

**100%**

# CONCOURS PCEM 1

SALAH BELAZREG, *directeur d'ouvrage*  
RÉMY PERDRISOT • JEAN-YVES BOUNAUD

## BIOPHYSIQUE

Cours, exercices,  
Annales et QCM corrigés

50% COURS  
+ 50% EXOS  
= 100%  
EFFICACE

**EdiScience**

SALAH BELAZREG, *directeur d'ouvrage*  
RÉMY PERDRISOT • JEAN-YVES BOUNAUD

100%  
LICENCE

100%  
BTS/DUT

100%  
CONCOURS

# BIOPHYSIQUE

Cours, exercices,  
annales et QCM corrigés

Cet ouvrage, destiné aux étudiants de première année du premier cycle des études médicales (PCEMI), est conçu pour vous aider à bien préparer les concours :

50 %  
COURS

- ▶ Un cours concis sur les notions essentielles en biophysique (thermodynamique, transports transmembranaires, activité du cœur, rayonnements, audition, vision, imagerie)
- ▶ De nombreuses illustrations et des exemples pour bien comprendre.

+

50 % EXOS  
CORRIGÉS

- ▶ Au total, près de 300 questions corrigées.
- ▶ Des QCM pour vous auto-évaluer et vous familiariser avec les pièges classiques de ce mode d'interrogation.
- ▶ Des exercices et des extraits d'annales avec corrigés détaillés comprenant des commentaires, des conseils et des méthodes pour répondre correctement aux différentes questions d'un problème.

=

L'outil efficace pour réviser et réussir vos concours !



9 782100 489787

ISBN 2 10 048978 X

[www.ediscience.net](http://www.ediscience.net)



BL329/10

34205  
(5)

Table des

# BIOPHYSIQUE

Cours, exercices, annales  
et QCM corrigés



50 % cours + 50 % exos

**Salah Belazreg**, directeur d'ouvrage

Docteur en physique, professeur au lycée Camille Guérin  
et conseiller pédagogique tuteur à l'Institut Universitaire de Formation des Maîtres (Poitiers)

**Rémy Perdrisot**

Ancien élève de l'ENS-ULM, professeur de Biophysique,  
assesseur du Doyen de la faculté de médecine de Poitiers, responsable du premier cycle

**Jean-Yves Bonnaud**

Docteur en sciences, docteur en pharmacie  
et maître de conférences à la faculté de médecine de Poitiers



# Table des matières

<b>Avant-propos</b>	vii
<b>Remerciements</b>	vii
<b>Chapitre 1 Généralités sur les solutions aqueuses</b>	1
1.1. Étude des solutions	1
1.2. Électrolytes	4
<b>Chapitre 2 Thermodynamique chimique</b>	17
2.1. Les équilibres physico-chimiques	17
2.2. Fonctions thermodynamiques	18
2.3. Expressions du potentiel chimique	22
<b>Chapitre 3 Propriétés acido-basiques des solutions</b>	29
3.1. Acides et bases en solution aqueuse	29
3.2. pH d'une solution aqueuse	32
3.3. Réactions acide-base : courbes de titrages	36
3.4. Les systèmes tampons	38
3.5. Diagramme de Davenport et troubles acido-basiques	39
<b>Chapitre 4 Oxydo-réduction</b>	54
4.1. Définition	54
4.2. Potentiel d'oxydo-réduction	56
<b>Chapitre 5 Transports transmembranaires</b>	68
5.1. Généralités sur les phénomènes de transport	68
5.2. Propriétés colligatives	73
<b>Chapitre 6 Propriétés mécaniques des solutions</b>	85
6.1. Fluide en équilibre	85
6.2. Dynamique des fluides	87
6.3. Dynamique des fluides réels	88
6.4. Les phénomènes de surface	92
<b>Chapitre 7 Biophysique cardiaque</b>	109
7.1. Biomécanique cardiaque	109

7.2. Contrôle automatique biophysique du débit cardiaque - loi de Starling	112
7.3. La mesure des paramètres hémodynamiques	114
7.4. Les bruits du cœur	123
<b>Chapitre 8</b> L'activité électrique du cœur - ECG	130
8.1. Cellule myocardique isolée	130
8.2. Au niveau du cœur entier	135
8.3. Les dérivations de l'ECG	138
8.4. L'axe électrique du cœur	142
8.5. L'interprétation de l'ECG	144
<b>Chapitre 9</b> Le noyau et les transformations nucléaires	151
9.1. Le noyau atomique	151
9.2. Stabilité des noyaux	153
9.3. La radioactivité	155
9.4. Les réactions nucléaires provoquées	164
<b>Chapitre 10</b> Interactions des rayonnements avec la matière	177
10.1. Les interactions des particules chargées avec la matière	177
10.2. Atténuation des photons $x$ et $\gamma$	183
10.3. Application : la production des rayons $x$	188
<b>Chapitre 11</b> La détection des rayonnements ionisants	200
11.1. Émulsion photographique - autoradiographie	200
11.2. La thermoluminescence	200
11.3. La calorimétrie	200
11.4. L'effet Cerenkov	201
11.5. Les compteurs à gaz ou compteurs à décharge	201
11.6. Les compteurs à scintillation	203
11.7. Les détecteurs à semi-conducteurs	203
11.8. Principe d'une chaîne de détection	204
11.9. Le comptage	205
11.10 La spectrométrie	209
<b>Chapitre 12</b> Effets biologiques des rayonnements ionisants	225
12.1. Dosimétrie des faisceaux de photons ( $x$ et $\gamma$ )	225
12.2. Cas des faisceaux de particules chargées	229
12.3. Doses équivalente et efficace	229
12.4. Effets biologiques des rayonnements ionisants	231
12.5. Les effets déterministes	233
12.6. Les effets stochastiques	237

<b>Chapitre 13 Ondes sonores et audition</b>	248
13.1. Propriétés des ondes sonores	248
13.2. L'audition subjective	257
13.3. L'audition objective	260
<b>Chapitre 14 Optique et anomalies de la vision</b>	273
14.1. Les troubles dioptriques des yeux	273
14.2. Méthodes d'examen des caractéristiques oculaires	284
14.3. Le rôle de la rétine dans la vision des couleurs	286
<b>Chapitre 15 Imagerie par isotopes radioactifs</b>	295
15.1. Radiopharmaceutiques	295
15.2. Appareillages de détection	297
15.3. Réalisation des examens scintigraphiques	299
15.4. Traitement mathématique des images numériques	301
<b>Chapitre 16 Bases physiques de l'échographie, applications</b>	306
16.1. Propriétés physiques des ultrasons - physique acoustique	306
16.2. Formation des échos - impédance acoustique	309
16.3. Atténuation du faisceau ultrasonore	313
16.4. Imagerie médicale à l'aide des ultrasons	314
16.5. L'échographie doppler	317
<b>Chapitre 17 Résonance magnétique nucléaire Imagerie RMN</b>	324
17.1. Les nombres quantiques	324
17.2. Électromagnétisme	327
17.3. Les bases physiques de la RMN	329
17.4. Notions d'imagerie RMN	335
<b>Annales</b>	343
<b>Index</b>	366