

G. Hennen

DEUG SNV • PCEM • PHARMACIE

Biochimie
1^{er} cycle



DUNOD

BL 11

PRÉFACE

Biochimie

1^{er} cycle

Georges Hennen

Professeur à l'université de Liège

Préfacé par

Adrien Binet

Professeur à l'université Paris-Sud



5042

4
/
4

DUNOD

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos			
Chapitre 1. La cellule, les virus	1		
I. Virus	2		
II. La cellule procaryote	2		
III. La cellule eucaryote	3		
Résumé	7		
Questions de révision	7		
Chapitre 2. Les matériaux biologiques de base	8		
I. Les groupes fonctionnels importants en biochimie	9		
II. Les lipides	9		
III. Les glucides	14		
IV. Les nucléosides et leurs dérivés	19		
V. Les acides aminés et les polypeptides	21		
VI. Les transporteurs d'électrons	23		
VII. Les transporteurs de groupes	27		
VIII. Vitamines et molécules essentielles	32		
Résumé	34		
Questions de révision	34		
Chapitre 3. Rappel de thermodynamique	36		
I. Les propriétés des gaz	36		
II. Principes de la thermodynamique	39		
III. Notion de conservation de l'énergie, première loi	41		
IV. Chaleur et enthalpie	43		
V. La deuxième loi	45		
VI. Combinaison de la première et de la deuxième loi	51		
VII. Systèmes ouverts et changements de composition	52		
VIII. Thermodynamique des changements d'état	53		
Résumé	58		
Questions de révision	59		
Chapitre 4. Notions de bioénergétique	60		
I. Les réactions chimiques et leur équilibre	60		
II. Transfert de matière et d'énergie	65		
III. Travail de biosynthèse. Couplage de réactions	73		
IV. Travail mécanique	74		
V. Le travail nécessaire à l'état stationnaire de flux	75		
Résumé	76		
Questions de révision	77		
Chapitre 5. Propriétés des milieux cellulaire et extracellulaire	79		
Composition et propriétés des fluides biologiques	79		
Résumé	89		
Questions de révision	90		
Chapitre 6. Importance des liaisons chimiques faibles	92		
I. Caractéristiques des liaisons chimiques	92		
II. Forces électrostatiques	93		
III. Forces de van der Waals	93		
IV. Liaisons hydrogène	95		
V. Liaisons hydrophobes	96		
VI. Effet de la température sur les liaisons faibles	96		
VII. Caractéristiques des liaisons faibles	96		
Résumé	97		
Questions de révision	98		
Chapitre 7. Les protéines	99		
I. Structure	99		
II. Protéines globulaires	107		
III. Protéines fibreuses	109		

IV. L'hémoglobine : une protéine exemplaire	116	III. ΔG des réactions de la glycolyse et contrôle de flux	212
V. Les immunoglobulines	119	IV. Métabolisme du fructose, du galactose et du mannose	213
VI. Aspect évolutif de la structure des protéines	124	Résumé	216
VII. Techniques d'étude analytique des protéines	126	Questions de révision	216
Chapitre 8. Membranes biologiques : structures macromoléculaires	139	Chapitre 12. Métabolisme du glycogène	218
I. Lipides membranaires	139	I. Synthèse du glycogène	218
II. Protéines membranaires	141	II. Dégradation cytoplasmique du glycogène	220
III. Structures membranaires de transport	142	III. Glycogénolyse lysosomiale	221
IV. Groupes oligosaccharidiques et d'identification de la surface cellulaire	152	IV. Contrôle du métabolisme du glycogène	222
V. Récepteurs hormonaux des membranes plasmiques	154	Résumé	224
VI. Synthèse et assemblage de membranes	157	Questions de révision	224
Résumé	159	Chapitre 13. Le cycle de l'acide citrique ou cycle de Krebs	226
Questions de révision	160	I. Les réactions du cycle	226
Chapitre 9. Les enzymes	161	II. Les sources métaboliques d'acétyl-coenzyme A	228
I. Classification et nomenclature		III. Bilan du cycle et conséquences sur la production ultérieure d'ATP	230
II. Cofacteurs et coenzymes	162	IV. Bilan énergétique global de l'oxydation aérobie du glucose ✓	230
III. Cinétique des réactions chimiques	162	V. Régulation du cycle	230
IV. Cinétique enzymatique	166	VI. Rôle amphibolique du cycle	231
V. Inhibition enzymatique	171	VII. La voie du glyoxylate	233
VI. Réactions à deux substrats	177	Résumé	236
VII. Mécanisme de la catalyse enzymatique	177	Questions de révision	237
VIII. Les protéases à sérine	181	Chapitre 14. Transport d'électrons et phosphorylation oxydative	238
IX. La glutathion réductase	183	I. La mitochondrie	239
X. Les enzymes allostériques	184	II. Le transport d'électrons dans la membrane mitochondriale	242
Résumé	188	III. Phosphorylation oxydative	243
Questions de révision	189	IV. Contrôle coordonné de la production d'ATP	248
Chapitre 10. Métabolisme	191	V. Transport d'électrons et phosphorylation oxydative chez les procaryotes	249
× I. Les voies métaboliques	191	Résumé	250
× II. Mécanismes des réactions organiques	194	Questions de révision	251
III. Signification des réactions de transfert de phosphates : rôle central de l'ATP	196	Chapitre 15. Gluconéogenèse et voie des pentoses-phosphates	252
IV. Transfert de groupes acyles	200	I. Gluconéogenèse	252
V. Thermodynamique des être vivants	201	II. La voie des pentoses-phosphates ✕	260
Résumé	204	Résumé	262
Questions de révision	204	Questions de révision	263
Chapitre 11. La glycolyse	206		
I. La voie glycolytique	206		
II. Les fermentations	210		

Chapitre 16. Interactions lumière-matière : la photosynthèse	264	V. Les cofacteurs tétrahydrofoliques	347
I. Interactions lumière-matière	265	Résumé	352
II. Les chloroplastes	267	Questions de révision	352
III. La photosynthèse	267	Chapitre 20. Les nucléotides	353
Résumé	282	I. Structure chimique et nomenclature	353
Questions de révision	283	II. Synthèse des nucléotides	353
Chapitre 17. Métabolisme lipidique	285	III. Dégradation des nucléotides	361
I. Les tryglycérides	285	IV. Synthèse des coenzymes nucléotidiques	363
II. Les acides gras	287	Résumé	364
III. Régulation du métabolisme des triglycérides et des acides gras	297	Questions de révision	365
IV. Les dérivés de l'acide arachidonique : prostaglandines, prostacyclines, thromboxanes, leucotriènes	298	Chapitre 21. Support et transmission de l'information génétique	367
V. Le métabolisme du cholestérol	301	I. L'ADN : support de l'hérédité	368
VI. Les dérivés du cholestérol	305	II. Organisation chromosomique des eucaryotes supérieurs	375
Résumé	309	III. La réplication de l'ADN	379
Questions de révision	309	IV. La recombinaison de l'ADN	383
Chapitre 18. Métabolisme des acides aminés	312	Résumé	389
I. Catabolisme	312	Questions de révision	390
II. Métabolisme spécifique des acides aminés	317	Chapitre 22. La transcription et la traduction de l'information génétique	391
III. Biosynthèse des acides aminés	327	I. La transcription chez les procaryotes	391
IV. Le cycle de l'azote	333	II. La transcription chez les eucaryotes	393
Résumé	339	III. Édition	403
Questions de révision	340	IV. Durée de vie des ARNm	403
Chapitre 19. Le métabolisme des groupes monocarbonés	342	V. Traduction, synthèse des protéines et modifications post-traductionnelles	404
I. Organification du CO ₂ par les organismes photosynthétiques	342	Résumé	416
II. Addition de groupes monocarbonés par carboxylation : rôle de la biotine	342	Questions de révision	417
III. Coenzyme B ₁₂ : 5'-désoxy-adénosylcobalamine	344	Bibliographie	419
IV. Méthylation par la S-adénosylméthionine (SAM)	345	Réponses aux questions de révision	421
		Index	430