

Table des matières

Avertissement	IV
Tableau des abréviations des genres microbiens utilisées dans cet ouvrage	XI
Chapitre 1 : Les microbes parmi nous	
1. Histoire de la microbiologie	1
1.1. Origines	1
1.2. Époque pastorienne	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