

# Table des matières

Avertissement .....	IV
Tableau des abréviations des genres microbiens utilisées dans cet ouvrage .....	XI
<b>Chapitre 1 : Les microbes parmi nous</b>	
1. Histoire de la microbiologie .....	1
1.1. Origines .....	1
1.2. Époque pastorigène .....	1
1.3. Période moderne.....	5
2. Le monde microbien .....	6
2.1. Classification contemporaine .....	6
2.2. Cellule eucaryote et cellule procaryote .....	6
Autoévaluation, exercices et corrigés.....	12

## Chapitre 2 : Morphologie et structure des micro-organismes

1. Techniques d'étude .....	13
1.1. Observation de la cellule .....	13
1.2. Séparation des constituants cellulaires .....	14
1.3. Analyse fine ultrastructurale .....	15
2. Cellule bactérienne .....	15
2.1. Morphologie cellulaire .....	16
2.2. Paroi .....	18
2.3. Membrane cytoplasmique .....	32
2.4. Cytoplasme.....	38
2.5. Appareil nucléaire .....	41
2.6. Plasmides.....	51
2.7. Transposons.....	54

2.8.	Éléments inconstants .....	54
2.8.1.	Capsule.....	54
2.8.2.	Éléments extérieurs à la paroi .....	56
2.8.3.	Cils et flagelles.....	57
2.8.4.	<i>Pili</i> ou <i>frimbriae</i> .....	61
2.9.	Spores bactériennes .....	61
2.10.	Bactéries intracellulaires .....	68
3.	Levures et moisissures .....	69
3.1.	Levures .....	69
3.2.	Moisissures.....	72
4.	Classification des micro-organismes .....	75
4.1.	Classification bactérienne .....	75
4.1.1.	Unité taxonomique.....	75
4.1.2.	Caractères phénotypiques : taxonomie phénotypique.....	77
4.1.3.	Caractères génétiques : taxonomie génétique .....	78
4.1.4.	Caractères immunologiques : taxonomie immunologique.....	81
4.1.5.	Caractères chimiques : chimiotaxonomie .....	83
4.1.6.	Nomenclature.....	84
4.2.	Classification des levures et des moisissures .....	86
5.	Applications au laboratoire .....	88
5.1.	Étude des caractères morphologiques .....	88
5.2.	Test de stérilité .....	89
5.3.	Étude des caractères antigéniques .....	89
5.4.	Lysotypie .....	90
5.5.	Génotypie .....	90
	Autoévaluation, exercices et corrigés.....	92

## Chapitre 3 : Nutrition et croissance des bactéries et des champignons

1.	Besoins nutritifs .....	102
1.1.	Besoins élémentaires.....	102
1.2.	Autres éléments minéraux.....	103
1.3.	Besoins spécifiques : facteurs de croissance .....	104
1.4.	Facteurs physiques .....	106
2.	Multiplication des bactéries et des champignons .....	111
2.1.	Multiplication bactérienne.....	111
2.2.	Multiplication des levures .....	113
2.3.	Multiplication des moisissures.....	115
3.	Croissance d'une population bactérienne .....	116
3.1.	Techniques d'étude de la croissance .....	116
3.2.	Croissance en milieu non renouvelé.....	123
3.3.	Croissance en milieu renouvelé : croissance continue .....	130
4.	Culture des bactéries et des champignons .....	133
4.1.	Milieux de culture : généralités.....	133

4.2. Recherche et identification des bactéries et des champignons.....	135
4.3. Obtention et conservation des cultures pures.....	137
4.4. Fermentations industrielles .....	140
Autoévaluation, exercices et corrigés.....	152

## Chapitre 4 : Métabolisme

1. Introduction .....	165
1.1. Aspect énergétique .....	165
1.2. Transport des substances.....	166
1.3. Biosynthèse .....	166
2. Enzymes bactériennes .....	167
2.1. Localisation .....	167
2.2. Classification.....	167
3. Métabolisme énergétique .....	168
3.1. Différentes sources d'énergie.....	168
3.2. Types respiratoires .....	171
3.3. Étude du métabolisme énergétique .....	176
3.4. Stockage et utilisation de l'énergie .....	177
3.5. Conclusion.....	178
4. Métabolisme glucidique .....	179
4.1. Catabolisme.....	179
4.1.1. Glucose .....	179
4.1.2. Catabolisme des disaccharides.....	187
4.1.3. Catabolisme des polysaccharides.....	189
4.1.4. Catabolisme des dérivés des sucres .....	190
4.2. Anabolisme.....	190
5. Métabolisme des protéines .....	190
5.1. Catabolisme.....	190
5.2. Anabolisme ou biosynthèse.....	193
6. Autres métabolismes .....	198
6.1. Métabolisme des lipides .....	198
6.2. Métabolisme des acides nucléiques.....	198
7. Types métaboliques .....	198
7.1. Lithotrophes aérobies .....	198
7.2. Lithotrophes anaérobies .....	200
7.3. Organotrophes aérobies.....	200
7.4. Organotrophes anaérobies .....	200
7.5. Organismes fermentants.....	201
7.6. Archéobactéries.....	201
8. Applications du métabolisme .....	202
8.1. Applications agroalimentaires.....	203
8.2. Applications industrielles.....	204

8.3. Biodégradation des polluants .....	207
8.4. Applications au laboratoire .....	207
Autoévaluation, exercices et corrigés.....	210

## Chapitre 5 : Agents antimicrobiens

1. Généralités .....	217
1.1. Définitions.....	217
1.2. Action antimicrobienne.....	219
1.3. Classification.....	220
2. Agents physiques .....	221
2.1. Température .....	221
2.2. Radiations.....	229
2.3. Pression .....	230
2.4. Élimination mécanique.....	230
3. Agents chimiques .....	231
3.1. Mode d'action .....	231
3.2. Classification.....	233
3.3. Choix des molécules désinfectantes.....	240
3.4. Mesure de l'activité bactéricide .....	240
4. Agents chimiothérapeutiques .....	242
4.1. Historique.....	242
4.2. Classification.....	243
4.3. Mode d'action des antibiotiques .....	243
4.3.1. Méthodes d'approche.....	245
4.3.2. Mécanismes d'action des principaux antibiotiques .....	245
4.3.3. Mesure de l'activité des antibiotiques.....	251
4.3.4. Antibiotiques et conservation des aliments.....	257
5. Résistance aux agents antimicrobiens .....	257
5.1. Phénomène de résistance.....	257
5.2. Évolution de la résistance.....	261
6. Notion sur les antifongiques .....	262
6.1. Généralités.....	262
6.2. Principaux antifongiques.....	263
6.3. Résistance antifongique.....	265
7. Applications pratiques au laboratoire .....	266
Autoévaluation, exercices et corrigés.....	267

## Chapitre 6 : Génétique

1. Information génétique .....	276
1.1. Organisation .....	276
1.2. Lésion et réparation.....	276

2. Mutations .....	279
2.1. Mise en évidence du phénomène .....	279
2.2. Caractères des mutations .....	279
2.3. Bases chimiques du phénomène .....	281
3. Transferts génétiques .....	285
3.1. Phénomène de restriction-modification .....	285
3.2. Transformation .....	286
3.3. Conjugaison .....	288
3.4. Transduction et conversion .....	292
4. Applications .....	296
4.1. Mutagenèse .....	296
4.2. Génie génétique .....	297
Autoévaluation, exercices et corrigés .....	305

## Chapitre 7 : Micro-organismes et milieu

1. Écologie microbienne du milieu naturel .....	311
1.1. Principales flores .....	311
1.2. Grands cycles biologiques .....	313
2. Écologie microbienne de l'homme et des animaux .....	317
2.1. Généralités .....	317
2.2. Flores microbiennes normales .....	319
3. Infection microbienne .....	320
3.1. Modalités du pouvoir pathogène .....	320
3.2. Mesure d'effet létal .....	321
3.3. Notion de virulence .....	322
3.4. Toxinogénèse .....	325
3.4.1. Classification et structure des toxines .....	325
3.4.2. Mode d'action des toxines .....	328
3.4.3. Applications : toxinotypie .....	332
3.4.4. Mycotoxines .....	333
3.5. Mécanismes de défense de l'hôte .....	336
3.6. Maladie infectieuse et évolution .....	340
3.7. Épidémiologie .....	343
3.7.1. Modes de transmission .....	343
3.7.2. Autres circonstances épidémiologiques .....	344
3.7.3. Infections bactériennes .....	346
3.7.4. Infections fongiques .....	347
3.7.5. Infections parasitaires .....	348
3.7.6. Infections dites émergentes .....	349
3.7.7. Infections nosocomiales .....	349
4. Vaccination, sérothérapie .....	352
4.1. Immunité active : la vaccination .....	353

4.2. Immunité passive : la sérothérapie .....	358
Autoévaluation, exercices et corrigés.....	359

## Chapitre 8 : Virologie

1. Structure et classification des virus .....	368
1.1. Méthodes d'étude .....	368
1.2. Éléments de structure .....	369
1.3. Architecture et assemblage.....	369
1.4. Classification et nomenclature .....	372
2. Interactions virus-cellules .....	375
2.1. Virus et cellules animales.....	375
2.2. Cycle de multiplication .....	377
2.3. Virus et bactéries : les bactériophages .....	382
3. Interactions virus-organisme .....	392
3.1. Transmission des virus .....	392
3.2. Pathogénie .....	392
3.3. Quelques exemples d'infections virales.....	393
Autoévaluation, exercices et corrigés.....	397

## Chapitre 9 : Les risques biologiques et la sécurité microbiologique

1. Risques biologiques .....	403
1.1. Voies de contamination .....	403
1.2. Différentes classes de micro-organismes et de cellules .....	406
2. Mesures de sécurité au laboratoire .....	408
2.1. Conception et équipement du laboratoire de base.....	408
2.2. Bonnes pratiques de laboratoire .....	409
2.3. Niveaux de sécurité .....	409
2.4. Charte d'hygiène et de sécurité .....	412
2.5. Postes de sécurité microbiologique .....	413
3. Sécurité dans les bio-industries .....	417
4. Procédés de décontamination .....	418
4.1. Nettoyage des locaux .....	418
4.2. Décontamination par voie aérienne.....	419
4.3. Décontamination des mains .....	419
4.4. Décontamination du linge .....	420
4.5. Décontamination du matériel .....	420
4.6. Élimination des déchets au laboratoire.....	420
Autoévaluation, exercices et corrigés.....	421
Biographies de quelques personnages qui ont marqué la microbiologie .....	423