

Table des matières



Remerciements	X
Avant-propos	XI
Comment utiliser cet ouvrage ?	XII

Partie 1 Introduction

Chapitre 1 Les fondements de la biologie cellulaire

Fiche 1	La théorie cellulaire	2
Fiche 2	Les constituants des êtres vivants	4
Fiche 3	L'origine des cellules	6
Fiche 4	La diversité des cellules	8
Fiche 5	Les virus aux frontières du vivant	10
Fiche 6	Les techniques de la microscopie*	12
Fiche 7	Le fractionnement cellulaire*	14
Focus	Des systèmes très sophistiqués	16
QCM		17

Chapitre 2 Biochimie et bioénergétique

Fiche 8	La chimie de la vie cellulaire	20
Fiche 9	La thermodynamique de la vie cellulaire	22
Fiche 10	Les aspects mécaniques de la vie cellulaire	24
Fiche 11	L'eau et les molécules organiques	26
Fiche 12	Les petites molécules organiques	28
Fiche 13	Les glucides	30
Fiche 14	Les lipides	32
Fiche 15	Les acides nucléiques	34
Fiche 16	Les macromolécules	36
Fiche 17	La stabilité des macromolécules	38
Fiche 18	Les niveaux structuraux des protéines	40
Fiche 19	Cinétique et thermodynamique de la cellule	42
Fiche 20	L'enthalpie libre et le métabolisme	44
Fiche 21	L'énergie cellulaire	46
Fiche 22	Les enzymes	48
Fiche 23	Les conversions énergétiques	50
Fiche 24	Les enzymes allostériques	52
Fiche 25	Les techniques d'étude des protéines*	54
Fiche 26	L'électrophorèse*	56
Focus	Les prions	58
QCM		59

* : fiches techniques

Partie 2 Du gène à la fonction

Chapitre 3 Structuration de l'ADN

Fiche 27	La structure de l'ADN	62
Fiche 28	L'organisation des génomes	64
Fiche 29	La structure du gène	66
Fiche 30	De l'ADN au chromosome	68
Fiche 31	La réplication de l'ADN	70
Fiche 32	La cohésion des chromosomes	72
Fiche 33	Les mécanismes de mutation	74
Fiche 34	Surveillance et réparation de l'ADN	76
Fiche 35	La recombinaison homologue	78
Fiche 36	La transposition	80
Fiche 37	Téломérase et longévité	82
Fiche 38	Les techniques classiques de séquençage du génome*	84
Fiche 39	Les techniques haut débit de séquençage du génome*	86
Fiche 40	La PCR*	88
Fiche 41	Les technologies de l'ADN recombinant'	90
Fiche 42	L'édition des génomes	92
Focus	<i>La découverte de la double hélice</i>	94
QCM		95

Chapitre 4 De l'ADN aux protéines

Fiche 43	La découverte du code génétique	98
Fiche 44	Les différentes classes d'ARN	100
Fiche 45	Les grandes étapes de la transcription chez les procaryotes	102
Fiche 46	Les grandes étapes de la transcription chez les eucaryotes	104
Fiche 47	L'épissage	106
Fiche 48	Modification en 5' et 3' des ARNm	108
Fiche 49	Les ARNt	110
Fiche 50	Les ribosomes	112
Fiche 51	Les grandes étapes de la traduction	114
Fiche 52	Les modifications post-traductionnelles	116
Fiche 53	Les méthodes d'étude du transcriptome	118
Fiche 54	Les méthodes d'étude du protéome*	120
Focus	<i>Les protéinopathies</i>	122
QCM		123

Chapitre 5 Le contrôle de l'expression des gènes

Fiche 55	Le contrôle de la transcription chez les procaryotes	126
Fiche 56	Le contrôle de la transcription chez les eucaryotes	128
Fiche 57	Les régulateurs de la transcription	130
Fiche 58	L'épissage alternatif	132
Fiche 59	Les contrôles post-transcriptionnels	134
Fiche 60	Les facteurs de transcription	136
Fiche 61	L'édition des ARN	138
Fiche 62	La modification épigénétique	140
Fiche 63	L'empreinte génomique	142
Fiche 64	Clonage et reprogrammation nucléaire	144
Fiche 65	La production de protéines recombinantes*	146

Fiche 66	L'immunoprécipitation de la chromatine*	148
Focus	L'inactivation du chromosome X	150
QCM		151

Partie 3 Organisation de la cellule

Chapitre 6 Les membranes cellulaires

Fiche 67	Unicité et diversité des membranes	154
Fiche 68	La biosynthèse des lipides membranaires	156
Fiche 69	Structure et dynamique des membranes	158
Fiche 70	L'asymétrie des membranes	160
Fiche 71	Les types de protéines membranaires	162
Fiche 72	La diversité des fonctions membranaires	164
Fiche 73	Fonction de compartimentation et perméabilité des membranes	166
Fiche 74	La diffusion facilitée	168
Fiche 75	Le transport actif primaire	170
Fiche 76	Le co-transport	172
Fiche 77	Ions, membranes et potentiel électrique	174
Fiche 78	Le potentiel de membrane	176
Fiche 79	L'influx nerveux	178
Fiche 80	La diversité des potentiels d'action	180
Fiche 81	Les modèles d'études de la membrane	182
Fiche 82	Le suivi de Particule Unique (SPT)*	184
Fiche 83	La fluorescence*	186
Focus	Canalopathie – Blocage de canaux	188
QCM		189

Chapitre 7 Les compartiments cellulaires et l'adressage des protéines

Fiche 84	La compartimentation de la cellule	192
Fiche 85	Du cytoplasme vers le noyau	194
Fiche 86	Le transport vers les peroxysomes	196
Fiche 87	Le transport vers les mitochondries et les chloroplastes	198
Fiche 88	L'envoi des protéines dans le réticulum endoplasmique (RE)	200
Fiche 89	La maturation et le repliement des protéines dans le réticulum endoplasmique	202
Fiche 90	La translocation des protéines hors du réticulum : ERAD et UPR	204
Fiche 91	Les protéines chaperonnes	206
Fiche 92	Les protéines intrinsèquement désordonnées et les organelles non-membranaires	208
Fiche 93	Le protéasome et l'ubiquitination	210
Fiche 94	Les méthodes d'étude de l'adressage cellulaire*	212
Focus	Les pathologies associées au dysfonctionnement du RE	214
QCM		215

Chapitre 8 Le transport vésiculaire

Fiche 95	Les mécanismes moléculaires du transport vésiculaire	218
Fiche 96	Du RE vers le Golgi	220
Fiche 97	Les protéines résidentes du RE	222
Fiche 98	Les compartiments golgiens	224
Fiche 99	Du Golgi aux lysosomes	226
Fiche 100	Le transport vésiculaire et l'exocytose	228
Fiche 101	L'endocytose	230
Fiche 102	Les vésicules extracellulaires	232

Fiche 103	L'autophagie et la mitophagie	234
Fiche 104	La levure pour l'étude du transport	236
Focus	Endocytose, exocytose, synapse et botox	238
QCM		239
Chapitre 9 La bioénergétique cellulaire		
Fiche 105	Les oxydations et phosphorylations sur le substrat	
Fiche 106	La chaîne respiratoire aérobie	242
Fiche 107	Les métabolismes oxydatifs anaérobies	244
Fiche 108	La production d'ATP par les ATPsynthases	246
Fiche 109	Les métabolismes d'autotrophie au carbone	248
Fiche 110	L'exploitation de la lumière dans le chloroplaste	250
Fiche 111	Photosystèmes, pouvoir réducteur et énergie chimique	252
Fiche 112	La production de glucides	254
Fiche 113	La diversification des assimilats	256
Fiche 114	La photorespiration	258
Fiche 115	Le génome des mitochondries et des plastes	260
Fiche 116	Dynamique mitochondriale : entre fusion et fission	262
Focus	Pathologies mitochondriales	264
QCM		266
Chapitre 10 Le cytosquelette		
Fiche 117	Différents filaments pour structurer la cellule	
Fiche 118	Les filaments intermédiaires	270
Fiche 119	Les tubulines et l'assemblage dynamique des microtubules	272
Fiche 120	Les structures associées aux microtubules	274
Fiche 121	Les microfilaments d'actine	276
Fiche 122	Moteurs protéiques et mouvements intracellulaires	278
Fiche 123	Le cytosquelette des cellules musculaires squelettiques	280
Fiche 124	Le mécanisme de la contraction des cellules musculaires squelettiques	282
Fiche 125	Cytosquelette et motilité cellulaire	284
Fiche 126	La cryomicroscopie électronique	286
Focus	Les myopathies, des pathologies du cytosquelette	288
QCM		290
Chapitre 11 La communication cellulaire		
Fiche 127	Les récepteurs à protéine G	294
Fiche 128	Les récepteurs à activité kinasique	296
Fiche 129	Les cascades de kinase dans la cellule	298
Fiche 130	Protéolyse et transduction	300
Fiche 131	Des voies très conservées	302
Fiche 132	Cytosquelette et voies de signalisation	304
Fiche 133	Les voies de signalisation chez les plantes	306
Fiche 134	La méthode double hybride*	308
Focus	Les diabètes sucrés	310
QCM		311
Chapitre 12 Cycle cellulaire et apoptose		
Fiche 135	Les modalités de la division cellulaire	314
Fiche 136	Le chromosome mitotique et les phases de la mitose	316

Fiche 137	La mécanique mitotique	318
Fiche 138	Le cycle cellulaire et son contrôle	320
Fiche 139	Les morts cellulaires	322
Fiche 140	Division cellulaire et apoptose	324
Fiche 141	Le modèle <i>C. elegans</i> et la découverte de l'apoptose	326
Fiche 142	La culture cellulaire animale*	328
Focus	<i>La découverte du MPF</i>	330
QCM		331

Partie 4 Les cellules en société

Chapitre 13 Jonctions cellulaires et matrice extracellulaire

Fiche 143	Les matrices extracellulaires animales	334
Fiche 144	Les matrices extracellulaires végétales	336
Fiche 145	L'adhérence des cellules	338
Fiche 146	Jonctions cellulaires –Communications entre cytoplasmes	340
Fiche 147	Jonctions serrées et polarité cellulaire	342
Fiche 148	Les cadhérines	344
Fiche 149	Les intégrines	346
Fiche 150	Les CAM	348
Fiche 151	La culture primaire*	350
Fiche 152	Les synapses	352
Fiche 153	L'intégration nerveuse par les neurones	354
Focus	<i>Pathologie des jonctions cellulaires</i>	356
QCM		357

Chapitre 14 Vie et mort des organismes multicellulaires

Fiche 154	La méiose et la recombinaison génétique	360
Fiche 155	La détermination du sexe	362
Fiche 156	La fécondation	364
Fiche 157	Organisation des axes embryonnaires	366
Fiche 158	Les gènes homéotiques	368
Fiche 159	Le modèle drosophile	370
Fiche 160	Les mécanismes cellulaires de la gastrulation	372
Fiche 161	Les cellules souches pluripotentes	374
Fiche 162	Les cellules souches pluripotentes induites	376
Fiche 163	Les cellules souches embryonnaires et la transgénèse	378
Fiche 164	Le développement des plantes	380
Fiche 165	La sénescence répllicative	382
Fiche 166	La sénescence métabolique ou chronologique	384
Focus	<i>Dolly</i>	386
QCM		387

Chapitre 15 Organisation et renouvellement des tissus

Fiche 167	Les grandes catégories de tissus	390
Fiche 168	Les épithéliums	392
Fiche 169	Les tissus conjonctifs	394
Fiche 170	Le renouvellement des tissus	396
Fiche 171	Les cellules souches adultes	398
Fiche 172	Le renouvellement des tissus musculaires	400
Fiche 173	Le renouvellement des cellules sanguines	402

Fiche 174	L'angiogenèse	414
Fiche 175	Les cellules souches neurales	415
Fiche 176	L'ingénierie des cellules souches adultes*	416
Fiche 177	La cytométrie en flux*	417
Focus	Thérapie génique et maladie des « bébés bulles »	417
QCM		418

Chapitre 16 Le système immunitaire

Fiche 178	Les cellules de l'immunité	418
Fiche 179	Reconnaissance des pathogènes et premières défenses	418
Fiche 180	Le système du complément	420
Fiche 181	La réponse inflammatoire	422
Fiche 182	Les médiateurs de l'inflammation et les anti-inflammatoires	424
Fiche 183	Phagocytose et production de radicaux libres	425
Fiche 184	Interférons et Natural Killer : d'autres réponses innées aux virus	428
Fiche 185	Les lymphocytes ont des récepteurs spécifiques d'antigènes	430
Fiche 186	Origine et diversité des récepteurs B et T	432
Fiche 187	Les protéines du CMH, structure et propriétés	434
Fiche 188	Le développement des lymphocytes et l'apprentissage du soi cellulaire	436
Fiche 189	L'apprêtement et la présentation des antigènes aux lymphocytes T	438
Fiche 190	Les cellules présentatrices d'antigènes	440
Fiche 191	Les LT CD4 ⁺ effecteurs dirigent les réponses immunes adaptatives	442
Fiche 192	Les cytokines	444
Fiche 193	La réponse immune adaptative à médiation cellulaire	446
Fiche 194	La production des anticorps au cours de la réponse humorale	448
Fiche 195	Le rôle des anticorps dans les mécanismes de défense	450
Fiche 196	Tolérance et points de contrôle immunitaire	452
Fiche 197	La mémoire immunitaire	454
Fiche 198	L'utilisation des anticorps en biologie*	456
Focus	L'immunité des muqueuses	458
QCM		459

Chapitre 17 Les cancers

Fiche 199	Les types de cancers	462
Fiche 200	Propriétés des cellules tumorales	464
Fiche 201	Les bases moléculaires de la cancérisation	466
Fiche 202	Oncogènes et suppresseurs de tumeurs	468
Fiche 203	Les agents transformants externes	470
Fiche 204	Les facteurs intrinsèques favorisant les cancers	472
Fiche 205	Le développement d'une tumeur	474
Fiche 206	Envahissement par les métastases	476
Fiche 207	Principe des traitements classiques anti-tumoraux	478
Fiche 208	Les thérapies ciblées	480
Fiche 209	Immunothérapie des cancers	482
Focus	p53, gardienne du génome	484
QCM		485
Glossaire		487
Index		492
Crédits iconographiques		498