

JEAN-LUC WEBER

# Bases de physiologie humaine

À l'usage de l'ingénieur  
santé



Vademecum

Presses des Mines

MD 1292

Préface

059135

G

# Bases de physiologie humaine

À l'usage de l'ingénieur santé

Jean-Luc Weber



---

# Table des matières

---

<b>PRÉFACE .....</b>	<b>7</b>
<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>9</b>
<b>AVANT-PROPOS .....</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCTION - LA PHYSIOLOGIE : PONT ENTRE LE MÉDECIN ET L'INGÉNIEUR .....</b>	<b>13</b>
<b>CHAPITRE 1 - L'UNITÉ DE VIE : LA CELLULE .....</b>	<b>19</b>
1. Bases physiochimiques du fonctionnement cellulaire .....	19
2. La cellule humaine .....	19
2.1 Environnement nécessaire à la vie cellulaire .....	21
2.2 Principaux échanges cellule - milieu extérieur .....	22
2.3 Aspect bio-énergétique global .....	25
2.4 Évolution de la cellule .....	26
3. Différenciation cellulaire .....	28
3.1 Le tissu musculaire .....	28
3.2 Le tissu épithélial et endothélial .....	31
3.3 Le tissu nerveux .....	37
3.4 Le tissu conjonctif .....	39
<b>CHAPITRE 2 - LES GRANDES FONCTIONS PHYSIOLOGIQUES .....</b>	<b>41</b>
1. Les fonctions vitales .....	41
1.1 La circulation sanguine .....	41
1.2 La fonction cardiaque .....	42
1.3 La fonction respiratoire .....	42
1.4 La fonction rénale .....	42
1.5 La fonction hépatique .....	43

2. Le vieillissement.....	43
2.1 Aspect macroscopique.....	43
2.2 Aspect microscopique .....	44
3. Symptômes types pour le maintien de l'homéostasie .....	45
3.1 La fièvre.....	46
3.2 Le syndrome inflammatoire .....	48
<b>CHAPITRE 3 - LE SANG.....</b>	<b>51</b>
1. Le plasma.....	51
2. Les globules rouges (hématies ou erythrocytes) .....	52
3. Les globules blancs ou leucocytes .....	52
3.1 Les polynucléaires.....	53
3.2 Les lymphocytes .....	53
3.3 Les monocytes.....	53
4. Les plaquettes ou thrombocytes .....	53
<b>CHAPITRE 4 - LA RESPIRATION.....</b>	<b>55</b>
1. Ventilation pulmonaire .....	55
1.1 Enregistrement du cycle respiratoire.....	55
1.2 Mécanisme ventilatoire - face .....	57
1.3 Mécanisme ventilatoire - profil.....	59
1.4 Conséquences de la ventilation pulmonaire.....	61
2. Échanges alvéolo-capillaires .....	61
2.1 Mécanisme d'échange des gaz du sang .....	61
2.2 Caractérisation des échanges alvéolo-capillaires.....	62
3. Régulation de la respiration .....	63
3.1 Par voie sanguine.....	64
3.2 Par voie nerveuse .....	64
<b>CHAPITRE 5 - LA FONCTION CARDIO-VASCULAIRE.....</b>	<b>67</b>
1. Le système cardio-vasculaire.....	67
1.1 Dimensionnement hémodynamique.....	67

1.2 Organisation de l'écoulement cardio-vasculaire .....	68
1.3 La grande circulation.....	68
1.4 La petite circulation .....	70
2. Le cycle cardiaque .....	71
2.1 Description .....	71
2.2 Les différentes phases du cycle cardiaque .....	72
2.3 Synchronisation du cycle cardiaque.....	76
3. Écoulement vasculaire artériel et veineux .....	78
4. Régulation du débit sanguin .....	80
4.1 Principe de base .....	80
4.2 Différentes voies de régulation.....	82
5. Exploration cardio-vasculaire .....	84
5.1 Tension artérielle.....	84
5.2 ECG.....	86
5.3 Imagerie cardiaque.....	86
<b>CHAPITRE 6 - LE SYSTÈME NERVEUX.....</b>	<b>89</b>
1. Généralités .....	89
2. Le neurone .....	90
2.1 Généralités .....	90
2.2 Fonctionnement électrique du neurone .....	91
2.3 Sommatation spatiale et temporelle.....	92
3. Le système nerveux central .....	93
3.1 Organisation générale .....	93
3.2 Le cerveau .....	95
3.3 Le tronc cérébral et le cervelet .....	97
3.4 La moelle épinière.....	98
4. Le système nerveux périphérique .....	100
4.1 Voies motrices .....	100
4.2 Voies sensibles .....	101

<b>CHAPITRE 7 - LA DIGESTION .....</b>	<b>113</b>
1. Les différents organes de la digestion .....	114
1.1 <i>La cavité buccale et l'œsophage</i> .....	114
1.2 <i>L'estomac</i> .....	115
1.3 <i>L'intestin grêle</i> .....	116
1.4 <i>Le côlon</i> .....	116
2. Absorption des aliments .....	116
3. Diagnostics des dysfonctionnements digestifs .....	118
3.1 <i>L'analyse d'images</i> .....	118
3.2 <i>L'analyse biologique et histologique</i> .....	119
<b>CHAPITRE 8 - LA FONCTION RÉNALE .....</b>	<b>121</b>
1. Le néphron .....	121
2. Épuration rénale .....	122
3. Voies excrétrices .....	124
<b>CHAPITRE 9 - LA REPRODUCTION .....</b>	<b>125</b>
1. Généralités .....	125
2. Le cycle ovarien .....	125
2.1 <i>La ponte</i> .....	126
3. La fécondation .....	126
4. Gestation et accouchement.....	128
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>131</b>
<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>133</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>139</b>

**L**a genèse de cet ouvrage tient à une rencontre, celle qui eut lieu en décembre 2008 entre les étudiants de la nouvelle majeure « Santé & Technologie » de l'ECE Paris, École d'Ingénieurs, et Jean-Luc Weber, médecin, ingénieur et entrepreneur. Les premiers, passionnés par leur sujet, commençaient à explorer les possibilités de l'informatique et de l'électronique en matière d'assistance à la personne et d'évolution du système de soins, tandis que le second venait pour la première fois leur parler d'un univers à découvrir : le corps humain.

Il ressortit des nombreux échanges qui suivirent la nécessité d'un rapprochement dans les modes de pensée de deux mondes qui s'ignorent largement : celui des ingénieurs et celui des médecins. Un premier terrain de communication s'imposait à l'évidence : celui de la physiologie.

Le présent traité médical, écrit dans le langage des ingénieurs, a pour but de faciliter l'accès de ceux-ci à la compréhension de l'extraordinaire machine humaine.

**Jean-Luc Weber**, actuellement chef d'entreprise, est ingénieur ENSICA, assistant de Physiologie de la Faculté de Médecine, docteur en Médecine et docteur-ingénieur en Traitement du signal.



**ECE PARIS**  
ÉCOLE D'INGÉNIEURS

22 euros  
ISBN : 978-2911256-98-1

