



# SYNTHESE

PREMIER CYCLE DES ÉTUDES MÉDICALES

21

## BIOPHYSIQUE

P.C.E.M.

physicochimie

par S. Métral

armand colin

BL 148 36,49

## 2 Biophysique

P.C.E.M.

# 1. physicochimie

Stéphane Métral

*Maître de conférences agrégé, biologiste des hôpitaux.  
Université Pierre et Marie Curie (C.H.U. Broussals - Hôtel-Dieu).*



— IDC 1518 ^  
^

**armand colin**

103, Bd Saint-Michel, 75005 PARIS

## TABLE DES MATIÈRES

Introduction . . . . .	4
1. <i>Les constituants de l'organisme. Compartiments liquidiens. Expressions des solutions</i> . . . . .	5
1.1 Constituants, 5. — 1.2 Compartiments liquidiens, 5. — 1.3 Homéostasie, 6. — 1.4 Définition des solutions, 6. — 1.5 Mesure des compartiments liquidiens, 7.	
 <b>EAU DIFFUSION ET OSMOSE</b>	
2. <i>Eau</i> . . . . .	10
2.1 Répartition de l'eau dans l'organisme humain, 10. — 2.2 Structure de l'eau, 11. — 2.3 Propriétés physiques et rôle biologique de l'eau, 13.	
3. <i>Diffusion de translation (molécules neutres)</i> . . . . .	15
3.1 Phénomène macroscopique, 15. — 3.2 Phénomène microscopique, 17.	
4. <i>Osmose. Cryoscopie (molécules neutres)</i> . . . . .	20
4.1 Position du problème, 20. — 4.2 Pression osmotique, 21. — 4.3 Mesure du nombre de particules osmotiquement actives, 22.	
Annexe I . . . . .	24
Exercices . . . . .	27
 <b>MOLÉCULES EN SOLUTION</b>	
5. <i>Molécules de faible poids moléculaire : ions et solutions ioniques</i> . . . . .	28
5.1 Dissociation ionique, 28. — 5.2 Détermination du nombre d'unités cinétiques présentes en solution, 30. — 5.3 Comportement réel des solutions ioniques, 33. — 5.4 Cas des ions hydrogènes, pH, 36. — 5.5 Déplacement des ions dans un champ électrique. Mobilité ionique, 38. — 5.6 Répartition des ions dans l'organisme. Rôle biologique, 40.	
Annexe II . . . . .	42
Exercices . . . . .	43
 <b>MACROMOLÉCULES BIOLOGIQUES</b>	
6. <i>Les biomacromolécules en solution</i> . . . . .	44
6.1 Liaisons hydrophiles et liaisons hydrophobes, 44. — 6.2 Rôle de l'eau dans la structure des protéines, 47. — 6.3 Influence du milieu sur la structure et la stabilité des protéines en solution, 48.	
7. <i>Détermination de la masse, de la forme et de la structure des biomacromolécules</i> . . . . .	52
7.1 Détermination de la masse moléculaire des B.M.M., 52. — 7.2 Détermination de la forme des B.M.M., 53. — 7.3 Détermination de la géométrie tridimensionnelle et de la structure, 54.	
8. <i>Méthodes physiques de fractionnement des molécules en solution</i> . . . . .	56
8.1 Fractionnement à partir des différences de solubilité, 56. — 8.2 Fractionnement par différence d'affinité. Chromatographie, 57. — 8.3 Fractionnement par différences de masse, forme et volume, 59. — 8.4 Fractionnement à partir des différences de charge, 63.	
Annexe III . . . . .	66
Exercices . . . . .	68
 <b>LES ÉCHANGES</b>	
9. <i>Transports passifs proprement dits</i> . . . . .	71
9.1 Cas des membranes poreuses librement perméables, 71. — 9.2 Cas d'une membrane dont le solvant est différent des milieux qu'elle sépare, 76. — 9.3 Exemples de transports passifs, 78.	
10. <i>Transport facilité passif</i> . . . . .	86
10.1 Modèle d'un transport facilité passif, 86. — 10.2 Caractéristiques, 87.	
11. <i>Transport actif</i> . . . . .	92
11.1 Définition du transport actif, 92. — 11.2 Exemple de flux actif, 92. — 11.3 Mise en évidence du transport actif, 93. — 11.4 Modèle de transport, 94.	
12. <i>Structures membranaires</i> . . . . .	95
12.1 Définition des membranes biologiques, 95. — 12.2 Aspect histologique et composition biochimique, 95. — 12.3 Bases physiques de la structure des membranes. Phénomènes de surface, 96. — 12.4 Conception actuelle de la structure membranaire, 98. — 12.5 Caractère plastique de la membrane, 99.	
Annexe IV . . . . .	100
Exercices . . . . .	101
<i>Solutions des exercices</i> . . . . .	102
 <i>Table des matières</i>	 3

## 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  |

### 2. BIOPHYSIQUE

- 2.1 Physicochimie
- 2.2 Radiations ionisantes et non ionisantes
- 2.3 Electrophysiologie
- 2.4 Biophysique des vibrations matérielles. Sons et ultra-sons
- 2.5 Biophysique de la vision
- 2.6 Biophysique de la circulation