

Sous la direction de Daniel Richard
Patrick Chevalet, Sylvie Fournel, Nathalie Giraud, Frédéric Gros,
Patrick Laurenti, Fabienne Pradère, Thierry Soubaya

TOUT EN FICHES

LE COURS

LICENCE / CAPES / PRÉPAS

BIOLOGIE

300 FICHES DE COURS

800 SCHÉMAS ET PHOTOS
EN COULEURS

270 QCM

GLOSSAIRE FRANÇAIS-ANGLAIS

4^e ÉDITION



LES + EN
LIGNE



DUNOD

Table des matières

AVANT-PROPOS	XIII
COMMENT UTILISER CET OUVRAGE	XIV-XV
ABRÉVIATIONS	XVI
ARBRES PHYLOGÉNÉTIQUES	XVIII
REMERCIEMENTS	XX

Partie 1 L'organisation des systèmes biologiques

CHAPITRE 1 L'ORGANISATION DES CELLULES EUROCARYOTES ET PROCARYOTES ET DES VIRUS	3
Fiche 1 L'unité du vivant	4
Fiche 2 Les trois domaines du vivant	6
Fiche 3 Les constituants chimiques fondamentaux du vivant	8
Fiche 4 Les macromolécules	10
Fiche 5 La cellule eucaryote	12
Fiche 6 La cellule des Embryophytes	14
Fiche 7 La cellule bactérienne	16
Fiche 8 La cellule des Archées	18
Fiche 9 Les virus	20
Fiche 10 La membrane plasmique	22
Fiche 11 Les échanges transmembranaires	24
Fiche 12 Membrane plasmique et gradient électrochimique	26
Fiche 13 Pompe Na ⁺ /K ⁺ et potentiel de repos	28
Fiche 14 Membranes et compartimentation intracellulaire	30
Fiche 15 Les molécules du cytosquelette	32
Fiche 16 Fonctions du cytosquelette des Eucaryotes	34
Fiche 17 Les mitochondries	36
Fiche 18 Les plastes	38
Fiche 19 Le noyau des cellules eucaryotes	40
Fiche 20 L'adressage des protéines chez les Eucaryotes	42
<i>Focus Les prions</i>	44
QCM	45
CHAPITRE 2 L'ORGANISATION SUPRA-CELLULAIRE DU VIVANT	47
Fiche 21 La diversité des tissus des Eumétazoaires : tissus épithélial et conjonctif	48
Fiche 22 La diversité des tissus des Eumétazoaires : tissus musculaires et nerveux	50
Fiche 23 La diversité des tissus des Spermatophytes : tissus de recouvrement et de soutien	52
Fiche 24 La diversité des tissus des Spermatophytes : tissus parenchymateux et conducteur	54
Fiche 25 Les tissus méristématiques des Embryophytes	56
Fiche 26 Les matrices extracellulaires des Eumétazoaires	58
Fiche 27 Les matrices extracellulaires végétales	60
Fiche 28 Les jonctions communicantes	62
Fiche 29 Les jonctions d'adhérence des Métazoaires	64
Fiche 30 La lignification	66
<i>Focus Les voies symplasmique et apoplasmique</i>	68
QCM	69

CHAPITRE 3	ÉVOLUTION ET DIVERSITÉ DES ÊTRES VIVANTS	71
Fiche 31	L'évolution, théorie unificatrice de la biologie	72
Fiche 32	La génétique, base de l'hérédité	74
Fiche 33	Génétique et forces évolutives	76
Fiche 34	L'épigénétique	78
Fiche 35	Histoire évolutive du vivant, quelques repères	80
Fiche 36	Représenter la parenté entre les espèces	82
Fiche 37	Regrouper selon un arbre phylogénétique	84
Fiche 38	L'homologie doit être déduite d'une analyse phylogénétique	86
Fiche 39	Nomenclature et classification actuelles	88
Fiche 40	Les concepts abandonnés	90
Fiche 41	Métazoaires et Eumétazoaires dans la phylogénie du vivant	92
Fiche 42	Les Porifères ou éponges	94
Fiche 43	Les Cnidaires	96
Fiche 44	Diversité des Bilatériens	98
Fiche 45	Mésoderme et coelome chez les Bilatériens	100
Fiche 46	La métamérie	102
Fiche 47	Les Mollusques, un exemple de Lophotrochozoaires	104
Fiche 48	Les Arthropodes, un exemple d'Ecdysozoaires	106
Fiche 49	Les Cordés, un exemple de Deutérostomiens	108
Fiche 50	Les Eumycètes	110
Fiche 51	La Lignée verte ou Archéoplastidés	112
Fiche 52	Les Bryophytes, un exemple d'Embryophyte	114
Fiche 53	Les Fougères	116
Fiche 54	Les Pinales	118
Fiche 55	Les Angiospermes	120
<i>Focus</i>	<i>Les apports d'une découverte</i>	122
QCM		123

Partie 2 Information génétique

CHAPITRE 4	L'ADN : STABILITÉ ET VARIABILITÉ	127
Fiche 56	L'ADN, support de l'information génétique	128
Fiche 57	L'organisation du matériel génétique dans les cellules	130
Fiche 58	La réplication de l'ADN, caractéristiques générales	132
Fiche 59	Les étapes de la réplication de l'ADN	134
Fiche 60	Les mutations	136
Fiche 61	Les systèmes de réparation de l'ADN	138
Fiche 62	Les recombinaisons génétiques	140
Fiche 63	La transposition	142
Fiche 64	Les échanges de matériel génétique entre Bactéries	144
<i>Focus</i>	<i>Mise en évidence du rôle de l'ADN en tant que support de l'information génétique</i>	146
QCM		147
CHAPITRE 5	L'EXPRESSION DE L'INFORMATION GÉNÉTIQUE ET SON CONTRÔLE	149
Fiche 65	L'expression de l'information génétique	150
Fiche 66	La transcription des gènes	152
Fiche 67	La maturation des ARN messagers chez les Eucaryotes	154
Fiche 68	Les étapes de la traduction	156
Fiche 69	Le contrôle de l'expression des gènes chez les Bactéries	158
Fiche 70	Le contrôle transcriptionnel de l'expression génétique eucaryote	160

Fiche 71	Le contrôle post-transcriptionnel de l'expression génétique eucaryote	162
Fiche 72	Le contrôle de la traduction chez les Eucaryotes	164
Fiche 73	La maturation des protéines	166
<i>Focus</i>	<i>Transcriptome et protéome, une nouvelle approche pour étudier l'expression des gènes</i>	168
QCM		169

CHAPITRE 6 LES TECHNIQUES DE GÉNÉTIQUE MOLÉCULAIRE 171

Fiche 74	La caractérisation d'un gène	172
Fiche 75	La technologie de l'ADN recombinant	174
Fiche 76	Les méthodes d'amplification d'ADN	176
Fiche 77	Exemples d'applications du génie génétique	178
<i>Focus</i>	<i>La génomique</i>	180
QCM		181

Partie 3 Métabolisme et fonctions de nutrition

CHAPITRE 7 LE MÉTABOLISME 185

Fiche 78	Le métabolisme intermédiaire : concepts généraux	186
Fiche 79	Les principales caractéristiques des voies métaboliques	188
Fiche 80	Enzymes et réactions chimiques en conditions physiologiques	190
Fiche 81	Enzymes et contrôle des voies métaboliques	192
Fiche 82	Les différentes formes d'énergie cellulaire	194
Fiche 83	Les couplages énergétiques	196
Fiche 84	Le catabolisme des glucides à des fins énergétiques	198
Fiche 85	Les voies d'oxydation du glucose	200
Fiche 86	Le catabolisme des lipides à des fins énergétiques	202
Fiche 87	Le cycle de Krebs, une voie amphibolique	204
Fiche 88	Les voies de synthèse endogène des substrats énergétiques	206
Fiche 89	La production d'ATP à l'échelle cellulaire	208
Fiche 90	La photosynthèse chez les Embryophytes	210
Fiche 91	Les pigments de la photosynthèse	212
Fiche 92	Les processus d'oxydo-réduction au niveau des thylakoïdes	214
Fiche 93	La photorespiration	216
Fiche 94	L'efficacité de la photosynthèse chez les Angiospermes de type C3, C4 et CAM	218
Fiche 95	Les molécules de réserve organiques	220
Fiche 96	La formation des réserves organiques chez les Spermatophytes	222
Fiche 97	La formation des réserves organiques chez les Eumétazoaires	224
Fiche 98	Les métabolites secondaires des Spermatophytes	226
<i>Focus</i>	<i>Étude cinétique des réactions enzymatiques</i>	228
QCM		229

CHAPITRE 8 L'ÉQUILIBRE DES COMPARTIMENTS LIQUIDIENS 231

Fiche 99	Les compartiments liquidiens chez l'Homme	232
Fiche 100	Le sang	234
Fiche 101	La notion d'homéostasie	236
Fiche 102	La régulation de la glycémie	238
Fiche 103	La régulation du pH plasmatique	240
Fiche 104	L'homéostasie calcique chez l'Homme	242
Fiche 105	Osmolarité des organismes et facteurs du milieu	244
Fiche 106	L'osmorégulation des Eumétazoaires vivant en milieu aquatique	246

Fiche 107	L'osmorégulation des Eumétazoaires vivant en milieu aérien	248
Fiche 108	Le rein des Mammifères, organe de l'équilibre hydrominéral	250
Fiche 109	Les échanges thermiques avec le milieu	252
Fiche 110	Les mécanismes thermorégulateurs	254
Fiche 111	La sève brute chez les Embryophytes	256
Fiche 112	La sève élaborée chez les Embryophytes	258
Fiche 113	Les échanges stomatiques et l'équilibre hydrique des plantes terrestres	260
<i>Focus</i>	<i>Les diabètes sucrés</i>	262
QCM		263
CHAPITRE 9 LA CIRCULATION		265
Fiche 114	La circulation des liquides internes chez les Eumétazoaires	266
Fiche 115	Les pompes cardiaques	268
Fiche 116	Le cœur des Mammifères	270
Fiche 117	L'automatisme cardiaque chez les Mammifères	272
Fiche 118	L'électrocardiogramme (ECG)	274
Fiche 119	Cellules myocardiques et contraction du cœur des Mammifères	276
Fiche 120	Le débit cardiaque et son contrôle chez les Mammifères	278
Fiche 121	La circulation dans les vaisseaux	280
Fiche 122	L'organisation fonctionnelle des différents segments du système circulatoire	282
Fiche 123	La pression artérielle et son déterminisme chez les Mammifères	284
Fiche 124	La régulation de la pression artérielle	286
Fiche 125	La circulation des sèves	288
Fiche 126	Les moteurs du déplacement des sèves	290
<i>Focus</i>	<i>Les maladies cardiovasculaires</i>	292
QCM		293
CHAPITRE 10 LA NUTRITION		295
Fiche 127	Les besoins nutritifs des Embryophytes	296
Fiche 128	Absorption et assimilation de l'azote du sol	298
Fiche 129	Absorption et assimilation du diazote	300
Fiche 130	Les aliments, nutriments et besoins alimentaires chez l'Homme	302
Fiche 131	La prise alimentaire chez les Eumétazoaires	304
Fiche 132	Les structures digestives chez les Eumétazoaires	306
Fiche 133	L'appareil digestif humain : anatomie et motricité	308
Fiche 134	Les sécrétions digestives et la digestion chez l'Homme	310
Fiche 135	L'absorption intestinale chez l'Homme	312
Fiche 136	Les cycles de développement et les réserves organiques chez les Embryophytes	314
Fiche 137	Les échanges entre organes puits et organes sources chez les Embryophytes	316
Fiche 138	La symbiose mycorhizienne	318
<i>Focus</i>	<i>Les méthodes calorimétriques</i>	320
QCM		321
CHAPITRE 11 LA RESPIRATION		323
Fiche 139	Les gaz respiratoires et les surfaces d'échanges	324
Fiche 140	Échangeurs respiratoires et milieu de vie	326
Fiche 141	La respiration branchiale	328
Fiche 142	La respiration pulmonaire des Mammifères	330
Fiche 143	La diversité des appareils pulmonaires	332
Fiche 144	Le transport des gaz respiratoires par les fluides internes	334
Fiche 145	La prise en charge des gaz respiratoires par les transporteurs	336

Fiche 146	Le contrôle des échanges respiratoires	338
Fiche 147	La respiration lors de changements de milieu de vie	340
<i>Focus</i>	<i>Le surfactant, un film tensioactif particulier</i>	342
QCM		343

CHAPITRE 12 L'EXCRÉTION 345

Fiche 148	Les produits de l'excrétion azotée	346
Fiche 149	Les modalités de fonctionnement des appareils excréteurs	348
Fiche 150	Les principaux types d'appareils excréteurs	350
Fiche 151	Le rein des Vertébrés	352
Fiche 152	Le fonctionnement du néphron des Vertébrés	354
Fiche 153	Excrétion azotée et milieu de vie	356
<i>Focus</i>	<i>Clairance rénale et hémodialyse</i>	358
QCM		359

Partie 4 Les fonctions de relation

CHAPITRE 13 LES BASES MOLÉCULAIRES DE LA COMMUNICATION INTERCELLULAIRE 363

Fiche 154	Les récepteurs membranaires	364
Fiche 155	Les seconds messagers intracellulaires	366
Fiche 156	Les protéines G	368
Fiche 157	Les récepteurs cytoplasmiques	370
Fiche 158	Les récepteurs nucléaires	372
<i>Focus</i>	<i>La notion de communication</i>	374
QCM		375

CHAPITRE 14 LA COMMUNICATION NERVEUSE 377

Fiche 159	La cytologie du neurone	378
Fiche 160	Les cellules gliales	380
Fiche 161	Les messages nerveux	382
Fiche 162	Les bases ioniques du potentiel d'action sodique	384
Fiche 163	La transmission synaptique	386
Fiche 164	Les principaux neuromédiateurs	388
Fiche 165	Les récepteurs post-synaptiques des neuromédiateurs	390
Fiche 166	La plasticité synaptique	392
Fiche 167	L'anatomie comparée du système nerveux	394
Fiche 168	L'encéphale des Vertébrés	396
Fiche 169	Le système neurovégétatif	398
<i>Focus</i>	<i>Ne pas confondre conduction électrique et conduction régénérative</i>	400
QCM		401

CHAPITRE 15 LA COMMUNICATION HORMONALE 403

Fiche 170	Les messagers hormonaux : de la synthèse à la cellule cible	404
Fiche 171	Le système hypothalamo-hypophysaire chez l'Homme	406
Fiche 172	Corticosurrénales et corticostéroïdes	408
Fiche 173	Médullosurrénales et catécholamines	410
Fiche 174	Thyroïde et hormones thyroïdiennes	412
Fiche 175	Pancréas et hormones pancréatiques	414
Fiche 176	Glandes et hormones agissant sur la calcémie	416
Fiche 177	Les phytohormones, messagers des Spermatophytes	418
Fiche 178	Les caractéristiques des principales phytohormones	420

Fiche 179	Le mode d'action des phytohormones sur les cellules	422
Fiche 180	Interactions phytohormonales et contrôle de la germination	424
Fiche 181	Les phytohormones et le développement de l'appareil végétatif	426
Fiche 182	L'auxine et le grandissement cellulaire	428
<i>Focus</i>	<i>La découverte des hormones et des phytohormones</i>	430
QCM		431
CHAPITRE 16 LES FONCTIONS SENSORIELLES		433
Fiche 183	Fonctions sensorielles et modes de vie	434
Fiche 184	Le fonctionnement des systèmes sensoriels	436
Fiche 185	La sensibilité visuelle chez l'Homme	438
Fiche 186	L'œil et la formation des images sur la rétine chez l'Homme	440
Fiche 187	La rétine, une portion du système nerveux central	442
Fiche 188	La diversité des systèmes visuels chez les Eumétazoaires	444
Fiche 189	La transduction du signal lumineux chez les Vertébrés	446
Fiche 190	Le traitement de l'information visuelle au niveau de la rétine	448
Fiche 191	Le traitement de l'information visuelle par le cortex visuel des Mammifères	450
Fiche 192	La sensibilité au toucher	452
Fiche 193	La sensibilité à la position du corps dans l'espace	454
Fiche 194	La sensibilité thermique	456
Fiche 195	La sensibilité chimique	458
Fiche 196	La douleur	460
Fiche 197	La sensibilité auditive chez l'Homme	462
Fiche 198	L'organisation fonctionnelle de l'oreille interne chez l'Homme	464
Fiche 199	Le codage de l'information par les récepteurs auditifs chez l'Homme	466
Fiche 200	Le traitement central de l'information auditive chez l'Homme	468
Fiche 201	Audition et communication interindividuelle	470
<i>Focus</i>	<i>La mesure des champs récepteurs sensoriels</i>	472
QCM		473
CHAPITRE 17 LA SENSIBILITÉ CHEZ LES EMBRYOPHYTES		475
Fiche 202	Le déterminisme de la floraison	476
Fiche 203	Le déterminisme de la germination	478
Fiche 204	Les phototropines	480
Fiche 205	Phototropisme et gravitropisme	482
<i>Focus</i>	<i>Les nasties</i>	484
QCM		485
CHAPITRE 18 LA MOTRICITÉ		487
Fiche 206	L'organisation fonctionnelle du muscle squelettique	488
Fiche 207	La contraction et l'élasticité musculaires	490
Fiche 208	Le couplage excitation contraction	492
Fiche 209	Les réflexes médullaires polysynaptiques	494
Fiche 210	Le réflexe myotatique	496
Fiche 211	Le contrôle de la posture	498
Fiche 212	La commande du mouvement volontaire	500
Fiche 213	Programmation et contrôle de l'exécution du mouvement volontaire	502
<i>Focus</i>	<i>Les principales pathologies musculaires</i>	504
QCM		505

CHAPITRE 19 LES DÉFENSES DE L'ORGANISME	507
Fiche 214 Le système immunitaire et le maintien de l'intégrité de l'organisme	508
Fiche 215 Les barrières de l'ante-immunité	510
Fiche 216 Les organes et les cellules du système immunitaire	512
Fiche 217 Les récepteurs de l'immunité innée	514
Fiche 218 La réponse inflammatoire	516
Fiche 219 Les systèmes de défense moléculaires de l'immunité innée	518
Fiche 220 Les lymphocytes de l'immunité innée	520
Fiche 221 Défenses cellulaires de l'immunité innée : la phagocytose	522
Fiche 222 Les cellules dendritiques	524
Fiche 223 Antigènes et immunogènes	526
Fiche 224 Les protéines du CMH et leurs fonctions	528
Fiche 225 La présentation de l'antigène par le CMH	530
Fiche 226 Les lymphocytes T auxiliaires : chefs d'orchestre de la réponse immunitaire adaptative	532
Fiche 227 La réponse cytotoxique adaptative	534
Fiche 228 La réaction immunitaire adaptative à médiation humorale	536
Fiche 229 Les cellules régulatrices	538
Fiche 230 La génération des répertoires T et B	540
Fiche 231 Les anticorps, effecteurs moléculaires de la réponse adaptative humorale	542
Fiche 232 L'auto-immunité	544
Fiche 233 Les hypersensibilités allergiques	546
Fiche 234 Les immunodéficiences	548
Fiche 235 L'immunothérapie	550
Fiche 236 Les agents phytopathogènes	552
Fiche 237 Les défenses chez les Embryophytes	554
<i>Focus Histoire de l'immunité</i>	556
QCM	557

Partie 5 Reproduction et développement

CHAPITRE 20 RENOUVELLEMENT ET MORT CELLULAIRE	561
Fiche 238 Le cycle cellulaire des Eucaryotes	562
Fiche 239 Le contrôle du cycle cellulaire chez les Eucaryotes	564
Fiche 240 La mitose chez les Eucaryotes	566
Fiche 241 La méiose chez les Eucaryotes	568
Fiche 242 La différenciation du myocyte chez les Vertébrés	570
Fiche 243 Mort cellulaire et apoptose	572
<i>Focus Les cellules souches</i>	574
QCM	575
CHAPITRE 21 LA REPRODUCTION	577
Fiche 244 Les modalités de la reproduction	578
Fiche 245 Oviparité et viviparité	580
Fiche 246 La fonction reproductrice humaine et son contrôle	582
Fiche 247 Le cycle menstruel humain	584
Fiche 248 La gamétogenèse chez les Mammifères	586
Fiche 249 La fécondation chez les Eumétazoaires	588
Fiche 250 De la fécondation à la gestation dans l'espèce humaine	590
Fiche 251 Le placenta : support de la gestation	592
Fiche 252 La naissance chez les Mammifères	594

Fiche 253	La lactation chez les Mammifères	596
Fiche 254	La diversité des modes de multiplication asexuée chez les Bicontes	598
Fiche 255	La diversité des modalités de la rencontre des cellules sexuelles chez les Bicontes	600
Fiche 256	Le modèle de la fleur	602
Fiche 257	Le gynécée de la fleur	604
Fiche 258	Les étamines et le pollen	606
Fiche 259	La formation des gamétophytes chez les Angiospermes	608
Fiche 260	La pollinisation	610
Fiche 261	La fécondation chez les Angiospermes	612
Fiche 262	Les fruits	614
Fiche 263	La graine des Angiospermes	616
Fiche 264	La germination de la graine	618
<i>Focus</i>	<i>La contraception chimique féminine</i>	620
QCM		621

CHAPITRE 22	CROISSANCE, DÉVELOPPEMENT ET LEUR CONTRÔLE	623
Fiche 265	Les mécanismes généraux de l'ontogenèse chez les Eumétazoaires	624
Fiche 266	De l'œuf à la blastula	626
Fiche 267	La gastrulation chez les Batraciens	628
Fiche 268	La neurulation chez les Batraciens	630
Fiche 269	Le développement indirect	632
Fiche 270	La détermination des polarités antéro-postérieure et dorso-ventrale	634
Fiche 271	L'induction du mésoderme chez les Batraciens	636
Fiche 272	L'organogenèse du membre des Vertébrés tétrapodes	638
Fiche 273	Le déterminisme du sexe chez l'Homme	640
Fiche 274	Les méristèmes primaires	642
Fiche 275	Les méristèmes secondaires	644
Fiche 276	Le fonctionnement de l'apex caulinaire	646
Fiche 277	Les bourgeons	648
Fiche 278	La ramification des tiges	650
Fiche 279	Le développement de l'appareil racinaire	652
Fiche 280	La mise en place de la fleur et des inflorescences	654
<i>Focus</i>	<i>La neurogenèse</i>	656
QCM		657

Partie 6 Écologie et éthologie

CHAPITRE 23	RÉPARTITION DES ÊTRES VIVANTS ET FACTEURS ÉCOLOGIQUES	661
Fiche 281	Introduction à l'écologie	662
Fiche 282	Répartition des êtres vivants	664
Fiche 283	Les contraintes abiotiques	666
Fiche 284	La vie dans les déserts chauds	668
Fiche 285	Un exemple d'écosystème, la mare	670
Fiche 286	La dynamique des écosystèmes	672
Fiche 287	Les écotones	674
<i>Focus</i>	<i>La déforestation</i>	676
QCM		677
CHAPITRE 24	FLUX DE MATIÈRE ET D'ÉNERGIE AU SEIN DE L'ÉCOSYSTÈME	679
Fiche 288	Les réseaux trophiques	680
Fiche 289	La production de matière dans les écosystèmes	682

Fiche 290	Le cycle biogéochimique du carbone	684
Fiche 291	Le cycle de l'azote	686
Fiche 292	Productivité d'un écosystème et valeur de biodiversité	688
Fiche 293	Qualité de l'eau et biodiversité	690
Fiche 294	L'effet de serre	692
<i>Focus</i>	<i>Diversité écologique des Pyrénées : un patrimoine témoin du passé</i>	694
QCM		695
CHAPITRE 25	POPULATIONS ET COMMUNAUTÉS	697
Fiche 295	Les relations intraspécifiques	698
Fiche 296	Les relations interspécifiques positives	700
Fiche 297	Les relations interspécifiques négatives : la compétition	702
Fiche 298	Les relations interspécifiques négatives : prédation et parasitisme	704
<i>Focus</i>	<i>La dynamique des populations</i>	706
QCM		707
CHAPITRE 26	INTRODUCTION À L'ÉTHOLOGIE	709
Fiche 299	Apprentissage et conditionnement	710
Fiche 300	Les bases cellulaires des conditionnements associatifs	712
Fiche 301	La socialité chez les Eumétazoaires	714
Fiche 302	La communication chez les Eumétazoaires	716
Fiche 303	Les comportements parentaux	718
<i>Focus</i>	<i>Quelques repères de l'histoire de l'éthologie</i>	720
QCM		721
GLOSSAIRE FRANÇAIS-ANGLAIS		723
BIBLIOGRAPHIE		739
INDEX		741