

Table des matières

Chapitre I. Les rayons X et leurs applications	7
1. La découverte des rayons X	7
1.1. Le tube de Crookes	7
1.2. Les rayons X	8
2. Radiodiagnostic par rayons X	17
2.1. La radiographie standard	17
2.2. Autres examens radiographiques	19
2.3. La tomodensitométrie (scanner X)	20
2.4. La tomosynthèse	24
2.5. L'imagerie volumétrique par faisceau conique (cone-beam)	24
2.6. L'ostéodensitométrie ou absorption biphotonique à rayons X	26
2.7. Qualité d'image en radiographie et tomodensitométrie	28
3. Exercices corrigés	32
Chapitre II. Champs magnétiques et applications	34
1. La résonance magnétique nucléaire, RMN	34
1.1. Le spin nucléaire	34
1.2. Interaction spin nucléaire-champ magnétique	38
1.3. Le signal RMN	39
1.4. Exploitation du signal RMN	43
2. L'imagerie par résonance magnétique, IRM	43
2.1. Fonctionnement de la machine	43
2.2. L'image en IRM anatomique	46
2.3. La qualité des images, les artefacts	51
2.4. Autres utilisations de l'IRM	54
3. Mesures d'activité magnétique naturelle	56
4. Risques électromagnétiques	56
5. Exercices corrigés	57
Chapitre III. Ultrasons et échographie	62
1. Les ondes sonores	62
1.1. Caractéristiques générales des ondes sonores	63
1.2. Spécificités d'interaction des ultrasons avec la matière	66
2. Echographie diagnostique	68
2.1. Emission et réception des ultrasons	69
2.2. Réglage du faisceau émis par la sonde	72
2.3. Formation des images	76
2.4. La sémiologie ultrasonore	81
2.5. L'échographie Doppler	84
2.6. L'élastographie	92
3. Echographie interventionnelle	92

4. Echographie thérapeutique	93
5. Exercices corrigés	93
Chapitre IV. Radio-isotopes et médecine nucléaire	97
1. La radioactivité	97
1.1. Les isotopes	97
1.2. Noyaux stables, noyaux instables	99
1.3. Emissions radioactives	100
1.4. La décroissance radioactive	103
2. La médecine nucléaire	104
2.1. La scintigraphie et la tomographie par émission photonique	105
2.2. La tomographie par émission de positons	107
3. Exercices corrigés	110
Chapitre V. Utilisation des ondes lumineuses	115
1. Tomographie en cohérence optique	115
1.1. Interférences, temps de cohérence, longueur de cohérence	115
1.2. Principe de l'OCT	117
1.3. Applications médicales	118
2. Microscope confocal	119
2.1. Principe du microscope confocal	119
2.2. Description de l'appareillage	120
3. Exercices corrigés	121
Annexe. Rappels de physique	125
1. Champ magnétique	125
1.1. Le magnétisme terrestre, champ magnétique	125
1.2. L'électrodynamique	125
1.3. Le magnétisme à l'échelle atomique	126
2. Les lois de l'électrodynamique	127
2.1. Champs magnétiques créés par les courants	127
2.2. Force magnétique	131
3. Induction électromagnétique	134
3.1. Force électromotrice d'induction	134
3.2. Auto-induction	135
4. Rayonnement électromagnétique	138
4.1. Propagation des ondes électromagnétiques	138
4.2. Spectre électromagnétique	139
5. Apports de la physique moderne	142
5.1. Physique quantique	143
5.2. Physique nucléaire	144
6. Exercices corrigés	147
Index	151
Bibliographie	154