

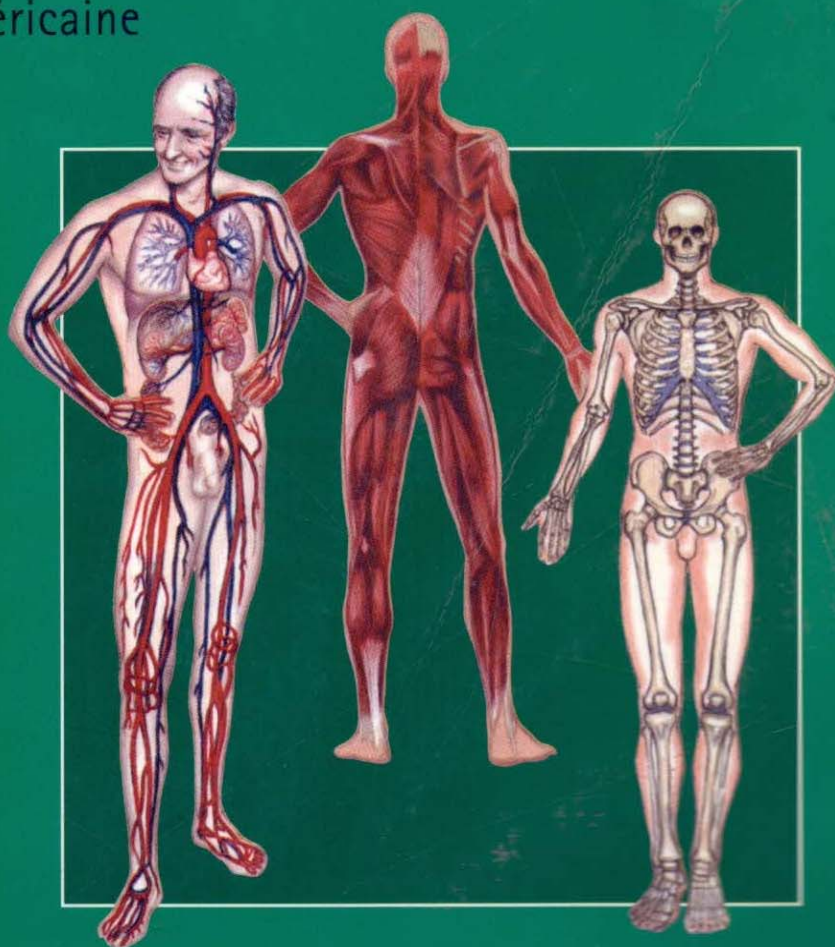
SCIENCES MÉDICALES

série *Claude Bernard*

William F. Ganong

PHYSIOLOGIE MÉDICALE

Traduction
de la 19^e édition américaine
par Michel Jobin



De Boeck
Université

Table des matières

Avant-propos	xi
--------------------	----

SECTION I. INTRODUCTION	1
-------------------------------	---

1. Les fondements généraux et cellulaires de la physiologie médicale.....	1
Introduction 1	La paroi capillaire 33
Les principes généraux 1	La communication intercellulaire 34
La morphologie fonctionnelle de la cellule 8	L'homéostasie 44
La structure et les fonctions de l'ADN et de l'ARN 17	Le vieillissement 45
Le transport à travers les membranes cellulaires 26	

Références de la section I : 45

SECTION II. LA PHYSIOLOGIE DES CELLULES NERVEUSES ET MUSCULAIRES	47
--	----

2. Tissu excitable : le nerf.....	47
Introduction 47	Les propriétés des nerfs mixtes 56
Les cellules nerveuses 47	Les différents types de fibres nerveuses et leurs fonctions 56
L'excitation et la conduction 49	Les neurotropines 56
Les bases ioniques de l'excitation et de la conduction 54	La glie 58
3. Tissu excitable : le muscle	60
Introduction 60	Les propriétés électriques 72
Le muscle squelettique 60	Les propriétés mécaniques 74
La morphologie 60	Le métabolisme 75
Les phénomènes électriques et les flux ioniques 63	Le tissu nodal 76
Les réponses contractiles 64	Le muscle lisse 76
Les sources d'énergie et le métabolisme 68	La morphologie 76
Les propriétés des muscles dans l'organisme intact 70	Le muscle lisse viscéral 76
Le muscle cardiaque 72	Le muscle lisse multiunitaire 78
La morphologie 72	
4. La transmission synaptique et neuromusculaire	80
Introduction 80	Les principaux systèmes de neurotransmetteurs 91
La transmission synaptique 80	La plasticité synaptique et l'apprentissage 108
L'anatomie fonctionnelle 80	La transmission neuromusculaire 109
Les phénomènes électriques dans le neurone postsynaptique 84	La jonction neuromusculaire 109
L'inhibition et la facilitation synaptiques 86	Les terminaisons nerveuses dans les muscles lisse et cardiaque 110
La transmission chimique de l'activité synaptique 89	L'hypersensibilité de dénervation 111
5. Le déclenchement des influx dans les organes sensoriels.....	113
Introduction 113	Les phénomènes électriques et chimiques dans les récepteurs 115
Les organes et récepteurs sensoriels 113	Les bases ioniques de l'excitation 115
Les sens 113	Le codage de l'information sensorielle 116

Références de la section II : 119

SECTION III. LES FONCTIONS DU SYSTÈME NERVEUX	121
6. Les réflexes	121
Introduction 121	Les réflexes polysynaptiques : le réflexe de retrait 127
Les réflexes monosynaptiques : le réflexe d'étirement 121	Les propriétés générales des réflexes 128
7. Les sensations cutanées, profondes et viscérales	130
Introduction 130	La température 134
Les voies 130	La douleur 134
Le toucher 134	Les autres sensations 140
La proprioception 134	
8. La vision	142
Introduction 142	Les réponses dans les voies et le cortex visuels 154
Considérations anatomiques 142	La vision des couleurs 157
Le mécanisme de formation de l'image 147	Autres aspects de la fonction visuelle 159
Le mécanisme photorécepteur 149	Les mouvements oculaires 161
9. L'audition et l'équilibre	163
Introduction 163	L'audition 169
Les aspects anatomiques 163	La fonction vestibulaire 174
Les cellules ciliées 167	
10. L'odorat et le goût	177
Introduction 177	Le goût 180
L'odorat 177	Les organes récepteurs et les voies 180
Les récepteurs et les voies 177	La physiologie du goût 181
La physiologie de l'olfaction 179	
11. Les mécanismes de l'éveil, le sommeil et l'activité électrique du cerveau	184
Introduction 184	Les potentiels corticaux évoqués 186
La formation réticulée et le système réticulaire activateur 184	L'électroencéphalogramme 187
Le thalamus et le cortex cérébral 185	Les bases physiologiques de l'EEG, de l'état de conscience et du sommeil 189
12. Le contrôle de la posture et du mouvement	194
Introduction 194	Les composantes bulbaires 201
Les principes généraux 194	Les composantes mésencéphaliques 203
Les systèmes corticospinal et corticonucléaire 195	Les composantes corticales 204
L'anatomie et la fonction 195	Les noyaux gris centraux 204
Les systèmes de contrôle de la posture 198	Le cervelet 208
L'intégration spinale 199	
13. Le système nerveux autonome	214
Introduction 214	La transmission chimique aux jonctions autonomes 216
L'organisation anatomique des voies efférentes autonomes 214	Les réponses des organes effecteurs aux influx nerveux autonomes 218
14. La régulation centrale de l'activité viscérale	221
Introduction 221	La faim 224
Le bulbe rachidien 221	La soif 229
L'hypothalamus 222	Le contrôle de la sécrétion de l'hypophyse postérieure 230
Considérations anatomiques 222	Le contrôle de la sécrétion de l'adénohypophyse 235
Les fonctions hypothalamiques 223	La thermorégulation 238
L'hypothalamus et l'activité autonome 223	
L'hypothalamus et le sommeil 224	
L'hypothalamus et les phénomènes cycliques 224	
15. Les bases nerveuses du comportement instinctuel et des émotions	244
Introduction 244	La peur et la rage 248
Considérations anatomiques 244	La motivation 249
Les fonctions limbiques 245	La chimie cérébrale et le comportement 250
Le comportement sexuel 245	

16. Les «fonctions supérieures» du système nerveux : les réflexes conditionnés, l'apprentissage et les phénomènes associés	255
Introduction 255	L'apprentissage et la mémoire 255
Les méthodes 255	Les fonctions du néocortex 260

Références de la section III : 264

SECTION IV. ENDOCRINOLOGIE, MÉTABOLISME ET REPRODUCTION	267
17. L'équilibre énergétique, le métabolisme et la nutrition	267
Introduction 267	Le métabolisme des protéines 280
Le métabolisme énergétique 267	Le métabolisme des lipides 286
Le métabolisme intermédiaire 270	La nutrition 298
Le métabolisme des glucides 273	
18. La glande thyroïde	303
Introduction 303	Les effets des hormones thyroïdiennes 309
Considérations anatomiques 303	La régulation de la sécrétion thyroïdienne 312
La formation et la sécrétion des hormones thyroïdiennes 304	Les corrélations cliniques 313
Le transport et le métabolisme des hormones thyroïdiennes 307	
19. Les fonctions endocrines du pancréas et la régulation du métabolisme des glucides	318
Introduction 318	L'excès d'insuline 329
La structure des cellules des îlots 318	La régulation de la sécrétion d'insuline 330
La structure, la biosynthèse et la sécrétion de l'insuline 319	Le glucagon 332
Le sort de l'insuline sécrétée 320	Les autres hormones des îlots 335
Les effets de l'insuline 320	Les effets des autres hormones et de l'exercice sur le métabolisme des glucides 335
Le mécanisme d'action 323	L'hypoglycémie et le diabète chez l'humain 337
Les conséquences d'une déficience en insuline 324	
20. La médullosurrénale et le cortex surrénalien	340
Introduction 340	Les effets physiologiques des glucocorticoïdes 352
La morphologie de la surrénale 340	Les effets pharmacologiques et pathologiques des glucocorticoïdes 353
La médullosurrénale 342	La régulation de la sécrétion des glucocorticoïdes 355
La chimie et le rôle des hormones de la médullosurrénale 342	Les effets des minéralocorticoïdes 358
Le contrôle de la sécrétion de la médullosurrénale 344	La régulation de la sécrétion d'aldostérone 360
Le cortex surrénalien 345	Le rôle des minéralocorticoïdes dans la régulation du bilan du sel 362
La structure et la biosynthèse des hormones du cortex surrénalien 345	Résumé des effets de l'hyper- et de l'hypoactivité corticosurrénalienne chez l'humain 362
Le transport, le métabolisme et l'excrétion des hormones corticosurrénaliennes 349	
Les effets des androgènes et des œstrogènes surrénaliens 351	
21. La régulation hormonale du métabolisme du calcium et la physiologie osseuse.....	365
Introduction 365	Les parathyroïdes 372
Le métabolisme du calcium et du phosphore 365	La calcitonine 376
La physiologie de l'os 366	Les autres hormones et agents humoraux qui agissent sur le métabolisme du calcium 377
La vitamine D et les hydroxycholecalciférols 370	
22. L'hypophyse	378
Introduction 378	La physiologie de la croissance 387
La morphologie 379	L'insuffisance hypophysaire 390
Les hormones du lobe intermédiaire 380	L'hyperactivité hypophysaire chez l'humain 392
L'hormone de croissance 381	
23. Les gonades : le développement et la fonction du système reproducteur.....	393
Introduction 393	L'embryologie du système reproducteur humain 395
La différenciation et le développement sexuels 393	Les anomalies de la différenciation sexuelle 396
Le sexe chromosomique 393	La puberté 400

Les pubertés précoces et les retards pubertaires 402	Le contrôle de la fonction testiculaire 412	
La ménopause 403	Les anomalies de la fonction testiculaire 414	
Les gonadotropines hypophysaires et la prolactine 403	Le système reproducteur femelle 414	
Le système reproducteur mâle 405	Le cycle menstruel 414	
La structure 405	Les hormones ovariennes 419	
La gamétogenèse et l'éjaculation 406	Le contrôle de la fonction ovarienne 424	
La fonction endocrine du testicule 409	Les troubles de la fonction ovarienne 427	
	La grossesse 428	
	La lactation 430	
24. Les fonctions endocrines du rein, du cœur et de la glande pinéale 433		
Introduction 433	La fonction endocrine du cœur : le peptide natriurétique auriculaire 439	
Le système rénine-angiotensine 433	La glande pinéale 441	
L'érythropoïétine 438		

Références de la section IV : 443

SECTION V. LE SYSTÈME DIGESTIF 447	
25. La digestion et l'absorption 447	
Introduction 447	Les lipides 452
Les glucides 447	L'absorption de l'eau et des électrolytes 454
Les protéines et les acides nucléiques 451	L'absorption des vitamines et des minéraux 456
26. La régulation de l'activité gastro-intestinale 459	
Introduction 459	Le pancréas exocrine 476
Généralités 459	Le foie et le système biliaire 478
Les hormones gastro-intestinales 461	L'intestin grêle 483
La bouche et l'œsophage 467	Le côlon 487
L'estomac 470	

Références de la section V : 491

SECTION VI. LA CIRCULATION 493	
27. Les liquides circulants de l'organisme 493	
Introduction 493	Les hématies 508
Le sang 493	Les groupes sanguins 513
La moelle osseuse 493	Le plasma 515
Les leucocytes 494	L'hémostase 516
L'immunité 498	La lymphe 520
Les plaquettes 508	
28. L'origine de la contraction et de l'activité électrique du cœur 522	
Introduction 522	Les arythmies cardiaques 529
L'origine et la propagation de l'excitation cardiaque 523	Les modifications de l'ECG dans d'autres maladies cardiaques et systémiques 535
L'électrocardiogramme 524	
29. La pompe cardiaque 539	
Introduction 539	Le débit cardiaque 544
Les phénomènes mécaniques du cycle cardiaque 539	
30. La dynamique des circulations sanguine et lymphatique 550	
Introduction 550	La circulation capillaire 562
Considérations anatomiques 550	La circulation lymphatique et le volume du liquide interstitiel 564
Considérations biophysiques 554	La circulation veineuse 565
La circulation artérielle et artériolaire 558	

31. Les mécanismes régulateurs cardiovasculaires.....	568
Introduction 568	La régulation systémique par les hormones 571
Les mécanismes régulateurs locaux 568	La régulation systémique par le système nerveux 573
Les substances sécrétées par l'endothélium 569	
32. Les circulations régionales spéciales.....	582
Introduction 582	Le métabolisme et les besoins en
La circulation cérébrale 582	oxygène du cerveau 590
Considérations anatomiques 582	La circulation coronarienne 591
Le liquide céphalo-rachidien 583	La circulation splanchnique 595
La barrière hémato-encéphalique 585	La circulation cutanée 596
Le débit sanguin cérébral 587	La circulation placentaire et fœtale 598
La régulation de la circulation cérébrale 589	
33. Les ajustements cardiovasculaires à certaines situations normales et pathologiques.....	601
Introduction 601	Le choc 607
Les réponses aux effets de la gravité 601	L'hypertension 611
L'exercice 603	L'insuffisance cardiaque 614
L'inflammation et la guérison des blessures 606	

Références de la section VI : 615

SECTION VII. LA RESPIRATION 617

34. La fonction pulmonaire.....	617
Introduction 617	Les échanges gazeux dans les poumons 629
Les propriétés des gaz 617	La circulation pulmonaire 630
L'anatomie des poumons 618	Les autres fonctions du système respiratoire 633
La mécanique respiratoire 619	
35. Le transport des gaz entre les poumons et les tissus.....	635
Introduction 635	Le transport du dioxyde de carbone 638
Le transport de l'oxygène 635	
36. La régulation de la respiration.....	640
Introduction 640	Le contrôle chimique de la respiration 642
Le contrôle nerveux de la respiration 640	Les facteurs non chimiques qui influencent
La régulation de l'activité respiratoire 642	la respiration 647
37. Les réponses respiratoires à différentes situations normales et pathologiques	650
Introduction 650	L'hypercapnie et l'hypocapnie 660
Les effets de l'exercice 650	Les autres problèmes d'ordre respiratoire 661
L'hypoxie 652	Les effets d'une augmentation de la pression
L'hypoxie hypoxique 653	barométrique 662
Les autres formes d'hypoxie 658	La respiration artificielle 664
L'oxygénothérapie 659	

Références de la section VII : 664

SECTION VIII. LA FORMATION ET L'EXCRÉTION DE L'URINE 667

38. La fonction rénale et la miction	667
Introduction 667	La régulation de l'excrétion de Na ⁺ et de Cl ⁻ 689
L'anatomie fonctionnelle 667	La régulation de l'excrétion de K ⁺ 691
La circulation rénale 671	Les diurétiques 691
La filtration glomérulaire 673	Les effets des troubles de la fonction rénale 691
La fonction tubulaire 676	Le remplissage de la vessie 693
L'excrétion de l'eau 681	La vidange de la vessie 693
L'acidification de l'urine et l'excrétion du	
bicarbonate 686	

39. La régulation de la composition et du volume du liquide extracellulaire	696
Introduction 696	Le maintien de la composition ionique spécifique 697
Le maintien de la tonicité 696	Le maintien de la concentration en ions H^+ 697
Le maintien du volume du LEC 696	

Références de la section VIII : 705

Appendice	706
Références bibliographiques générales 706	Quelques symboles respiratoires standards 714
Les valeurs normales et l'analyse statistique des données 706	Facteurs de conversion des mesures métriques, américaines et anglaises 715
Abréviations et symboles couramment utilisés en physiologie 709	Alphabet grec 715
Auto-apprentissage : objectifs, questions ouvertes et questions à choix multiples	717
Réponses aux questions ouvertes et aux questions à choix multiples	766
Index	771
Tableaux	
Poids atomique	827
Valeurs normales du sang total, du plasma et du sérum humains	828