

cours de  
microbiologie  
générale

A. Meyer  
J. Deiana  
sous la direction de  
H. Leclerc

# TABLE DES MATIÈRES

## Chapitre I: *LES MICROBES PARMIS NOUS*

1. <i>HISTOIRE DE LA MICROBIOLOGIE</i> .....	5
1.1. Les origines.....	5
1.2. L'époque pastoriennne.....	5
1.3. La période moderne.....	7
2. <i>LE MONDE MICROBIEN</i> .....	7
2.1. La classification contemporaine.....	7
2.2. La cellule eucaryote et la cellule procaryote.....	9
3. <i>ÉCOLOGIE MICROBIENNE</i> .....	9
3.1. Les océans.....	12
3.2. Les eaux douces.....	12
3.3. Le sol.....	12
3.4. L'air.....	13
4. <i>LES GRANDS CYCLES BIOLOGIQUES</i> .....	14
4.1. Le cycle du carbone.....	14
4.2. Le cycle de l'azote.....	15
4.3. Le cycle du soufre.....	17
4.4. Conclusion.....	17

## Chapitre II: *LA CELLULE BACTÉRIENNE*

1. <i>TECHNIQUES D'ÉTUDE</i> .....	24
1.1. Observation de la cellule.....	24
1.2. Séparation des constituants cellulaires.....	25
1.3. Analyse fine ultrastructurale.....	25
2. <i>MORPHOLOGIE CELLULAIRE</i> .....	28
2.1. Taille.....	28
2.2. Forme.....	28

3. <i>PAROI</i> .....	32
3.1. Mise en évidence .....	32
3.2. Composition chimique .....	33
3.3. Structure moléculaire .....	35
3.4. Fonctions .....	39
3.5. Biosynthèse .....	43
3.6. Bactéries sans paroi : les mycoplasmes .....	44
4. <i>MEMBRANE CYTOPLASMIQUE</i> .....	46
4.1. Mise en évidence et composition chimique .....	46
4.2. Structure .....	46
4.3. Fonctions .....	47
4.4. Mésosomes .....	48
4.5. Biosynthèse de la membrane .....	49
5. <i>CYTOPLASME</i> .....	50
5.1. ARN et ribosomes .....	50
5.2. Granulations et substances de réserve .....	50
5.3. Chromatophores et pigments .....	51
5.4. Vacuoles à gaz .....	52
6. <i>APPAREIL NUCLÉAIRE</i> .....	53
6.1. Mise en évidence et morphologie .....	53
6.2. Composition chimique et structure .....	54
6.3. Le chromosome bactérien .....	56
6.4. Rôle de l'ADN .....	56
6.5. Réplication .....	58
7. <i>PLASMIDES</i> .....	66
7.1. Structure .....	66
7.2. Réplication .....	67
7.3. Transfert .....	67
7.4. Propriétés .....	67
7.5. Transposons .....	68
8. <i>ÉLÉMENTS INCONSTANTS</i> .....	69
8.1. Capsule .....	69
8.2. Cils ou flagelles .....	71
8.3. Pili ou fimbriae .....	75
9. <i>SPORES BACTÉRIENNES</i> .....	75
9.1. Morphologie et structure .....	76
9.2. Phénomène de sporulation .....	77
9.3. Propriétés .....	79
9.4. Germination .....	81
9.5. Cas particulier : les conidies d'actinomycètes .....	82

10. <i>BACTÉRIES INTRACELLULAIRES</i> .....	82
10.1. Rickettsies .....	82
10.2. Chlamydiés .....	82
11. <i>CLASSIFICATION BACTÉRIENNE</i> .....	83
11.1. Unité taxonomique .....	83
11.2. Caractères phénétiques .....	84
11.3. Caractères génétiques .....	84
12. <i>APPLICATIONS AU LABORATOIRE</i> .....	90
12.1. Applications dues aux propriétés morphologiques .....	90
12.2. Applications dues aux propriétés antigéniques .....	90
12.3. Lysotypie .....	91
12.4. Autres applications .....	91
13. <i>EXERCICES D'APPLICATION</i> .....	92
13.1. Savez-vous votre cours ? .....	92
13.2. Problèmes .....	92

### Chapitre III : *NUTRITION ET CROISSANCE BACTÉRIENNES* ✕

1. <i>NUTRITION</i> .....	95
1.1. Besoins élémentaires .....	96
1.2. Besoins spécifiques : facteurs de croissance .....	97
1.3. Facteurs physiques .....	100
2. <i>CROISSANCE</i> .....	103
2.1. Mesure de la croissance .....	103
2.2. Paramètres de la croissance .....	110
2.3. Croissance en milieu non renouvelé .....	111
2.4. Croissance en milieu renouvelé : croissance continue .....	117
3. <i>APPLICATIONS A LA CULTURE DES BACTÉRIES</i> .....	119
3.1. Milieux de culture .....	120
3.2. Culture des bactéries anaérobies .....	122
3.3. Cultures pures .....	123
4. <i>EXERCICES D'APPLICATION</i> .....	126
4.1. Savez-vous votre cours ? .....	126
4.2. Problèmes .....	126

## Chapitre IV : MÉTABOLISME MICROBIEN

1. INTRODUCTION .....	133
1.1. Aspect énergétique .....	133
1.2. Transport des substances .....	134
1.3. Biosynthèse .....	135
2. NOTIONS D'ENZYMOLOGIE.....	135
2.1. Définition .....	135
2.2. Structure.....	135
2.3. Sites enzymatiques .....	136
2.4. Cinétique enzymatique.....	136
3. ENZYMES BACTÉRIENNES.....	138
3.1. Localisation.....	138
3.2. Classification.....	138
4. MÉTABOLISME ÉNERGÉTIQUE .....	139
4.1. Différentes sources d'énergie.....	139
4.2. Types respiratoires .....	142
4.3. Étude du métabolisme énergétique .....	144
4.4. Stockage et utilisation de l'énergie.....	145
4.5. Conclusion.....	147
5. MÉTABOLISME GLUCIDIQUE.....	147
5.1. Catabolisme.....	147
5.2. Anabolisme .....	160
6. MÉTABOLISME DES PROTÉINES .....	162
6.1. Catabolisme.....	162
6.2. Anabolisme ou biosynthèse .....	165
6.3. Régulation de la biosynthèse .....	170
7. AUTRES MÉTABOLISMES.....	174
7.1. Métabolisme des lipides .....	174
7.2. Métabolisme des acides nucléiques .....	174
8. TYPES MÉTABOLIQUES .....	174
8.1. Lithotrophes aérobies .....	175
8.2. Lithotrophes anaérobies.....	175
8.3. Organotrophes aérobies.....	176
8.4. Organotrophes anaérobies.....	177
8.5. Organismes fermentants .....	177

9. APPLICATIONS AU LABORATOIRE .....	177
9.1. Milieux d'étude du métabolisme énergétique .....	177
9.2. Milieux d'étude du métabolisme glucidique .....	178
9.3. Milieux d'étude du métabolisme protidique .....	179
10. EXERCICES D'APPLICATION .....	180
10.1. Savez-vous votre cours? .....	180
10.2. Problèmes .....	180

## Chapitre V : LES AGENTS ANTIMICROBIENS

1. GÉNÉRALITÉS .....	185
1.1. Définitions .....	185
1.2. Action antimicrobienne .....	186
1.3. Classification .....	188
2. AGENTS PHYSIQUES .....	189
2.1. Température .....	189
2.2. Radiations .....	190
2.3. Pression .....	191
2.4. Élimination mécanique .....	191
3. AGENTS CHIMIQUES .....	192
3.1. Mode d'action .....	192
3.2. Classification .....	193
3.3. Mesure de l'activité bactéricide .....	199
4. AGENTS CHIMIOTHÉRAPEUTIQUES (ANTIBIOTIQUES ET SULFAMIDES) .....	201
4.1. Historique .....	201
4.2. Classification .....	202
4.3. Mode d'action des antibiotiques .....	202
5. RÉSISTANCE AUX AGENTS ANTIMICROBIENS .....	218
5.1. Phénomène de résistance .....	218
5.2. Évolution de la résistance .....	220
6. NOTIONS SUR LES ANTIFONGIQUES .....	222
7. APPLICATIONS PRATIQUES AU LABORATOIRE .....	223
7.1. Milieux sélectifs .....	223
7.2. Identification des bactéries .....	224

8. <i>EXERCICES D'APPLICATION</i> .....	224
8.1. Savez-vous votre cours?.....	224
8.2. Problèmes.....	224

## Chapitre VI : *GÉNÉTIQUE*

1. <i>L'INFORMATION GÉNÉTIQUE</i> .....	230
1.1. Organisation.....	230
1.2. Lésion et réparation.....	231
2. <i>MUTATIONS</i> .....	232
2.1. Mise en évidence du phénomène.....	233
2.2. Caractères des mutations.....	233
2.3. Base chimiques du phénomène.....	235
2.4. Expression du phénomène.....	237
3. <i>TRANSFERTS GÉNÉTIQUES</i> .....	238
3.1. Transformation.....	241
3.2. Conjugaison.....	242
3.3. Transduction et conversion.....	247
4. <i>ANNEXE</i> .....	251
4.1. Mutagenèse.....	251
4.2. Génie génétique.....	252
5. <i>EXERCICES D'APPLICATION</i> .....	258
5.1. Savez-vous votre cours?.....	258
5.2. Problème.....	258

## Chapitre VII : *L'INFECTION MICROBIENNE*

1. <i>GÉNÉRALITÉS</i> .....	261
1.1. Relations microorganismes-hôte.....	261
1.2. Modalités du pouvoir pathogène.....	263
1.3. Mesure d'effet léthal.....	264

2. VIRULENCE.....	266
2.1. Facteurs liés au germe.....	266
2.2. Variations de la virulence.....	268
2.3. Facteurs liés à l'hôte.....	268
3. TOXINOGENÈSE.....	269
3.1. Toxines protéiques.....	269
3.2. Endotoxines.....	273
4. MÉCANISMES DE DÉFENSE DE L'HÔTE.....	273
4.1. Mécanismes non spécifiques.....	274
4.2. Mécanismes spécifiques.....	276
5. L'INFECTION.....	278
5.1. Épidémiologie.....	278
5.2. La maladie infectieuse et son évolution.....	281
5.3. Infections bactériennes.....	283
5.4. Infections virales.....	285
5.5. Infections parasitaires.....	286
6. APPLICATIONS.....	289
6.1. Toxinotypie.....	289
6.2. Vaccination. Sérothérapie.....	289
7. EXERCICES D'APPLICATION.....	290
7.1. Savez-vous votre cours?.....	290
7.2. Problèmes.....	290
PROBLÈMES DE RÉVISION.....	293
RÉPONSES AUX PROBLÈMES.....	305
BIBLIOGRAPHIE.....	309