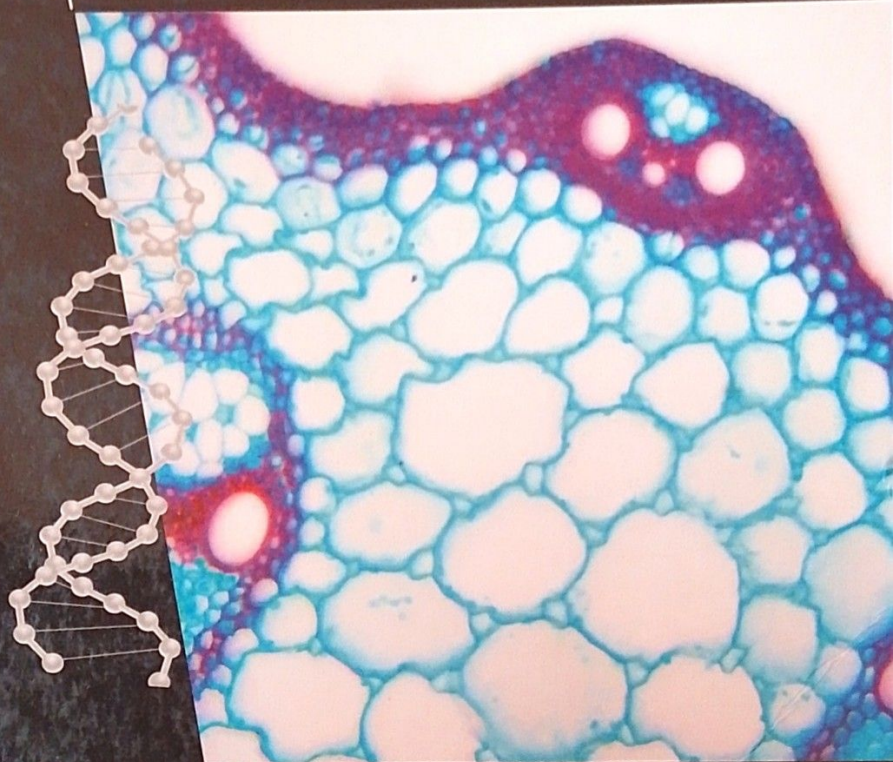


Iwasa | Marshall

Biologie cellulaire et moléculaire de Karp

| Traduction de F. Le Sueur-Almosni

| 4^e édition



deboeck **B**
SUPÉRIEUR

Table des matières

1	Introduction à l'étude de la biologie cellulaire et moléculaire		2	Les bases chimiques de la vie	31
1.1	La découverte des cellules	1	2.1	Les liaisons covalentes	32
	Microscopie	2		Molécules polaires et non polaires	33
	La théorie cellulaire	2		Ionisation	33
1.2	Propriétés fondamentales des cellules	3	2.2	PERSPECTIVE POUR L'HOMME	
	Les cellules sont éminemment complexes et organisées	3		Les radicaux libres sont-ils responsables du vieillissement ?	34
	Les cellules possèdent un programme génétique et les moyens de l'utiliser	5	2.3	Les liaisons non covalentes	35
	Les cellules sont capables de se propager par elles-mêmes	5		Les liaisons ioniques: attractions entre atomes chargés	35
	Les cellules acquièrent et utilisent l'énergie	5		Les liaisons hydrogène	35
	Les cellules effectuent des réactions chimiques variées	6		Interactions hydrophobes et forces de van der Waals	36
	Les cellules mettent en œuvre de nombreuses activités mécaniques	6		Les propriétés de l'eau comme support de la vie	37
	Les cellules sont capables de répondre à des stimuli	6	2.4	Acides, bases et tampons	38
	Les cellules sont capables d'une autorégulation	6	2.5	Nature des molécules biologiques	39
	Les cellules évoluent	7		Groupements fonctionnels	40
1.3	Caractères différenciant les cellules procaryotes des cellules eucaryotes	8		Classification des molécules biologiques selon leurs fonctions	40
1.4	Types de cellules procaryotes	13	2.6	Les glucides	42
	Domaine des archéobactéries et domaine des bactéries	13		Structure des sucres simples	42
	Diversité des procaryotes	14		Stereo-isomérisation	42
1.5	Types de cellules eucaryotes	15		Liaisons entre sucres	43
	Différenciation cellulaire	15		Les polysaccharides	44
	Organismes modèles	16	2.7	Les lipides	46
1.6	PERSPECTIVE POUR L'HOMME			Les graisses	46
	Projet de thérapie cellulaire	17		Les stéroïdes	47
1.7	La taille des cellules et de leurs composants	21		Les phospholipides	47
1.8	Virus et viroïdes	23	2.8	Éléments de base des protéines	48
1.9	DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE			Structure des acides aminés	49
	Origine des cellules eucaryotes	26		Propriétés des chaînes latérales	50
Questions analytiques		30	2.9	Structures primaires et secondaires des protéines	53
				Structure primaire	53
				Structure secondaire	53
			2.10	Structure tertiaire des protéines	55
				La myoglobine: première protéine globulaire dont la structure tertiaire a été déterminée	56

La structure tertiaire peut révéler des ressemblances inattendues entre diverses protéines	56	3.4	Équilibre ou métabolisme stable	
Domaines des protéines	57	3.5	Les enzymes : catalyseurs biologiques	88
Changements dynamiques au sein des protéines	58		Propriétés des enzymes	89
2.11 Structure quaternaire des protéines	58		Surmonter l'obstacle de l'énergie d'activation	90
Structure de l'hémoglobine	59		Le site actif	90
Interactions entre protéines	59	3.6	Mécanismes de la catalyse enzymatique	92
2.12 Le pliage des protéines	60		Orientation du substrat	93
Dynamique du pliage des protéines	60		Modification de la réactivité du substrat	94
Le rôle des chaperonnes moléculaires	62		Induction d'une contrainte dans le substrat	94
2.13 PERSPECTIVE POUR L'HOMME		3.7	Cinétique enzymatique	94
Un mauvais pliage des protéines peut avoir des conséquences mortelles	62		L'équation de Michaelis-Menten de la cinétique enzymatique	97
2.14 DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE			Inhibiteurs d'enzymes	97
Les chaperonnes : elles aident les protéines à se replier correctement	67	3.8	PERSPECTIVE POUR L'HOMME	98
2.15 Protéomique et interactomique	71		Le problème croissant de l'antibiorésistance	
Protéomique	71	3.9	Vue d'ensemble du métabolisme	100
Interactomique	72		Oxydation et réduction : une affaire d'électrons	103
2.16 Ingénierie des protéines	73		Capture et utilisation de l'énergie	103
Production de nouvelles protéines	74	3.10	Glycolyse et fermentation	103
Création de médicaments sur la base de la structure	75		Glycolyse et production d'ATP	105
2.17 Adaptation et évolution des protéines	76		Oxydation anaérobie du pyruvate : le processus de fermentation	105
2.18 Les acides nucléiques	77	3.11	Potentiel réducteur	108
2.19 Formation de structures macromoléculaires complexes	79	3.12	Régulation métabolique	109
L'assemblage des particules du virus de la mosaïque du tabac (TMV)	79		Altération de l'activité enzymatique par modification covalente	109
L'assemblage des sous-unités ribosomiques	79		Altération de l'activité enzymatique par modulation allostérique	110
Questions analytiques	80	3.13	Séparation des voies cataboliques et anaboliques	110
3 Bioénergétique, enzymes et métabolisme	81	3.14	PERSPECTIVE POUR L'HOMME	111
3.1 Les lois de la thermodynamique	82		Restriction calorique et longévité	
La première loi de la thermodynamique	82		Questions analytiques	113
La seconde loi de la thermodynamique	83	4	Structure et fonction de la membrane plasmique	114
3.2 L'énergie libre	85	4.1	Introduction à la membrane plasmique	115
Les variations d'énergie libre dans les réactions chimiques	85		Aperçu des fonctions des membranes	115
Variations d'énergie libre dans les réactions métaboliques	86		Bref historique des recherches sur la structure de la membrane plasmique	116
3.3 Couplage des réactions endergoniques et exergoniques	88	4.2	Composition lipidique des membranes	118
			Les lipides membranaires	119
			Nature et importance de la bicouche lipidique	120
			Asymétrie des lipides membranaires	121

4.3	Les glucides membranaires	122	4.15	PERSPECTIVES POUR L'HOMME	
4.4	Les protéines membranaires	123		Maladie héréditaire causée par des canaux ioniques et des transporteurs défectueux	157
	Les protéines membranaires intrinsèques	124	4.16	Potentiels membranaires	159
	Les protéines membranaires périphériques	125		Le potentiel de repos	159
	Les protéines membranaires ancrées aux lipides	125		Le potentiel d'action	160
4.5	Étude de la structure et des propriétés des protéines membranaires intrinsèques	126	4.17	Propagation des potentiels d'action sous forme d'influx	161
	Identification des domaines transmembranaires	127	4.18	Neurotransmission : franchissement de la fente synaptique	162
	Approches expérimentales permettant d'identifier des changements de conformation se produisant au sein d'une protéine membranaire intrinsèque	128		Influence des drogues sur les synapses	165
4.6	Lipides membranaires et fluidité de la membrane	130		Plasticité des synapses	165
	Importance de la fluidité membranaire	131		Questions analytiques	166
	Conservation de la fluidité des membranes	131	5	La respiration aérobie et la mitochondrie	168
	Les radeaux lipidiques	131			
4.7	Nature dynamique de la membrane plasmique	132	5.1	Structure et fonction de la mitochondrie	169
	Diffusion des protéines membranaires après une fusion de cellules	133		Membranes mitochondriales	170
	Restrictions au déplacement des protéines	133		La matrice mitochondriale	172
4.8	Exemple de structure de la membrane plasmique : la membrane des hématies	137	5.2	Le métabolisme oxydatif dans la mitochondrie	172
	Les protéines intrinsèques de la membrane d'une hématie	137		Le cycle de l'acide tricarboxylique (TCA)	173
	Le squelette membranaire des hématies	137		Importance des coenzymes réduites dans la production d'ATP	175
4.9	Mouvements des solutés à travers des membranes cellulaires	139	5.3	PERSPECTIVE POUR L'HOMME	
	Énergétique du déplacement des solutés	139		Le rôle du métabolisme anaérobie et aérobie pendant l'effort	177
	Formation d'un gradient électrochimique	140	5.4	Phosphorylation oxydative et formation d'ATP	178
4.10	Diffusion au travers de la bicouche lipidique	140		Potentiels d'oxydoréduction	179
	Diffusion des substances à travers une membrane	140		Le transport d'électrons	180
	Diffusion de l'eau à travers les membranes	141		Types de transporteurs d'électrons	180
4.11	Diffusion des ions au travers des membranes	143	5.5	Complexes de transport d'électrons	182
4.12	DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE			Complexe I (ou NADH déshydrogénase)	184
	Le récepteur d'acétylcholine	147		Complexe II (succinate déshydrogénase)	185
4.13	Diffusion facilitée	151		Complexe III (ou cytochrome bc ₁)	185
4.14	Transport actif	152		Complexe IV (cytochrome c oxydase)	185
	Transport actif primaire : couplage du transport à l'hydrolyse de l'ATP	152	5.6	Établissement d'une force proton-motrice	186
	Autres systèmes primaires de transport ionique	154	5.7	Structure de l'ATP synthétase	187
	Utilisation de l'énergie lumineuse pour le transport actif des ions	155	5.8	Production d'ATP selon le mécanisme de changement de liaison	189
	Transport actif secondaire (ou cotransport) : couplage du transport à des gradients ioniques existants	155		Éléments de l'hypothèse du changement de liaison	189
				Arguments en faveur du mécanisme de changement de liaison et de la catalyse rotationnelle	190

Iwasa | Marshall

Biologie cellulaire et moléculaire de Karp

Une présentation synthétique de la structure de la cellule vivante, de son fonctionnement, des interactions entre ses différents compartiments, et des relations qu'elle entretient avec les autres cellules de l'organisme.

Un ouvrage complet et didactique

Cet ouvrage didactique, destiné aux étudiants en biologie de premier et second cycles universitaires, s'appuie sur la démarche expérimentale pour expliquer clairement et de façon agréable la biologie moléculaire et cellulaire. Son iconographie, très riche, aide les étudiants à appréhender les mécanismes cellulaires et moléculaires complexes. Grâce à cette approche expérimentale, les étudiants apprendront comment fonctionne la science, comment de nouvelles expériences peuvent renverser d'anciens dogmes et comment les nouvelles technologies peuvent mener à des découvertes révolutionnaires.

Un livre tourné vers l'avenir

Les auteurs ont introduit chaque chapitre par un texte court destiné à susciter l'enthousiasme et la curiosité sur les notions scientifiques présentées dans le chapitre en soulevant des questions provocatrices ou des problèmes.

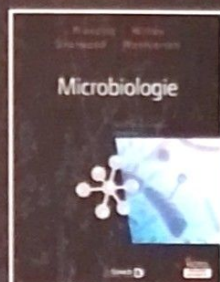
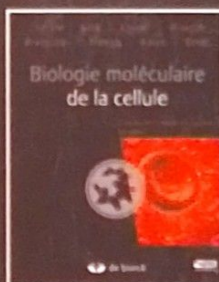
Résolument tourné vers l'avenir, cet ouvrage présente dans chaque chapitre les « Perspectives pour l'homme » qui mettent en valeur l'apport de la biologie moléculaire et cellulaire aux avancées médicales et thérapeutiques.

Traduction de la 8^e édition américaine

Florence Le Sueur-Almosni est docteur vétérinaire, ainsi que traductrice spécialisée dans la traduction d'ouvrages scientifiques.

- Des questions de révision à la fin des paragraphes
- Des encadrés « Perspectives pour l'homme »
- Des encadrés « Démarche expérimentale »
- Des questions analytiques en fin de chapitre

Chez le même éditeur



ISBN : 978-2-8073-0801-5



deboeck
SUPERIEUR

www.deboecksuperieur.com