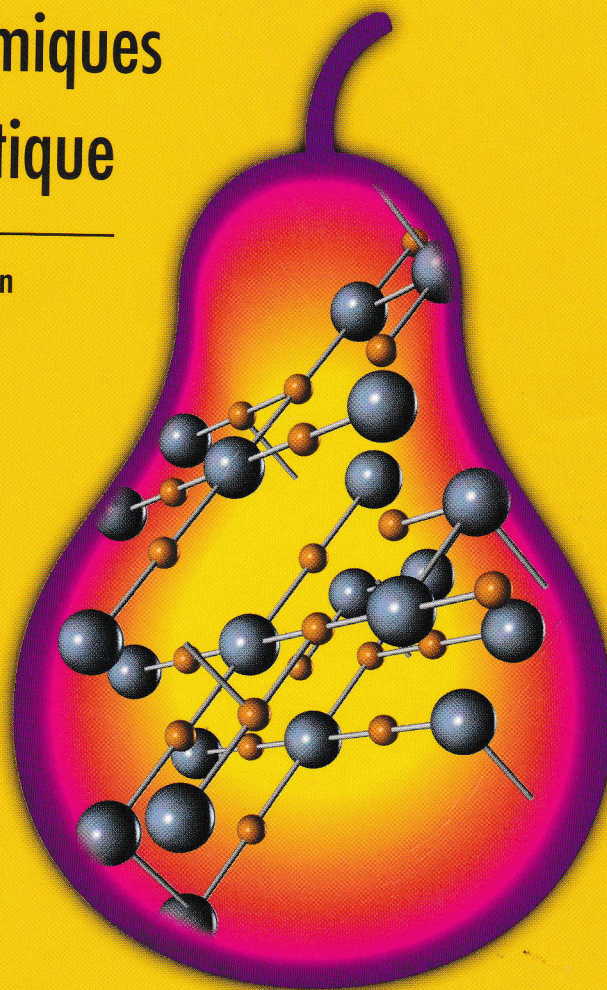




Biochimie

Bases biochimiques de la diététique

Olivier Masson



EM
inter

Editions
TEC
& **DOC**



Biochimie

Bases biochimiques de la diététique

Ce manuel, conforme au référentiel officiel du BTS diététique, familiarise les étudiants avec les notions de biochimie indispensables à la compréhension de la nutrition, des régimes, de la physiopathologie et de la technologie alimentaire.

Cet ouvrage est organisé autour de quatre grands thèmes :

- la biochimie structurale, qui étudie l'organisation moléculaire de la matière vivante ;
- l'enzymologie, qui présente les enzymes, coenzymes et cofacteurs, et en détaille l'intérêt en biochimie clinique et dans l'industrie agroalimentaire ;

• la biochimie métabolique, qui analyse les transformations métaboliques en œuvre au sein de la matière vivante, leurs interrelations et leurs régulations ;

• la génétique moléculaire, qui étudie la conservation, la transmission et l'expression de l'information génétique.

Destiné aux étudiants des BTS diététique et des IUT génie biologique, option diététique, *Biochimie – Bases biochimiques de la diététique* s'adresse également aux diététiciens en exercice.

Olivier Masson est formateur en section BTS diététique à l'Institut de commerce et de gestion (ICOGES, Paris).

2-7430-0502-5



9782743005023

Table des matières

Avant-propos.....	V
-------------------	---

Chapitre 1

Composition de la matière vivante	1
1. Eau.....	1
1.1. Structure de l'eau	1
1.2. Propriétés biologiques de l'eau	2
2. Minéraux	4
2.1. Macroéléments	4
2.2. Microéléments	4
2.3. Oligoéléments	4
3. Méthodes d'étude et d'analyse des biomolécules	5
3.1. Prélèvement et conservation des échantillons	5
3.2. Méthodes d'extraction.....	8
3.3. Méthodes de fractionnement et de purification.....	10
3.4. Principales méthodes de dosage.....	16

Chapitre 2

Structure des glucides	23
1. Présentation générale.....	23
2. Oses	24
2.1. Structure des oses	24
2.2. Propriétés physiques et chimiques des oses	28
2.3. Dérivés des oses	29

3. Liaison osidique	31
4. Diholosides.....	31
4.1. Saccharose.....	32
4.2. Lactose	33
4.3. Maltose et isomaltose	34
5. Polyosides	34
5.1. Polyosides assimilables.....	35
5.2. Fibres alimentaires	36

Chapitre 3

Métabolisme des glucides	41
1. Glycolyse – Voie d'Embden-Meyerhof	41
1.1. Étapes de la glycolyse	42
1.2. Vue d'ensemble de la glycolyse.....	45
1.3. Équation bilan de la glycolyse	45
1.4. Bilan énergétique de la glycolyse	45
1.5. Régulation de la glycolyse	48
2. Voie des pentoses phosphates	48
3. Métabolisme du fructose	50
4. Métabolisme du galactose	52
5. Cycle de Krebs	53
5.1. Transformation du pyruvate en acétylCoA	53
5.2. Différentes étapes du cycle de Krebs	54
5.3. Vue d'ensemble du cycle de Krebs	58
5.4. Équation bilan et bilan énergétique du cycle de Krebs	58
5.5. Bilan énergétique de la dégradation oxydative complète d'une molécule de glucose.....	58
5.6. Régulation du cycle de Krebs	59
6. Métabolisme du glycogène.....	61
6.1. Glycogénogénèse	61
6.2. Glycogénolyse.....	64
6.3. Régulation du métabolisme du glycogène	67
7. Néoglucogénèse	70
7.1. Utilisation du lactate	71
7.2. Utilisation des acides aminés glucoformateurs	74
7.3. Utilisation du glycérol.....	74
7.4. Vue d'ensemble de la néoglucogénèse	75
7.5. Équation bilan de la néoglucogénèse	77
7.6. Régulation de la néoglucogénèse	77
7.7. Cycle du lactate – Cycle glucose-alanine.....	78

Chapitre 4

Structure des lipides	81
1. Présentation générale.....	81

2. Acides gras	82
2.1. Classification des acides gras	82
2.2. Propriétés physicochimiques des acides gras	84
3. Glycérolipides	88
3.1. Glycérides	88
3.2. Glycérophospholipides	89
4. Sphingolipides	93
5. Stérides	94
6. Composés à caractères lipidiques	94
6.1. Stéroïdes	94
6.2. Vitamines liposolubles	97

Chapitre 5

Métabolisme des lipides	103
1. Catabolisme des acides gras	103
1.1. Passage des acides gras dans la mitochondrie	104
1.2. β -oxydation – Hélice de Lynen	106
1.3. Équation bilan de la β -oxydation	109
1.4. Cas particuliers de la β -oxydation	111
1.5. Régulation de la β -oxydation	113
2. Métabolisme des corps cétoniques	114
2.1. Cétogénèse	114
2.2. Cétolyse	117
2.3. Régulation du métabolisme des corps cétoniques	118
3. Biosynthèse des acides gras	119
3.1. Navette citrate-malate-pyruvate	120
3.2. Biosynthèse de l'acide palmitique	121
3.3. Équation bilan de la biosynthèse de l'acide palmitique	125
3.4. Régulation de la biosynthèse des acides gras	126
3.5. Biosynthèse des acides gras insaturés	126
4. Métabolisme des glycérolipides	128
4.1. Biosynthèse des glycérolipides	128
4.2. Catabolisme des glycérolipides	130
5. Métabolisme du cholestérol	133
5.1. Biosynthèse du cholestérol	133
5.2. Régulation de la biosynthèse du cholestérol	137
5.3. Catabolisme du cholestérol	137
6. Lipoprotéines	139
6.1. Aspect général	139
6.2. Apoprotéines	140
6.3. Chylomicrons	141
6.4. VLDL et IDL	146
6.5. LDL	147
6.6. HDL	148

Chapitre 6

Structure des protides	149
1. Aspect général et organisation du groupe	149
2. Acides aminés	151
2.1. Acides aminés standard	151
2.2. Propriétés des acides aminés	157
3. Peptides	163
3.1. Liaison peptidique	163
3.2. Nomenclature des peptides	164
3.3. Détermination de la structure d'un peptide	165
4. Protéines	170
4.1. Structure primaire des protéines	170
4.2. Structure secondaire des protéines	172
4.3. Structure tertiaire des protéines	174
4.4. Structure quaternaire des protéines	175
4.5. Principales propriétés physicochimiques des protéines	176
4.6. Dénaturation des protéines	176
4.7. Hétéroprotéines	177

Chapitre 7

Enzymologie	181
1. Classification des enzymes	181
2. Notions de cinétique enzymatique	184
3. Influence d'agents physicochimiques sur la cinétique	187
3.1. Influence de la température	187
3.2. Influence du pH	187
3.3. Inhibiteurs	189
3.4. Activation des enzymes	193
4. Notion d'enzyme allostérique	194
5. Coenzymes et vitamines hydrosolubles	196
5.1. Vitamines du groupe B	196
5.2. Vitamine C (acide ascorbique)	209
6. Régulation de l'activité enzymatique dans la cellule	211
6.1. Disponibilité en substrat	211
6.2. Régulation allostérique	211
6.3. Régulation hormonale	211
7. Intérêt des enzymes en biochimie clinique et dans l'industrie agroalimentaire	212
7.1. Biochimie clinique	212
7.2. Industrie agroalimentaire	212

Chapitre 8

Métabolisme azoté	215
1. Métabolisme des acides aminés	215

1.1. Réaction de transamination	215
1.2. Désamination oxydative	217
1.3. Devenir de NH_3	218
1.4. Uréogénèse	220
1.5. Ammoniogénèse	226
1.6. Acides aminés glucoformateurs et cétoformateurs	228
1.7. Contribution des acides aminés à la biosynthèse des acides gras	231
1.8. Cas particuliers du métabolisme de la phénylalanine et de la leucine	231
2. Uricogénèse	234

Chapitre 9

Bioénergétique	237
1. Notions de thermodynamique	237
2. Couplage énergétique	239
3. Systèmes d'oxydoréduction	240
4. Phosphorylation oxydative mitochondriale	240
4.1. Activité globale	240
4.2. Activité de la chaîne respiratoire	242

Chapitre 10

Interconversions entre les différents métabolismes	247
1. État postprandial	247
2. État de jeûne	249

Chapitre 11

Acides nucléiques	253
1. ADN	253
1.1. Structure primaire de l'ADN	253
1.2. Structure secondaire de l'ADN	256
1.3. Structure d'ordre supérieur	257
2. ARN	258
2.1. Structure des ARN	258
2.2. Différents types d'ARN et structures secondaires	259

Chapitre 12

Génétique moléculaire	261
1. Réplication de l'ADN	261
2. Transcription de l'ADN	262
3. Biosynthèse des protéines	264
3.1. Code génétique	264
3.2. Traduction des protéines	265
3.3. Phénomènes post-traductionnels	266

3.4. Contrôle de l'expression génétique	266
3.5. Notion de génie génétique.....	267
Glossaire	269
Annexes	291
<i>Annexe 1 – Filiation des oses</i>	<i>292</i>
<i>Annexe 2 – Valeur pK des acides aminés</i>	<i>293</i>
Index.....	295