

Jean-Jacques Bernard
Jean-Michel Duprez
Maxime Huille
Paul Nougier
Jean-Yves Pattier
Jean-Alain Poulizac

1^{re} et 2^e années

MANUEL DE BIOLOGIE PHYSIOLOGIE

ellipses

Table des matières

Avant-propos	III
---------------------------	------------

Partie 1 : Biologie cellulaire et moléculaire

(1^{re} année)

I. Organisation cellulaire et moléculaire du vivant

Chapitre 1 : La cellule eucaryote, unité structurale et fonctionnelle	3
I. Organisation générale de la cellule vivante.....	3
II. La limite cellulaire: structure, rôles, productions	7
III. La compartimentation et le fonctionnement cellulaires.....	12
IV. De la cellule à l'organisme pluricellulaire	18
Chapitre 2 : Constituants biochimiques impliqués dans les fonctions cellulaires	25
I. L'eau, milieu de dispersion des constituants biochimiques	25
II. Les sels minéraux.....	29
III. Les glucides.....	30
IV. Les lipides	41
V. Les protides	46
VI. Les acides nucléiques.....	64
Chapitre 3 : Membranes et fonctionnement cellulaire	77
I. Une approche expérimentale sur deux exemples biologiques	77
II. Les lois de la diffusion.....	79
III. Les modalités moléculaires de la diffusion à travers les membranes	88
IV. Les transports actifs primaires.....	97
Chapitre 4 : Les enzymes, acteurs du métabolisme.....	119
I. Conditions thermodynamiques de la réalisation des réactions chimiques dans la cellule	119
II. La catalyse enzymatique.....	121
III. Mécanisme moléculaire de la catalyse enzymatique	132
IV. Le contrôle de l'activité enzymatique	135
Chapitre 5 : Structure générale du métabolisme et rôle des coenzymes	143
Introduction.....	143
I. Les transferts d'énergie sont régis par les lois de la thermodynamique	144
II. L'enthalpie libre de réaction caractérise les transformations	153

III. Le rôle central de l'ATP et des coenzymes d'oxydo-réductases.....	161
IV. Les modes de formation de l'ATP.....	171

Chapitre 6 : La photosynthèse eucaryote..... 177

I. Survol historique	177
II. L'appareil photosynthétique	181
III. La phase photochimique de la photosynthèse.....	185
IV. La phase non photochimique de la photosynthèse.....	197

Chapitre 7 : Le catabolisme oxydatif..... 207

I. L'oxydation des substrats organiques	207
II. Les chaînes respiratoires, l'oxydation des coenzymes réduits et les phosphorylations.....	224
III. Les fermentations homolactique et éthanolique.....	241

II. Information génétique à l'échelle cellulaire

Chapitre 8 : Support et organisation de l'information

génétique	249
I. Mise en évidence expérimentale de la nature chimique de l'information génétique	249
II. Organisation de l'information génétique	252
III. Organisation du génome des organismes vivants	256

Chapitre 9 : Mécanismes moléculaires de conservation

et de transmission de l'information génétique.....	259
I. La réplication de l'information génétique	259
II. Stabilité et conservation de l'information génétique	265
III. Transmission de l'information génétique à la mitose.....	273

Chapitre 10 : Mécanismes moléculaires de l'expression

de l'information génétique.....	285
I. Mise en évidence de la production de protéines par les gènes	285
II. La transcription de l'ADN	295
III. La traduction de l'ARNm, synthèse des protéines.....	301
IV. Contrôle de l'expression de l'information génétique	309
V. Expression de l'information génétique des Virus	317

Partie 2 : Biologie des organismes

(2^e année sauf III)

I. Diversité du vivant

Chapitre 11 : Critères systématiques

I. Les critères de la systématique phylogénétique	327
II. Les grands traits de la systématique du Vivant.....	328
	340

II. L'organisme en relation avec son milieu

Chapitre 12 : La respiration chez les animaux	343
Introduction.....	343
I. Caractéristiques des milieux et principe des échanges gazeux.....	344
II. Respiration en milieu aquatique: la respiration branchiale	346
III. Échanges gazeux en milieu aérien: la respiration pulmonaire.....	355
IV. La respiration trachéenne	363

Chapitre 13 : Corrélations trophiques et échanges hydro-minéraux entre la plante et son milieu	373
I. Le Continuum Sol-Plante-Atmosphère	373
II. L'absorption et le chargement de la sève brute en eau et sels minéraux ..	375
III. Circulation de l'eau et des ions dans la plante entière.....	384

Chapitre 14 : Adaptation du développement des Angiospermes au rythme saisonnier.....	397
I. Les rythmes saisonniers et le développement des Angiospermes.....	398
II. Le passage de la saison défavorable.....	401
III. La reprise de la vie active.....	414

III. Construction d'un organisme, mise en place d'un plan d'organisation

Chapitre 15 : La mise en place du plan d'organisation des Vertébrés.....	427
I. De la cellule œuf à l'adulte chez la Grenouille	427
II. Quelques aspects de déterminisme dans la réalisation du développement des Vertébrés	450

Chapitre 16 : Développement post-embryonnaire des Angiospermes.....	481
I. Mise en place de l'appareil végétatif, aspects morphologiques.....	481
II. La croissance, aspects histologique et cytologique.....	491
III. La croissance, aspect physiologique.....	504
IV. Transformation du méristème végétatif en méristème floral.....	517
V. Le contrôle génétique du développement des Angiospermes	520

IV. La reproduction des organismes animaux et végétaux

Chapitre 17 : La reproduction sexuée des Végétaux.....	529
I. La reproduction sexuée des Filicinées.....	529
II. La reproduction sexuée chez les Angiospermes	532

Chapitre 18 : Multiplication végétative naturelle chez les Angiospermes	557
I. Tige et multiplication végétative	557
II. Racine et multiplication végétative	562
III. Bulbilles et multiplication végétative	563

Chapitre 19 : La reproduction sexuée chez les Mammifères.....	569
I. La Gamétogenèse.....	569
II. La fécondation interne des Mammifères.....	583

Chapitre 20 : Aspects chromosomiques et génétiques de la reproduction	593
I. Conservation et variation de l'information génétique au cours de la reproduction asexuée	593
II. Reproduction sexuée et variabilité génétique dans l'espèce	598

U. Diversité des types trophiques

Chapitre 21 : Les types trophiques	615
I. Collecte et conversion de l'énergie initiale. Forme de stockage.....	615
II. Stockage de l'énergie initiale, synthèse de matière organique.....	626
III. Métabolisme cellulaire, utilisation des réserves énergétiques.....	634

Partie 3 : Intégration d'une fonction à l'échelle de l'organisme

(2^e année)

I. Des communications intercellulaires chez l'animal

Introduction.....	645
-------------------	-----

Chapitre 22 : Messagers et messages dans les corrélations nerveuses et hormonales.....	647
---	------------

I. La communication par messenger chimique fait intervenir des cellules émettrices et des cellules cibles.....	647
II. Les modes de communication intercellulaires.....	650
III. Le message chimique est codé en modalité d'amplitude du messenger.....	659

Chapitre 23 : Modes d'action cellulaire des neurotransmetteurs et des hormones.....	663
--	------------

I. Mode d'action des neurotransmetteurs et hormones hydrosolubles.....	663
II. Mode d'action des hormones hydrophobes.....	678

Chapitre 24 : Genèse et propagation des messages nerveux à l'échelle du neurone	685
--	------------

I. Les neurones sont des cellules hautement différenciées.....	685
II. Les neurones véhiculent des messages nerveux grâce à leurs propriétés membranaires	688
III. La genèse du message nerveux.....	702

Chapitre 25 : Le fonctionnement des cellules musculaires striées squelettiques.....	707
I. Organisation fonctionnelle des cellules musculaires striées squelettiques	707
II. La contraction des cellules musculaires striées et son contrôle.....	717
III. La régénération de l'ATP dans le myocyte	722
 II. Intégration de la circulation sanguine au fonctionnement des organes	
Chapitre 26 : Le transport des gaz respiratoires par le sang.....	735
I. Rappel : qu'est-ce que le sang ?	735
II. Le transport du dioxygène dans le sang	738
III. Transport de CO ₂ et équilibre acido-basique	744
 Chapitre 27 : La pompe cardiaque et la mise en circulation du sang.....	751
I. Le cœur d'un Mammifère : un muscle particulier.....	751
II. Caractéristiques du fonctionnement cardiaque.....	760
III. Une activité sous contrôle extrinsèque.....	767
 Chapitre 28 : La distribution du sang et son adaptation aux besoins de l'organisme.....	773
I. Caractéristiques fonctionnelles du réseau vasculaire	773
II. L'adaptation de la perfusion des organes par la régulation de la pression artérielle	782
 Chapitre 29 : Intégration de la perfusion du muscle à l'échelle de l'organisme.....	793
I. Besoins en dioxygène et perfusion des muscles lors de différents états physiologiques.....	793
II. Adaptations cardio-vasculaires au cours de l'exercice	798
III. Mécanismes de commande et d'intégration adaptative.....	803
 Annexe 1 : Le cytosquelette.....	811
 Annexe 2 : La technique du patch-clamp.....	813
 Bibliographie	817
 Index	821

Ce cours de Biologie-Physiologie est destiné aux étudiants des classes préparatoires BCPST 1^{re} et 2^e années. Il pourra être utilisé également avec profit par les étudiants de Licence et Master, par les candidats aux concours de recrutement de l'Éducation nationale (CAPES, Agrégation) et par les professeurs de Sciences de la Vie et de la Terre.

Le cours présente en 29 chapitres l'ensemble du programme des classes de BCPST en tenant compte des bases essentielles et des acquis récents de la biologie et de la physiologie. Chacun des chapitres est abondamment illustré par des schémas destinés à faciliter la compréhension des données et leur mémorisation. Une série de questions simples à la fin de chaque chapitre permet au lecteur de tester ses connaissances.

Programme

1^{re} année

- Organisation cellulaire
- Biologie cellulaire et moléculaire
- Métabolisme cellulaire
- Information génétique à l'échelle cellulaire
- Développement des Animaux et des Végétaux

2^e année

- La diversité du vivant : critères de classification
- L'organisme en relation avec son milieu
- La diversité des types trophiques
- La reproduction des organismes animaux et végétaux
- Les communications intercellulaires chez l'animal
- Le fonctionnement de la cellule musculaire squelettique
- L'intégration de la circulation sanguine au fonctionnement des organes

09B10/4/97827298-2822-6
45.00 euro

