

Table des matières

Avant-propos	1
Chapitre 1. Remarques préliminaires	5
1.1. Quelques données statistiques extraites de la bibliographie	5
1.2. Bibliographie	8
Chapitre 2. Préalables aux irradiations des matériaux.	9
2.1. Matériaux, pureté et désordre dans l'histoire ancienne	9
2.2. Découvertes des particules à la base des irradiations	19
2.2.1. Génération des hautes tensions	19
2.2.2. Maîtrise du vide	23
2.2.3. Rayons cathodiques.	28
2.2.4. Découverte des rayons X	31
2.2.5. Découverte de l'électron.	33
2.2.6. Découverte de la radioactivité	33
2.3. Premières expériences d'irradiation	34
2.3.1. Halos pléochroïques	38
2.4. Effets secondaires des rayonnements.	39
2.5. Références	42
2.5.1. Petite chronologie.	42
2.5.2. Biographies de personnalités	43
2.6. Bibliographie.	44

Chapitre 3. Transport des particules	51
3.1. Les premières recherches, par des expériences de collisions	51
3.2. Ralentissement dans la matière	54
3.3. Pouvoir d'arrêt des particules	64
3.3.1. Pouvoir d'arrêt électronique.	64
3.3.2. Pouvoir d'arrêt nucléaire.	68
3.4. Parcours des particules	71
3.5. Simulation du transport.	72
3.5.1. Premières simulations numériques	74
3.6. Canalisation	78
3.7. Références	83
3.7.1. Petite chronologie.	83
3.7.2. Biographies de personnalités	83
3.8. Bibliographie.	85
Chapitre 4. Premières notions de défauts	93
4.1. Premières observations des défauts.	93
4.1.1. Procédés photographiques	93
4.1.2. Premières expériences : une approche guidée par l'œil.	96
4.1.3. Défauts, une notion utile pour la diffusion	99
4.2. Notions de défauts.	102
4.3. Références : biographies de personnalités	104
4.4. Bibliographie	107
Chapitre 5. Mécanismes de création de défauts	111
5.1. Production de défauts par irradiation	113
5.1.1. Création de défauts par excitations électroniques et ionisations	113
5.1.2. Modèles de création de défauts par collision élastique	118
5.2. Détermination de l'énergie-seuil de déplacement	124
5.2.1. Cartographie de l'énergie-seuil de déplacement	126
5.3. Simulations numériques	127
5.3.1. Création et stabilité des défauts ponctuels	127
5.3.2. Pointe thermique	130
5.4. Pulvérisation induite par irradiation	132
5.4.1. Pulvérisation des métaux	132
5.4.2. Pulvérisation de l'uranium.	133
5.5. Références : biographies de personnalités	135
5.6. Bibliographie.	137

Chapitre 6. Métaux sous irradiation	143
6.1. Notions partagées avec d'autres champs disciplinaires	145
6.1.1. Autodiffusion dans les métaux	145
6.1.2. Travail à froid des métaux.	146
6.1.3. Théorie des dislocations	149
6.2. Création des défauts par irradiation dans les métaux	150
6.2.1. Seuil de déplacement	156
6.2.2. Description des défauts	158
6.2.3. Recuit des défauts.	164
6.3. Références : biographies de personnalités	172
6.4. Bibliographie.	173
Chapitre 7. Semi-conducteurs sous irradiation	181
7.1. Premières irradiations des semi-conducteurs	182
7.2. Production et dénombrement des défauts	187
7.2.1. Détermination du seuil de déplacement	187
7.2.2. Les forts dépôts d'énergie	190
7.2.3. Description des défauts	191
7.3. Diffusion dans les semi-conducteurs	193
7.3.1. Procédé Smart Cut™	195
7.4. Références : laboratoires et biographies de personnalités.	195
7.5. Bibliographie.	197
Chapitre 8. Isolants iono-covalents sous irradiation	201
8.1. Matériaux iono-covalents sous irradiation.	201
8.1.1. Défauts dans les matériaux iono-covalents	203
8.1.2. Énergie-seuil de déplacement dans des isolants inorganiques	206
8.1.3. Transformation de phase sous irradiation	208
8.2. Références	209
8.3. Bibliographie.	209
Chapitre 9. Polymères sous irradiation	213
9.1. Premières irradiations des polymères.	213
9.2. Recherche des mécanismes de dégradation	217
9.3. La radio-oxydation des polymères	223
9.4. Recherche et développement, un domaine actif	224

9.5. Références : biographies de personnalités	226
9.6. Bibliographie	226

Chapitre 10. Radiolyse des liquides 231

10.1. En amont de la notion de radiolyse	231
10.2. Eau activée	235
10.3. Radicaux libres	236
10.4. Électron solvaté	237
10.4.1. Électron solvaté, une vieille histoire	239
10.5. Effets de la structure spatiale du dépôt d'énergie	242
10.6. Rendements de radiolyse	245
10.7. Références : biographies de personnalités	246
10.8. Bibliographie	248

Chapitre 11. Moyens d'irradiation 253

11.1. Accélérateurs	254
11.1.1. Accélérateurs à cavités radiofréquences	254
11.1.2. Accélérateurs électrostatiques	259
11.1.3. Accélérateurs électrostatiques de type tandem	262
11.1.4. Accélérateurs d'électrons pulsés	264
11.2. Réacteurs nucléaires	265
11.3. Évolutions récentes	269
11.4. Références : biographies de personnalités	270
11.5. Bibliographie	272

Chapitre 12. Applications des irradiations 277

12.1. Applications médicales	279
12.1.1. Radiographie	279
12.1.2. Radiothérapies	281
12.1.3. Médecine nucléaire	283
12.1.4. Radiostérilisation	284
12.2. Traitement des aliments	284
12.3. Applications des irradiations de polymères	287
12.4. Dopage des semi-conducteurs	288
12.4.1. Dopage par implantation	289
12.4.2. Dopage par transmutation	292

12.5. Tenue aux rayonnements des composants électroniques	292
12.6. Technologie des traces d'ions	293
12.7. Matériaux du patrimoine culturel et historique	296
12.8. Bibliographie	298
Conclusion	303
Index	309