

Table des matières

AVANT-PROPOS.....	XI
CHAPITRE 1. LE DOMAINE DE L'OPTIQUE.....	1
1. Nature et propriétés des rayonnements électromagnétiques.....	2
1.1. Aspect ondulatoire du rayonnement	3
1.2. Aspect corpusculaire du rayonnement.....	6
1.3. Les différents rayonnements électromagnétiques	9
2. Les sources atomiques et moléculaires des rayonnements électromagnétiques.....	15
2.1. Structure et niveaux d'énergie des atomes	17
2.2. Les spectrométries atomiques et moléculaires	20
3. Le rayonnement laser.....	35
3.1. Principe de fonctionnement des lasers	35
3.2. Propriétés spécifiques du faisceau laser	37
3.3. Les interactions laser-tissus biologiques	38
4. Les lois de propagation de la lumière et les systèmes optiques	43
4.1. Les lois de l'optique géométrique	45
4.2. Le dioptre sphérique.....	52
4.3. Les lentilles minces	56
4.4. Les instruments optiques	60
5. L'œil et la vision.....	67
5.1. Caractérisation optique.....	68
5.2. Les amétropies sphériques.....	73
5.3. L'astigmatisme	76
6. Interférences, diffraction et diffusion	86
6.1. Les interférences et la diffraction	86
6.2. La diffusion.....	90

1. Les rayonnements utilisés en diagnostic ou en thérapie	96
1.1. Les rayonnements ionisants	96
1.2. Les rayonnements non ionisants	98
2. Les sources de rayons X	99
2.1. Production de rayons X en imagerie médicale.....	100
2.2. Production de rayons X en radiothérapie externe	103
3. La source de rayonnement gamma : le noyau	104
3.1. Caractéristiques d'un noyau	104
3.2. Le rayonnement gamma et la conversion interne.....	105
4. Interactions des photons ionisants avec les atomes et les noyaux	109
4.1. Les paramètres de base.....	110
4.2. Interactions des photons avec des électrons et des noyaux atomiques	112
4.3. Importance relative des effets ionisants	116
5. Actions moléculaires, cellulaires et tissulaire des photons ionisants : dosimétrie et radioprotection	125
5.1. Les grandeurs dosimétriques	127
5.2. Radiobiologie : effets des rayonnements ionisants sur la matière vivante	132
5.3. Irradiations naturelles et artificielles.....	139
5.4. Bases de la radioprotection	141

1. Les unités de masse	152
1.1. Rappel : les équations aux dimensions de l'énergie	152
1.2. Les unités de masse	153

2. Caractéristiques des différents rayonnements particuliers	158
2.1. Stabilité et instabilité des noyaux.....	159
2.2. Les différents types de transitions radioactives	161
2.3. Cinétique des transitions radioactives	167
3. Effets des rayonnements particuliers et dosimétrie	179
3.1. Paramètres caractéristiques de la trajectoire.....	180
3.2. Interactions de particules incidentes avec des électrons atomiques et des noyaux de la cible	181
3.3. Dosimétrie d'un faisceau de particules matérielles.....	183
3.4. Radiothérapie.....	184
3.5. Curiethérapie	185

CHAPITRE 4. MAGNÉTISME ET ONDES DE RADIOFRÉQUENCES **189**

1. Le magnétisme de la matière	190
1.1. Notion de champ magnétique.....	191
1.2. Les moments cinétiques.....	193
1.3. Les moments magnétiques élémentaires	195
1.4. Le moment cinétique et le moment magnétique du noyau	196
1.5. Le magnétisme de la matière	197
2. Principe de la résonance magnétique nucléaire	202
2.1. Moments magnétiques nucléaires en présence d'un champ magnétique extérieur.....	204
2.2. Les radiofréquences.....	206
2.3. La résonance magnétique nucléaire.....	207
2.4. Applications : principes de l'IRM et de la spectroscopie RMN	214

CHAPITRE 5. MÉTHODES D'ÉTUDE EN ÉLECTROPHYSIOLOGIE **221**

1. Force, énergie, champ électrique et potentiel	222
1.1. Les forces électrostatiques.....	223
1.2. Le champ électrostatique.....	225
1.3. Énergie potentielle électrostatique	228

1.4. Potentiel électrique.....	230
1.5. Équipotentielles et lignes de champ électrique.....	232
1.6. Les condensateurs.....	233
1.7. Le dipôle électrostatique.....	235
2. Électrocinétique.....	244
2.1. Les courants électriques.....	245
2.2. Les circuits électriques.....	250
2.3. Exemples de courants transitoires.....	253
3. Applications électrophysiologiques.....	258
3.1. La fibre nerveuse au repos.....	261
3.2. Réponse du neurone à un stimulus.....	269
3.3. Activité électrique du cœur.....	281
INDEX.....	305
TABLES USUELLES.....	315