>	<b>ix</b>
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 Susceptibilités non linéaires</b>	<b>5</b>
1.1 Optique ondulatoire : notions de base .....	5
1.2 Susceptibilités non linéaires .....	8
1.2.1 Susceptibilité linéaire .....	8
1.2.2 Susceptibilités non linéaires .....	9
1.2.3 Aspects tensoriels des susceptibilités .....	10
1.2.4 Symétrie de Kleinman .....	11
1.2.5 Modèles classiques de susceptibilités non linéaires ...	11
1.2.6 Transferts d'énergie .....	16
<b>2 Équation de propagation non linéaire</b>	<b>25</b>
2.1 Équation de propagation linéaire .....	25
2.1.1 Onde plane dans un milieu isotrope .....	26
2.1.2 Onde plane dans un milieu anisotrope .....	26
2.1.3 Ondes non planes .....	28
2.2 Équation de propagation non linéaire .....	30
2.3 Mélange à trois ondes : relations de Manley-Rowe .....	31
<b>3 Génération de seconde harmonique</b>	<b>37</b>
3.1 Introduction .....	37
3.2 SHG en régime paramétrique .....	38
3.3 SHG : cas général .....	40
3.4 Notation contractée de la susceptibilité non linéaire .....	44
3.5 Accord de phase .....	44
3.5.1 Accord de phase par biréfringence .....	44
3.5.2 Quasi-accord de phase .....	46
3.6 Génération de troisième harmonique en régime focalisé .....	47

<b>4</b>	<b>Oscillateur et amplificateur paramétriques optiques</b>	<b>55</b>
4.1	Introduction .....	55
4.2	Amplification paramétrique optique.....	55
4.3	Oscillateur paramétrique optique.....	57
4.3.1	OPO simplement et doublement résonnants .....	57
4.3.2	Seuils d'oscillation .....	57
4.3.3	Différents OPO .....	60
4.4	OPO et optique quantique .....	62
<b>5</b>	<b>Effet Kerr optique</b>	<b>72</b>
5.1	Effet Kerr optique .....	72
5.2	Propagation d'une onde dans un milieu Kerr : Autofocalisation .....	73
5.3	Bistabilité optique .....	76
5.4	Conjugaison de phase .....	77
5.5	Automodulation de phase .....	80
5.6	Absorption à deux photons .....	80
5.7	Effet Kerr croisé : couplage de deux faisceaux .....	82
<b>6</b>	<b>Diffusions Raman et Brillouin</b>	<b>91</b>
6.1	Introduction : diffusion de la lumière .....	91
6.2	Diffusion Raman.....	92
6.2.1	Diffusion Raman spontanée .....	92
6.2.2	Absorption infrarouge/Raman .....	94
6.2.3	Diffusion Raman stimulée.....	96
6.2.4	Diffusion antiStokes cohérente (CARS).....	99
6.3	Diffusion Brillouin.....	100
6.3.1	Diffraction d'une onde lumineuse sur une onde acoustique .....	101
6.3.2	Diffusion Brillouin stimulée .....	103
<b>7</b>	<b>Optique non linéaire des impulsions courtes</b>	<b>107</b>
7.1	Propagation d'impulsions courtes dans un milieu linéaire..	108
7.1.1	Équation de propagation.....	108
7.1.2	Dispersion de la vitesse de groupe.....	110
7.2	Propagation d'impulsions courtes dans un milieu Kerr. Solitons .....	112
7.2.1	Équation de propagation non linéaire .....	112
7.2.2	Effet Kerr .....	113
7.2.3	Solitons.....	114
7.3	Impulsions ultracourtes.....	116

<b>8</b>	<b>Calcul quantique des fonctions-réponse et des susceptibilités non linéaires</b>	<b>125</b>
8.1	Fonctions-réponse et susceptibilités non linéaires .....	125
8.2	Équation de Liouville pour un système couplé à un bain ..	127
8.2.1	Résolution de l'équation .....	128
8.2.2	Développement perturbatif .....	129
8.3	Calcul des susceptibilités .....	131
8.3.1	1 <sup>er</sup> ordre.....	131
8.3.2	2 <sup>e</sup> ordre .....	132
<b>9</b>	<b>Bases théoriques de la spectroscopie résolue en temps</b>	<b>137</b>
9.1	Fonctions-réponse : cas résonnant .....	137
9.1.1	Approximation de l'onde tournante .....	138
9.1.2	Diagrammes de Feynman résonnants.....	138
9.1.3	Propagateur $G_{eg}(t)$ .....	140
9.1.4	Processus d'absorption.....	141
9.2	Expérience pompe-sonde.....	141
9.3	Raman résonnant/Fluorescence .....	147
<b>10</b>	<b>Introduction à la spectroscopie multidimensionnelle</b>	<b>155</b>
10.1	Système à 2 niveaux .....	157
10.2	Transitions couplées .....	157
10.3	États excités.....	160
10.4	Cas général .....	161
10.5	Conclusion.....	161
	<b>Conclusion</b>	<b>163</b>
	<b>Corrigés des problèmes</b>	<b>165</b>
	<b>Index</b>	<b>181</b>