

# SYNTHESE

PREMIER CYCLE DES ÉTUDES MÉDICALES

51

## BIOCHIMIE

P.C.E.M.

constituants moléculaires  
simples de la cellule

par P. Valdiguié

armand colin

3230

ND 505

# 5 BIOCHIMIE

P.C.E.M.

## 1. constituants moléculaires simples de la cellule

Pierre Valdiguié

*maître de conférences agrégé de biochimie médicale  
médecin biologiste des Hôpitaux de Toulouse*

FDC 1875  $\frac{1}{1}$



**armand colin**

103, Bd Saint-Michel, 75005 PARIS

## TABLE DES MATIÈRES

<i>Avant-propos</i> . . . . .	5
<i>Introduction</i> : Composition élémentaire du corps humain . . . . .	7
<b>1. L'EAU ET LES COMPOSÉS MINÉRAUX</b> . . . . .	<b>9</b>
1.1. <i>L'eau</i> . . . . .	9
1.1.1. Teneur en eau des tissus et répartition . . . . .	9
1.1.2. États de l'eau . . . . .	9
1.1.3. Structure et propriétés . . . . .	10
1.1.4. Rôles . . . . .	10
1.2. <i>Les substances minérales</i> . . . . .	10
1.2.1. Les sels solubles . . . . .	10
1.2.2. Les sels insolubles . . . . .	10
<b>2. OSES ET OLIGOSIDES</b> . . . . .	<b>13</b>
2.1. <i>Structures et isoméries des oses</i> . . . . .	13
2.1.1. Isomérie de la fonction réductrice. Nomenclature . . . . .	13
2.1.2. Isomérie optique . . . . .	13
2.1.3. Stéréoisomérie des hydroxyles alcooliques . . . . .	14
2.1.3.1. Notion de série, 14. — 2.1.3.2. Stéréoisomères en C <sub>4</sub> , C <sub>5</sub> , C <sub>6</sub> , 14.	
2.1.4. Stéréoisomérie du groupement carbonyle — Anomères $\alpha$ et $\beta$ — Formules cycliques. 14	
2.1.4.1. Formation d'un semi-acétal, 15. — 2.1.4.2. Variation du pouvoir rotatoire. Mutation, 16. — 2.1.4.3. Formules cycliques planes de Tollens, 16. — 2.1.4.4. Représentation en perspective. Schémas de Haworth, 17.	
2.1.5. Conformation spatiale des oses . . . . .	18
2.2. <i>Propriétés des oses</i> . . . . .	18
2.2.1. Propriétés physiques . . . . .	18
2.2.2. Propriétés chimiques . . . . .	18
2.2.2.1. Propriétés de la fonction carbonyle ou réductrice, 18. — 2.2.2.2. Propriétés dues aux fonctions alcooliques, 20. — 2.2.2.3. Propriétés liées à la présence simultanée de la fonction réductrice et des fonctions alcooliques, 21.	
2.3. <i>Principaux oses d'intérêt biologique</i> . . . . .	22
2.3.1. Trioses. . . . .	22
2.3.2. Tétroses . . . . .	22
2.3.3. Pentoses . . . . .	22
2.3.4. Hexoses . . . . .	23
2.4. <i>Dérivés des oses</i> . . . . .	24
2.4.1. Acide ascorbique ou Vitamine C . . . . .	24
2.4.2. Oses aminés . . . . .	25
2.4.3. Acides sialiques . . . . .	26
2.4.4. Polyalcools cycliques ou cyclitols. . . . .	27
2.4.5. Dérivés « désoxy » des oses . . . . .	27
2.5. <i>Oligosides</i> . . . . .	27
2.5.1. Détermination de la structure d'un oligoside . . . . .	28
2.5.2. Principaux oligosides naturels. . . . .	29
2.5.2.1. Diholosides, 29. — 2.5.2.2. Oligosides du lait de femme, 30.	
<b>3. CONSTITUANTS LIPIDIQUES SIMPLES et leurs dérivés</b> . . . . .	<b>31</b>
3.1. <i>Acides gras</i> . . . . .	31
3.1.1. Structure des acides gras à chaîne linéaire. . . . .	31
3.1.2. Propriétés physiques des acides gras et des savons . . . . .	32
3.1.3. Propriétés chimiques des acides gras . . . . .	32
3.1.4. Méthode d'analyse et de séparation des acides gras . . . . .	33

3.2.	<i>Prostaglandines</i>	34
3.2.1.	Nomenclature et structure	34
3.2.2.	Principales prostaglandines	35
3.2.3.	Actions biologiques	36
3.3.	<i>Alcools aliphatiques</i>	37
3.3.1.	Glycérol	37
3.3.2.	Alcools azotés	37
3.3.3.	Alcools gras	38
3.4.	<i>Alcools cycliques et dérivés</i>	38
3.4.1.	Les stérols	39
3.4.1.1.	Structure générale, 39. — 3.4.1.2. Isoméries et nomenclature, 39. — 3.4.1.3. Principaux stérols, 40.	
3.4.2.	Dérivés du cholestérol	40
3.4.2.1.	Acides biliaires, 40. — 3.4.2.2. Hormones stéroïdes, 41. — 3.4.2.3. Composés à action vitaminique D, 42.	
3.4.3.	Autres dérivés isopréniques ou prénoïdes	43
3.4.3.1.	Squalène, 43. — 3.4.3.2. Carotène et vitamine A, 43. — 3.4.3.3. Vitamines E. Tocophérols, 45. — 3.4.3.4. Vitamines K, 45. — 3.4.3.5. Ubiquinones, 46.	
3.5.	<i>Glycérides</i>	46
3.5.1.	Structure des triglycérides	46
3.5.2.	Propriétés des glycérides	47
<b>4.</b>	<b>AMINO-ACIDES ET PEPTIDES</b>	<b>49</b>
4.1.	<i>Amino-acides</i>	49
4.1.1.	Principaux acides aminés	49
4.1.1.1.	Acides aminés courants, 49. — 4.1.1.2. Acides aminés occasionnels des protéines et acides aminés métaboliques, 54.	
4.1.2.	Dérivés des amino-acides	55
4.1.2.1.	Les amines, 55. — 4.1.2.2. Les bétaines, 55. — 4.1.2.3. Créatine et créatinine, 55. — 4.1.2.4. Urée.	
4.1.3.	Propriétés physico-chimiques des amino-acides	56
4.1.3.1.	Solubilité, 56. — 4.1.3.2. Pouvoir rotatoire. Stéréochimie, 56. — 4.1.3.3. Ionisation. — 4.1.3.4. Migration dans un champ électrique. Ionophorèse, 57.	
4.1.4.	Propriétés chimiques des amino-acides	57
4.1.4.1.	Propriétés dues au COOH, 57. — 4.1.4.2. Propriétés dues au NH <sub>2</sub> , 57. — 4.1.4.3. Propriétés dues au radical R, 59.	
4.1.5.	Méthodes de séparation et d'analyse des amino-acides	59
4.2.	<i>Peptides</i>	59
4.2.1.	La liaison peptidique	60
4.2.2.	Détermination de la structure d'un peptide	61
4.2.2.1.	Composition en amino-acides, 61. — 4.2.2.2. Détermination des séquences d'acides, 61.	
4.2.3.	Synthèse chimique des liaisons peptidiques	62
4.2.4.	Principaux peptides d'intérêt biologique	62
4.2.4.1.	Oligopeptides, 62. — 4.2.4.2. Polypeptides hormonaux, 63.	
<b>5.</b>	<b>NUCLÉOTIDES. COENZYMES</b>	<b>65</b>
5.1.	<i>Nucléotides</i>	65
5.1.1.	Composition et structure	65
5.1.1.1.	Les pentoses, 65. — 5.1.1.2. Les bases azotées, 65. — 5.1.1.3. Union des composants. Nucléosides et nucléotides, 67.	
5.1.2.	Dérivés des nucléotides	68
5.1.2.1.	Nucléotides di et triphosphates, 68. — 5.1.2.2. L'acide urique, 69.	
5.2.	<i>Coenzymes</i>	69
5.2.1.	Coenzymes d'oxydo-réduction	70
5.2.1.1.	Coenzymes nicotiniques ou pyridiniques, 70. — 5.2.1.2. Coenzymes flaviniques, 72. — 5.2.1.3. Coenzyme lipoïque, 73. — 5.2.1.4. Coenzymes héminiques et quinoniques, 73.	
5.2.2.	Coenzymes de transfert de groupements	73
5.2.2.1.	Coenzymes de transfert de radicaux monocarbonés, 74. — 5.2.2.2. Coenzyme de transfert de radicaux en C <sub>2</sub> (ou Cn) — (TPP), 76. — 5.2.2.3. Coenzyme de transfert de radical acyl-Coenzyme A, 77. — 5.2.2.4. Coenzymes de transfert du radical aminé, 77. — 5.2.2.5. Transfert de sulfate et de phosphate, 78. — 5.2.2.6. Transfert de molécule, 79.	
	<i>Bibliographie</i>	80

## SYNTHÈSE

Collection dirigée par Antoine Chapman  
Maître de conférences agrégé, Médecin des Hôpitaux  
Faculté de Médecine de Paris-Ouest

L'idée de cette collection est née d'un besoin exprimé par les étudiants et les enseignants du P.C.E.M.  
« Synthèse » réalise un juste dosage entre les développements du traité, souvent difficile d'accès, et les schématisations excessives de l'aide-mémoire.  
Conçu dans un but essentiellement pratique, chaque fascicule est consacré à un point précis du programme et propose des exercices avec corrigés.  
Que les auteurs soient enseignants du P.C.E.M. garantit l'orientation médicale de la collection.

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1 PHYSIQUE      | 5 BIOCHIMIE   |
| 2 BIOPHYSIQUE   | 6 BIOLOGIE    |
| 3 MATHÉMATIQUES | 7 EMBRYOLOGIE |
| 4 CHIMIE        | 8 HISTOLOGIE  |

### 5- BIOCHIMIE

- 5.1 Constituants moléculaires simples de la cellule
- 5.2 Macro-molécules
- 5.3 Energétique cellulaire et catabolisme
- 5.4 Biosynthèses et régulation