

Tortora | Derrickson

Principes d'anatomie et de physiologie

| 4^e édition



de boeck

2-612-70-1
Tortora | Derrickson



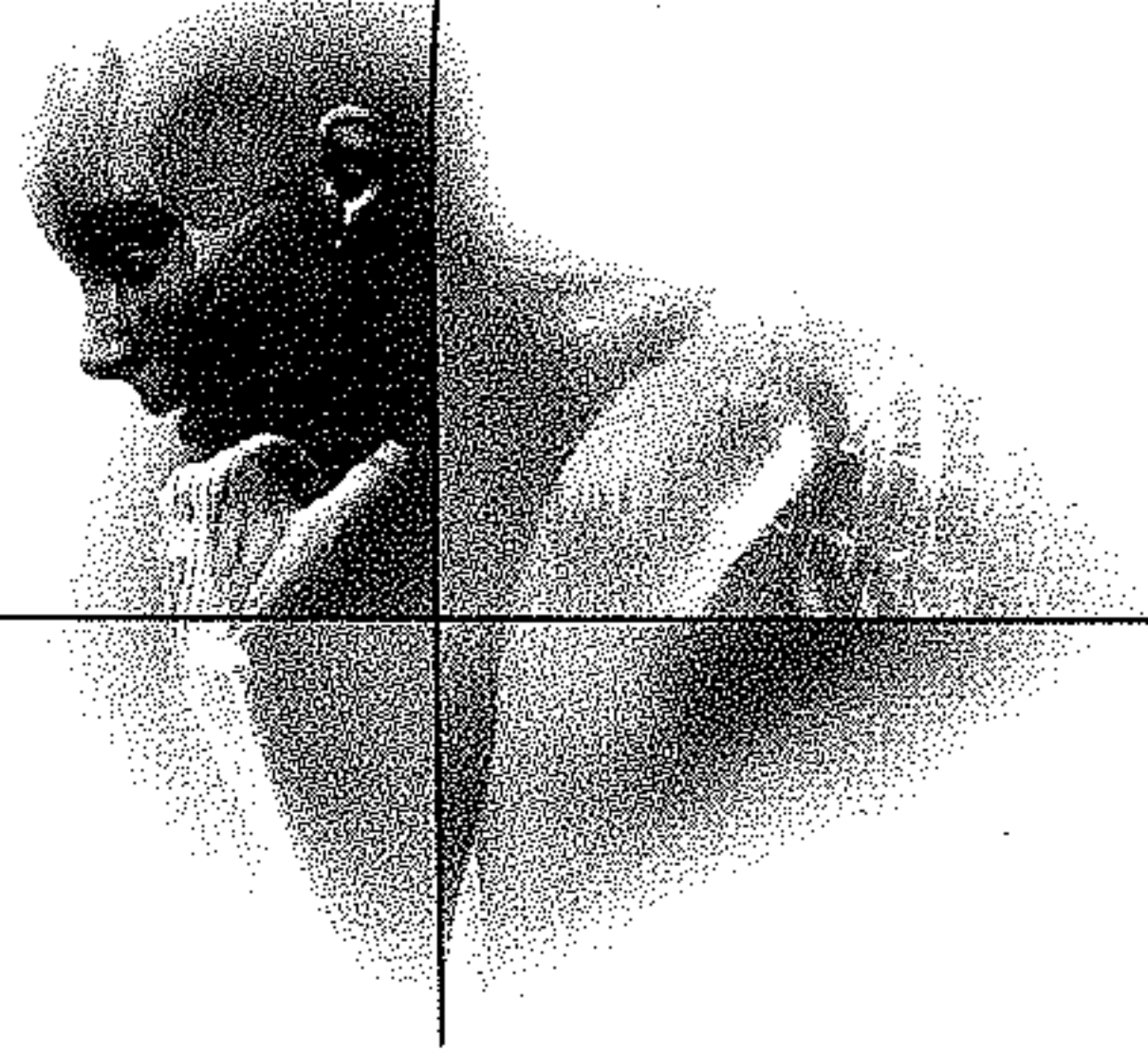
2-612-70-1

Principes d'anatomie et de physiologie

Traduction de la 11^e édition américaine
Adaptation française de Michel Forest et Louise Martin



de boeck



SOMMAIRE

Préface	iv
À l'étudiant	xv
Table des matières	xix

PREMIÈRE PARTIE L'ORGANISATION DU CORPS HUMAIN

Chapitre 1 – Introduction au corps humain	1
Chapitre 2 – Le niveau chimique d'organisation	29
Chapitre 3 – Le niveau cellulaire d'organisation	63
Chapitre 4 – Le niveau tissulaire d'organisation	115
Chapitre 5 – Le système tégumentaire	155

DEUXIÈME PARTIE LES PRINCIPES DU SOUTIEN ET DU MOUVEMENT

Chapitre 6 – Système squelettique: le tissu osseux et les os ...	183
Chapitre 7 – Système squelettique: le squelette axial	209
Chapitre 8 – Système squelettique: le squelette appendiculaire	247
Chapitre 9 – Les articulations	275
Chapitre 10 – Le tissu musculaire	309
Chapitre 11 – Le système musculaire	349

TROISIÈME PARTIE LES SYSTÈMES DE RÉGULATION DU CORPS HUMAIN

Chapitre 12 – Le tissu nerveux	429
Chapitre 13 – La moelle épinière et les nerfs spinaux	469
Chapitre 14 – L'encéphale et les nerfs crâniens	505
Chapitre 15 – Le système nerveux autonome	557
Chapitre 16 – La sensibilité, la motricité et l'intégration	581
Chapitre 17 – Les sens	613
Chapitre 18 – Le système endocrinien	657

QUATRIÈME PARTIE LE MAINTIEN DU FONCTIONNEMENT DU CORPS HUMAIN

Chapitre 19 – Système cardiovasculaire: le sang	715
Chapitre 20 – Système cardiovasculaire: le cœur	747
Chapitre 21 – Système cardiovasculaire: les vaisseaux sanguins et l'hémodynamique	791
Chapitre 22 – Le système lymphatique et l'immunité	867
Chapitre 23 – Le système respiratoire	915
Chapitre 24 – Le système digestif	969
Chapitre 25 – Le métabolisme et la nutrition	1029
Chapitre 26 – Le système urinaire	1075
Chapitre 27 – L'équilibre hydrique, électrolytique et acidobasique	1125

CINQUIÈME PARTIE LA CONTINUITÉ

Chapitre 28 – Les systèmes génitaux	1149
Chapitre 29 – Le développement prénatal, la naissance et l'hérédité	1201

APPENDICE A – Le tableau périodique des éléments	A-1
--	-----

APPENDICE B – Les valeurs de référence pour quelques analyses sanguines	A-2
--	-----

APPENDICE C – Les valeurs de référence pour quelques analyses d'urine	A-4
--	-----

APPENDICE D – Réponses	A-6
------------------------------	-----

Glossaire	G-1
-----------------	-----

Sources	S-1
---------------	-----

Index	I-1
-------------	-----

Préfixes, racines des mots et suffixes	
--	--

Éponymes courants	
-------------------	--



TABLE DES MATIÈRES

Préface	iv
À l'étudiant	xv
Sommaire	xvii

PREMIÈRE PARTIE L'ORGANISATION DU CORPS HUMAIN

Chapitre 1

Introduction au corps humain	1
Définition de l'anatomie et de la physiologie	2
Les niveaux d'organisation du corps humain	3
Les caractéristiques de l'organisme humain vivant	5
Les principales fonctions vitales 5 • L'homéostasie 8	
• Les liquides de l'organisme 8	
La régulation de l'homéostasie	9
Les mécanismes de régulation 9	
Les mécanismes de rétro-inhibition 10	
Les mécanismes de rétroactivation 11	
Les déséquilibres homéostatiques 12	
La terminologie anatomique	12
Les positions du corps 12 • Les régions du corps 12 • Les termes relatifs à l'orientation du corps 15 • Les plans et les coupes 16	
• Les cavités du corps 17	
Les membranes des cavités thoracique et abdominale 18	
Les régions et les quadrants abdominopelviques 19	
L'imagerie médicale	21
Applications cliniques	
Les méthodes diagnostiques non effractives 5	
Le diagnostic d'une maladie 12	
Résumé 24 Autoévaluation 25 Questions à court développement 27	
Réponses aux questions des figures 27	

Chapitre 2

Le niveau chimique d'organisation	29
L'organisation de la matière	30
Les éléments chimiques 30 • La structure de l'atome 31	
• Le numéro atomique, la masse atomique et le nombre de masse 31	
• Les isotopes et la masse atomique moyenne 31 • Les ions, les molécules, les composés et les radicaux libres 33	
Les liaisons chimiques	34
Les liaisons ioniques 34 • Les liaisons covalentes 35	
• Les liaisons hydrogène 36	

Les réactions chimiques	37
Les formes d'énergie et les réactions chimiques 38	
• Le transfert énergétique dans les réactions chimiques 38	
L'énergie d'activation 38 Les catalyseurs 39	
Les modes de réactions chimiques 39	
Les réactions de synthèse: l'anabolisme 40 Les réactions de dégradation: le catabolisme 40 Les réactions d'échange 40	
Les réactions réversibles 40	
Les composés inorganiques et les solutions	41
L'eau 41	
L'eau en tant que solvant 41 L'eau dans les réactions chimiques 41 Les capacités thermiques de l'eau 41 L'eau en tant que lubrifiant 42	
Les solutions, les colloïdes et les suspensions 42 • Les acides, les bases et les sels inorganiques 43 • L'équilibre acidobasique: le concept du pH 43 • Le maintien du pH: les tampons 44	
Les composés organiques	45
Le carbone et ses groupements fonctionnels 45 • Les glucides 46	
Les monosaccharides et les disaccharides: des sucres simples 46	
Les polysaccharides 47	
Les lipides 48	
Les triacylglycérols 48 Les phosphoglycérolipides 50	
Les stéroïdes 50 Les autres lipides 51	
Les protéines 52	
Les acides aminés et les polypeptides 52 Les niveaux d'organisation structurale des protéines 53 Les enzymes 55	
Les acides nucléiques: l'acide désoxyribonucléique (ADN) et l'acide ribonucléique (ARN) 56 • L'adénosine triphosphate 58	
• La géométrie moléculaire 59	
Applications cliniques	
Les dangers et les avantages de l'irradiation 32 Les radicaux libres et leurs effets sur la santé 33 Les acides gras et la santé 50	
La galactosémie 56 L'identification génétique 58	
Résumé 59 Autoévaluation 61 Questions à court développement 62	
Réponses aux questions des figures 62	

Chapitre 3

Le niveau cellulaire d'organisation	63
Les parties de la cellule	63
La membrane plasmique	63
La bicouche lipidique 65 • La configuration des protéines membranaires 65 • Les fonctions des protéines membranaires 66	
• La fluidité de la membrane 67 • La perméabilité de la membrane 68	
• Les gradients de la membrane plasmique 68	
Le transport membranaire	69
Le transport par énergie cinétique 69	
La diffusion 69 L'osmose 70	
Le transport par transporteur protéique 73	
La diffusion facilitée 73 Le transport actif 73	
Le transport vésiculaire 75	
L'endocytose 76 L'exocytose 78 La transcytose 78	

Le cytoplasme 78
Le cytosol 78 • Les organites 80
 Les organites non membraneux 80 Les organites membraneux 82

Le noyau 89

La synthèse des protéines 92
La transcription 94 • La traduction 95

La division cellulaire 96
La division d’une cellule somatique 98
 L’interphase 98 La phase mitotique 99
La régulation du sort de la cellule 101
• La division d’une cellule reproductrice 102
 La méiose 102

La diversité cellulaire 104

Le vieillissement des cellules 104

Applications cliniques
 Les utilisations médicales des solutions isotoniques, hypertoniques et hypotoniques 72 La digitaline accroît la quantité de CA²⁺ dans les cellules du muscle cardiaque 75 Les virus et l’endocytose par récepteurs interposés 77 Le RE lisse et la tolérance aux médicaments 85 La maladie de Tay-Sachs 87 La génomique 91 L’ADN recombiné 96 Le fuseau mitotique et le cancer 101 Les gènes suppresseurs de tumeur 102 La progeria et le syndrome de Werner 106

Déséquilibres homéostatiques 107 Termes médicaux 108

Résumé 108 Autoévaluation 111 Questions à court développement 113 Réponses aux questions des figures 113

Chapitre 4

Le niveau tissulaire d’organisation 115

Les types de tissus et leurs origines 116

Les jonctions cellulaires 116
Les jonctions serrées 116 • Les jonctions d’adhérence 116 • Les desmosomes 116 • Les hémidesmosomes 117 • Les jonctions communicantes 118

Le tissu épithélial 118
Les caractéristiques générales du tissu épithélial 118
• L’épithélium de revêtement 119
 L’épithélium simple 120 L’épithélium pseudostratifié prismatique 121 L’épithélium stratifié 126
L’épithélium glandulaire 126
 La classification structurale des glandes exocrines 127 La classification fonctionnelle des glandes exocrines 129

Le tissu conjonctif 130
Les caractéristiques générales du tissu conjonctif 130
• Les cellules du tissu conjonctif 130 • La matrice extracellulaire du tissu conjonctif 131
 La substance fondamentale 131 Les fibres 132
La classification des tissus conjonctifs 132 • Les types de tissu conjonctif mature 133
 Le tissu conjonctif lâche 134 Le tissu conjonctif dense 135 Le cartilage 138 Le tissu osseux 140 Le tissu conjonctif liquide 140

Les membranes 141
Les membranes épithéliales 141
 Les muqueuses 141 Les séreuses 141 La membrane cutanée 141
Les membranes synoviales 143

Le tissu musculaire 143

Le tissu nerveux 145

Les cellules excitables 145

Maintien de l’homéostasie: la réparation des tissus 146
Les facteurs influant sur la réparation des tissus 147

Le vieillissement des tissus 147

L’organisation des tissus en organes 148

Applications cliniques
 Les membranes basales et la maladie 119 La cytologie cervicovaginale 126 Le syndrome de Marfan 132 La liposuccion 134 L’ingénierie tissulaire 140 Les adhérences 147

Déséquilibres homéostatiques 149 Termes médicaux 149

Résumé 150 Autoévaluation 152 Questions à court développement 154 Réponses aux questions des figures 154

Chapitre 5

Le système tégumentaire 155

La structure de la peau 156
L’épiderme 157
 La couche basale 158 La couche épineuse 158 La couche granuleuse 158 La couche claire 159 La couche cornée 159
La kératinisation et la croissance de l’épiderme 159 • Le derme 160
• Les éléments structuraux de la couleur de la peau 161 • Le tatouage et le perçage corporel 162

Les annexes cutanées 162
Les poils 162
 L’anatomie du poil 162 La croissance des poils 164 Les types de poils 164 La couleur des poils 164
Les glandes de la peau 165
 Les glande sébacées 165 Les glandes sudoripares 165 Les glandes cérumineuses 166
Les ongles 166

Les types de peau 167

Les fonctions de la peau 168
La thermorégulation 168 • Un réservoir de sang 168 • La protection 168 • Les sensations cutanées 168 • L’excrétion et l’absorption 169 • La synthèse de la vitamine D 169

Maintien de l’homéostasie: la cicatrisation des lésions de la peau 169
La cicatrisation des lésions superficielles (épidermiques) 169
• La cicatrisation des lésions profondes 170

Le développement embryonnaire du système tégumentaire 171

Le vieillissement du système tégumentaire 173

Applications cliniques
 Les greffes de peau 158 Le psoriasis 160 Les lignes de Langer et les interventions chirurgicales 160 La couleur de la peau et le diagnostic 162 L’épilation 164 La chimiothérapie et la perte des cheveux 164 Les poils et les hormones 165 L’acné 165 Les bouchons de cérumen 166 L’administration des médicaments par voie transdermique 169 Les lésions causées par le Soleil; les filtres UVB; les écrans UVA/UVB 174

POINT DE MIRE SUR L’HOMÉOSTASIE: LE SYSTÈME TÉGUMENTAIRE 175

Déséquilibres homéostatiques 176 Termes médicaux 178

Résumé 179 Autoévaluation 180 Questions à court développement 182 Réponses aux questions des figures 182

DEUXIÈME PARTIE

LES PRINCIPES DU SOUTIEN ET DU MOUVEMENT

Chapitre 6

Système squelettique : le tissu osseux et les os	183
Les fonctions des os et du système squelettique	184
La structure des os	184
L'anatomie macroscopique de l'os 184 • L'anatomie microscopique de l'os 185	
<i>Les cellules du tissu osseux 186 La matrice extracellulaire 186</i>	
<i>Le tissu osseux compact 187 Le tissu osseux spongieux 187</i>	
La vascularisation et l'innervation des os	189
La formation des os	190
L'ossification intramembraneuse 190 • L'ossification endochondrale 191	
La croissance des os	193
La croissance en longueur des os 193 • La croissance en épaisseur des os 194	
Les os et l'homéostasie	196
Le remaniement osseux 196 • Les facteurs régissant la croissance des os et le remaniement osseux 196 • La fracture et la consolidation des os 197 • Le rôle des os dans l'homéostasie du calcium 200	
Les effets de l'exercice sur le tissu osseux	201
Le vieillissement du tissu osseux	202
Applications cliniques	
<i>La scintigraphie osseuse 189 Le remaniement et l'orthodontie 196</i>	
<i>Les déséquilibres hormonaux affectant la taille du squelette 197</i>	
<i>Le traitement des fractures 200</i>	
Déséquilibres homéostatiques 202 Termes médicaux 203	
Résumé 203 Autoévaluation 205 Questions à court développement 207 Réponses aux questions des figures 207	

Chapitre 7

Système squelettique : le squelette axial	209
Les divisions du système squelettique	210
Les types d'os	210
Le relief osseux	212
Les os de la tête	213
Les caractéristiques et fonctions générales 213 • Les os du crâne 214	
<i>L'os frontal 214 Les os pariétaux 215 Les os temporaux 215</i>	
<i>L'os occipital 215 L'os sphénoïde 216 L'os ethmoïde 218</i>	
Les os de la face 219	
<i>Les os nasaux 219 Les maxillaires 222 Les os zygomatiques 222 Les os lacrymaux 222 Les os palatins 222</i>	
<i>Les cornets nasaux inférieurs 222 Le vomer 222</i>	
<i>La mandibule 222 Le septum nasal 223</i>	
Les orbites 224 • Les foramens et les canaux 224 • Les particularités anatomiques des os de la tête 225	
<i>Les sutures 225 Les sinus paranasaux 226 Les fontanelles 226</i>	
L'os hyoïde	227
La colonne vertébrale	228
Les courbures normales de la colonne vertébrale 228 • Les disques intervertébraux 228 • Les parties d'une vertèbre typique 228	
<i>Le corps vertébral 228 L'arc vertébral 228 Les processus 230</i>	
Les régions de la colonne vertébrale 230	
<i>La région cervicale 231 La région thoracique 232</i>	
<i>La région lombaire 234 Le sacrum 234 Le coccyx 234</i>	

Le thorax	237
Le sternum 237 • Les côtes 238	

Applications cliniques

L'œil au beurre noir 215 La fissure palatine et le bec-de-lièvre 222
Le syndrome de Costen 223 La déviation de la cloison du nez 224
La sinusite 226 L'anesthésie péridurale 234 Les fractures, les luxations et les disjonctions des côtes 238

Déséquilibres homéostatiques 240 Termes médicaux 241

Résumé 242 Autoévaluation 243 Questions à court développement 245 Réponses aux questions des figures 245

Chapitre 8

Système squelettique : le squelette appendiculaire	247
La ceinture scapulaire (épaule)	248
La clavicule 248 • La scapula 249	
Le membre supérieur	251
L'humérus 251 • L'ulna et le radius 252 • Les os du carpe, les os métacarpiens et les phalanges de la main 254	
La ceinture pelvienne (hanche)	256
L'ilium 257 • L'ischium 257 • Le pubis 257 • Les grand et petit bassins 257	
Comparaison des bassins féminin et masculin	260
Le membre inférieur	260
Le fémur 260 • La patella 263 • Le tibia et la fibula 263 • Les os du tarse, les os métatarsiens et les phalanges du pied 265 • Les arcs plantaires 265	
Le développement embryonnaire du système squelettique	267
Applications cliniques	
<i>La fracture de la clavicule 248 La pelvimétrie 259</i>	
<i>Le syndrome fémoropatellaire 263 La greffe osseuse 265</i>	
<i>Les fractures du métatarse 265 Le pied plat et le pied en griffe 267</i>	

POINT DE MIRE SUR L'HOMÉOSTASIE : LE SYSTÈME SQUELETTIQUE	270
---	-----

Déséquilibres homéostatiques 271 Termes médicaux 271

Résumé 271 Autoévaluation 272 Questions à court développement 273 Réponses aux questions des figures 273

Chapitre 9

Les articulations	275
La classification des articulations	276
Les articulations fibreuses	276
Les sutures 276 • Les syndesmoses 276 • Les gomphoses 276	
Les articulations cartilagineuses	277
Les synchondroses 277 • Les symphyses 277	
Les articulations synoviales	277
La structure des articulations synoviales 277	
<i>La capsule articulaire 278 Le liquide synovial 279</i>	
<i>Les ligaments accessoires et les disques articulaires 279</i>	
L'innervation et l'irrigation sanguine 279 • Les bourses et les gaines tendineuses 280	
Les mouvements permis par les articulations synoviales	280
Le glissement 280 • Les mouvements angulaires 280	
<i>La flexion, l'extension, la flexion latérale et l'hyperextension 281</i>	
<i>L'abduction, l'adduction et la circumduction 281</i>	
La rotation 284 • Les mouvements spéciaux 284	

Les types d'articulations synoviales 285

Les articulations planes 286 • Les articulations trochléennes 286

• Les articulations trochoïdes 288 • Les articulations condylaires 288

• Les articulations en selle 288 • Les articulations sphéroïdes 288

Les facteurs influant sur le contact dans les articulations synoviales et sur l'amplitude de mouvement qu'elles permettent 288

Quelques articulations du corps 289

Le vieillissement des articulations 303

L'arthroplastie 303

Applications cliniques

La déchirure d'un cartilage et l'arthroscopie 279 L'entorse et la foulure 280 La bursite 280 La luxation temporomandibulaire 292 La lésion de la coiffe des rotateurs, la luxation de l'épaule et la luxation de l'articulation acromioclaviculaire 294 Les épicondylites latérale et médiale et la pronation douloureuse des jeunes enfants 297 Les blessures au genou 301

Déséquilibres homéostatiques 304 Termes médicaux 305

Résumé 305 Autoévaluation 306 Questions à court développement 308 Réponses aux questions des figures 308

Chapitre 10

Le tissu musculaire 309

Le tissu musculaire: vue d'ensemble 310

Les types de tissus musculaires 310 • Les fonctions du tissu musculaire 310 • Les propriétés du tissu musculaire 311

Le tissu musculaire squelettique 311

Les composantes du tissu conjonctif 311 • L'apport sanguin et l'innervation 313 • L'anatomie microscopique d'un myocyte squelettique 313

Le sarcolemme, les tubules T et le sarcoplasme 313

Les myofibrilles et le réticulum sarcoplasmique 315

Les myofilaments et le sarcomère 315

Les protéines des muscles 316

La contraction et le relâchement des myocytes squelettiques .. 317

Le mécanisme de glissement des myofilaments 318

Le cycle de la contraction 318 Le couplage excitation-contraction 320 La relation tension-longueur 322

La jonction neuromusculaire 322

Le métabolisme musculaire 327

La production d'ATP dans les myocytes 327

La créatine phosphate 327 La respiration cellulaire anaérobie 327

La respiration cellulaire aérobie 328

La fatigue musculaire 329 • La consommation d'oxygène après un exercice 329

La régulation de la tension musculaire 329

Les unités motrices 330 • La secousse musculaire simple 330

• La fréquence de stimulation 331 • Le recrutement des unités motrices 332 • Le tonus musculaire 332 • Les contractions isotoniques et isométriques 333

Les types de myocytes squelettiques 334

Les myocytes oxydatifs lents 334 • Les myocytes oxydatifs-glycolytiques rapides 334 • Les myocytes glycolytiques rapides 334 • La répartition et le recrutement des différents types de myocytes 334

L'exercice et le tissu musculaire squelettique 336

Le tissu musculaire cardiaque 336

Le tissu musculaire lisse 337

L'anatomie microscopique du tissu musculaire lisse 337 • La physiologie du tissu musculaire lisse 338

La régénération du tissu musculaire 338

Le développement embryonnaire des muscles 339

Le vieillissement du tissu musculaire 339

Applications cliniques

L'atrophie et l'hypertrophie musculaires 315 La lésion musculaire provoquée par l'exercice 315 La rigidité cadavérique 322 L'électromyographie 326 L'administration d'un supplément de créatine 327 L'entraînement à l'endurance et la musculation 332 L'hypotonie et l'hypertonie 332 Les stéroïdes anabolisants 336

Déséquilibres homéostatiques 341 Termes médicaux 342

Résumé 342 Autoévaluation 345 Questions à court développement 347 Réponses aux questions des figures 347

Chapitre 11

Le système musculaire 349

Comment les muscles squelettiques produisent les mouvements 350

Les points d'attache des muscles : origine et insertion 350

• Les systèmes de levier, l'avantage et le désavantage mécaniques 350 • Les effets de l'agencement des faisceaux 353

• La coordination des groupes musculaires 354

Les critères pour l'appellation des muscles squelettiques 355

Les principaux muscles squelettiques 355

Applications cliniques

La ténosynovite 350 L'injection intramusculaire 354 Les bienfaits de l'étirement musculaire 354 La paralysie de Bell 361 Le strabisme 364 L'intubation pour l'anesthésie 368 La hernie inguinale 375 La lésion du muscle élévateur de l'anus et l'incontinence urinaire d'effort 380 La tendinite de la coiffe des rotateurs 386 Le syndrome du canal carpien 398 La blessure au dos et les objets lourds 404 Le claquage des muscles de l'aîne 407 Le claquage des muscles de la cuisse 412 Le syndrome de la loge tibiale antérieure 415 La fasciite plantaire 419

POINT DE MIRE SUR L'HOMÉOSTASIE : LE SYSTÈME MUSCULAIRE 422

Déséquilibres homéostatiques 423

Résumé 423 Autoévaluation 424 Questions à court développement 426 Réponses aux questions des figures 426

TROISIÈME PARTIE

LES SYSTÈMES DE RÉGULATION DU CORPS HUMAIN

Chapitre 12

Le tissu nerveux 429

Le système nerveux: vue d'ensemble 430

Les structures du système nerveux 430 • Les fonctions du système nerveux 431 • L'organisation du système nerveux 431

L'histologie du tissu nerveux 432

Les neurones 432

Les parties du neurone 433

La diversité structurale des neurones 433

Les gliocytes 436

Les gliocytes du SNC 436 Les gliocytes du SNP 437

La myélinisation 437 • La substance grise et la substance blanche 439

Les signaux électriques dans les neurones	440
Les canaux ioniques 442 • Le potentiel de repos de la membrane 444 • Les potentiels gradués 445 • La formation des potentiels d'action 445	
<i>La phase de dépolarisation 447 La phase de repolarisation 447</i>	
<i>La période réfractaire 447</i>	
La propagation des potentiels d'action 449	
<i>La conduction continue et la conduction saltatoire 449</i>	
<i>L'effet du diamètre de l'axone 449</i>	
Le codage de l'intensité du stimulus 450 • Comparaison des différents signaux électriques produits par les cellules excitables 451	
La transmission des signaux dans les synapses	451
Les synapses électriques 452 • Les synapses chimiques 452	
• Les potentiels postsynaptiques excitateurs et inhibiteurs 453	
• L'élimination du neurotransmetteur 454 • La sommation spatiale et la sommation temporelle des potentiels postsynaptiques 454	
Les neurotransmetteurs	456
Les neurotransmetteurs à petites molécules 456	
<i>L'acétylcholine 456 Les acides aminés 456 Les amines biogènes 457 L'ATP et les autres purines 457 Le monoxyde d'azote 457</i>	
Les neuropeptides 457	
Les réseaux neuronaux	458
La régénération et la réparation du tissu nerveux	460
La neurogenèse dans le SNC 460 • Les lésions et la réparation dans le SNP 460	
Applications cliniques	
<i>La démyélinisation 439 Les neurotoxines et les anesthésiques locaux 449 L'intoxication par la strychnine 454 L'excitotoxicité 456</i>	
<i>La modification des effets des neurotransmetteurs 458</i>	
Déséquilibres homéostatiques 461 Termes médicaux 462	
Résumé 462 Autoévaluation 464 Questions à court développement 467 Réponses aux questions des figures 467	

Chapitre 13

La moelle épinière et les nerfs spinaux	469
L'anatomie de la moelle épinière	470
Les structures protectrices 470	
<i>La colonne vertébrale 470 Les méninges 470</i>	
<i>Le liquide cébrospinal 470</i>	
L'anatomie externe de la moelle épinière 470 • L'anatomie interne de la moelle épinière 472	
Les nerfs spinaux	475
Les enveloppes de tissu conjonctif des nerfs spinaux 476	
• La distribution des nerfs spinaux 476	
<i>Les ramifications 476 Les plexus 477 Les nerfs intercostaux 477</i>	
Les dermatomes 488	
La physiologie de la moelle épinière	488
Les faisceaux sensitifs et les faisceaux moteurs 489 • Les réflexes et les arcs réflexes 490	
<i>Le réflexe d'étirement 491 Le réflexe tendineux 493</i>	
<i>Le réflexe de retrait et le réflexe d'extension croisée 494</i>	
Applications cliniques	
<i>La ponction lombaire 470 Les lésions des racines nerveuses 472</i>	
<i>Les lésions des nerfs phréniques 478 Les lésions des nerfs issus du plexus brachial 483 Les lésions du plexus lombaire 484 Les lésions du nerf sciatique 486 Les réflexes et le diagnostic 496</i>	
Déséquilibres homéostatiques 498 Termes médicaux 499	

Résumé 500 Autoévaluation 501 Questions à court développement 503 Réponses aux questions des figures 503

Chapitre 14

L'encéphale et les nerfs crâniens	505
L'organisation, la protection et l'irrigation sanguine de l'encéphale	506
Les principales parties de l'encéphale 506 • La protection de l'encéphale 506 • L'irrigation sanguine de l'encéphale et la barrière hématoencéphalique 507	
Le liquide cébrospinal	509
La formation du liquide cébrospinal dans les ventricules 509	
• La circulation du liquide cébrospinal 509	
Le tronc cérébral	510
Le bulbe rachidien 512 • Le pont 514 • Le mésencéphale 515	
• La formation réticulaire 516	
Le cervelet	516
Le diencephale	519
Le thalamus 519 • L'hypothalamus 520 • L'épithalamus 522	
• Les organes circumventriculaires 523	
Le cerveau	523
Les lobes du cerveau 523 • La substance blanche cérébrale 523	
• Les noyaux gris centraux 524 • Le système limbique 526	
L'organisation fonctionnelle du cortex cérébral	528
Les aires sensibles 528 • Les aires motrices 529 • Les aires associatives 530 • La latéralisation hémisphérique 531 • Les ondes cérébrales 531	
Les nerfs crâniens	532
Le nerf crânien I: olfactif 533 • Le nerf crânien II: optique 534	
• Le nerf crânien III: oculomoteur 534 • Le nerf crânien IV: trochléaire 534 • Le nerf crânien V: trijumeau 534 • Le nerf crânien VI: abducens 538 • Le nerf crânien VII: facial 538 • Le nerf crânien VIII: vestibulocochléaire 539 • Le nerf crânien IX: glossopharyngien 540 • Le nerf crânien X: vague 540 • Le nerf crânien XI: accessoire 541 • Le nerf crânien XII: hypoglosse 542	
Le développement embryonnaire du système nerveux	547
Le vieillissement du système nerveux	548
Applications cliniques	
<i>Les brèches dans la barrière hématoencéphalique 509</i>	
<i>L'hydrocéphalie 510 Les lésions du bulbe rachidien 514</i>	
<i>L'ataxie 519 Les lésions des noyaux gris centraux 526 Les lésions cérébrales 527 L'aphasie 530 L'anesthésie dentaire 538</i>	
Déséquilibres homéostatiques 549 Termes médicaux 551	
Résumé 551 Autoévaluation 553 Questions à court développement 555 Réponses aux questions des figures 555	

Chapitre 15

Le système nerveux autonome	557
Comparaison entre le système nerveux somatique et le système nerveux autonome (SNA)	558
L'anatomie des voies motrices autonomes	560
Les éléments anatomiques 560	
<i>Les neurones préganglionnaires 560 Les ganglions autonomes 563</i>	
<i>Les neurones postganglionnaires 563 Les plexus autonomes 563</i>	
La structure de la partie sympathique du SNA 564 • La structure de la partie parasympathique du SNA 566	

Les neurotransmetteurs et les récepteurs du SNA	567
Les neurones et les récepteurs cholinergiques 567 • Les neurones et les récepteurs adrénergiques 568 • Les agonistes et les antagonistes des récepteurs 570	

Les effets physiologiques du SNA	570
L'activité du SNA 570 • Les effets de la partie sympathique du SNA 570 • Les effets de la partie parasympathique du SNA 571	

L'intégration et la régulation des fonctions autonomes	573
Les réflexes autonomes 573 • La régulation du SNA par les centres supérieurs 574	

Applications cliniques

Le syndrome de Claude Bernard-Horner 566

POINT DE MIRE SUR L'HOMÉOSTASIE : LE SYSTÈME NERVEUX	575
---	-----

Déséquilibres homéostatiques 576 Termes médicaux 576

Résumé 577 Autoévaluation 578 Questions à court développement 579 Réponses aux questions des figures 579

Chapitre 16

La sensibilité, la motricité et l'intégration	581
--	-----

La sensibilité	582
-----------------------------	-----

Les modalités sensorielles 582 • Le déroulement de la sensation 582 • Les récepteurs sensoriels 583

Les types de récepteurs sensoriels 583

L'adaptation des récepteurs sensoriels 584

La somesthésie	585
-----------------------------	-----

Les sensations tactiles 585

Le toucher 586 La pression et la vibration 587

La démangeaison et le chatouillement 587

Les sensations thermiques 587 • Les sensations douloureuses 587

Les types de douleur 587 La localisation de la douleur 588

Les sensations proprioceptives 589

Les fuseaux neuromusculaires 589 Les fuseaux neurotendineux 590

Les récepteurs kinesthésiques des articulations 591

Les voies somatiques sensitives	592
--	-----

La voie du cordon dorsal et du lemnisque médial 592 • La voie spinothalamique 592 • La représentation du corps dans l'aire somesthésique primaire 594 • Les voies somatiques sensitives menant au cervelet 595

Les voies somatiques motrices	596
--	-----

L'organisation des voies neuronales motrices supérieures 597

La représentation du corps dans les aires motrices 597

La voie motrice directe 597 La voie motrice indirecte 598

Les rôles des noyaux gris centraux 600 • La modulation des mouvements par le cervelet 600

Les fonctions intégratives du cerveau	601
--	-----

L'état de veille et le sommeil 602

Le rôle du système réticulaire activateur ascendant

dans le réveil 602 Le sommeil 603

L'apprentissage et la mémoire 604

Applications cliniques

L'algothallucinoze 587 Analgésie : le soulagement de la douleur 588

La syphilis 595 La paralysie 597 La sclérose latérale

amyotrophique 599 Les lésions des noyaux gris centraux 600

L'amnésie 605

Déséquilibres homéostatiques 606 Termes médicaux 606

Résumé 607 Autoévaluation 608 Questions à court développement 611 Réponses aux questions des figures 611

Chapitre 17

Les sens	613
-----------------------	-----

L'odorat	614
-----------------------	-----

L'anatomie des récepteurs olfactifs 614 • La physiologie de l'odorat 614 • Le seuil d'excitation et l'adaptation des cellules olfactives 614 • La voie olfactive 615

Le goût	616
----------------------	-----

L'anatomie des calicules gustatifs et des papilles 616 • La physiologie du goût 616 • Le seuil d'excitation et l'adaptation des cellules gustatives 618 • La voie gustative 618

La vision	618
------------------------	-----

Les structures annexes de l'œil 618

Les paupières 618 Les cils et le sourcil 619 L'appareil

lacrymal 619 Les muscles extrinsèques du globe oculaire 621

L'anatomie du globe oculaire 621

La tunique fibreuse 621 La tunique vasculaire 621

La rétine 622 Le cristallin 625 L'intérieur du globe oculaire 625

La formation des images 625

La réfraction des rayons lumineux 625 L'accommodation

et le punctum proximum 626 Les défauts de réfraction

oculaire 628 La constriction de la pupille 628

La convergence 629 • La physiologie de la vision 629

Les photorécepteurs et les photopigments 629 L'adaptation

à la lumière et à l'obscurité 630 La libération

du neurotransmetteur par les photorécepteurs 631

La voie visuelle 632

Le traitement de l'information visuelle dans la rétine 632

La voie visuelle dans l'encéphale et les champs visuels 632

L'ouïe et l'équilibre	634
------------------------------------	-----

L'anatomie de l'oreille 634

L'oreille externe 634 L'oreille moyenne 634 L'oreille interne 636

La nature des ondes sonores 640 • La physiologie de l'audition 640

• La voie auditive 642 • La physiologie de l'équilibre 642

Le saccule et l'utricule 642 Les conduits semi-circulaires 642

Les voies de l'équilibre 645

Le développement embryonnaire de l'œil et de l'oreille	646
---	-----

L'œil 646 • L'oreille 648

Le vieillissement des organes des sens	649
---	-----

Applications cliniques

L'hyposmie 616 L'aversion gustative 618 Le décollement

de la rétine 623 La dégénérescence maculaire liée à l'âge 625

La presbytie 628 Le Lasik 628 L'achromatopsie et la cécité

nocturne 632 Les lésions des cellules sensorielles ciliées causées

par des bruits forts 640 Les implants cochléaires 642

Déséquilibres homéostatiques 649 Termes médicaux 650

Résumé 651 Autoévaluation 652 Questions à court développement 655 Réponses aux questions des figures 655

Chapitre 18

Le système endocrinien	657
-------------------------------------	-----

Comparaison des mécanismes de régulation des systèmes nerveux et endocrinien	658
---	-----

Les glandes endocrines	659
-------------------------------------	-----

L'activité hormonale	660
-----------------------------------	-----

Le rôle des récepteurs hormonaux 660 • Les hormones circulantes et les hormones locales 660 • La classification chimique des hormones 660

Les hormones liposolubles 661 Les hormones hydrosolubles 661

Le transport des hormones dans le sang 661

Les mécanismes de l'action hormonale	663
L'action des hormones liposolubles 663 • L'action des hormones hydrosolubles 663 • Les interactions hormonales 665	
La régulation de la sécrétion hormonale	665
L'hypothalamus et l'hypophyse	666
L'adénohypophyse 666	
<i>Le système porte hypothalamohypophysaire</i> 666	
<i>Les types de cellules de l'adénohypophyse</i> 669 <i>La régulation des sécrétions de l'adénohypophyse</i> 669 <i>L'hormone de croissance et les somatomédines</i> 671 <i>La thyrotrophine</i> 673	
<i>L'hormone folliculostimulante</i> 673 <i>L'hormone lutéinisante</i> 673	
<i>La prolactine</i> 673 <i>La corticotrophine</i> 673	
<i>L'hormone mélanotrope</i> 673	
La neurohypophyse 673	
<i>L'ocytocine</i> 675 <i>L'hormone antidiurétique</i> 675	
La glande thyroïde	678
La formation, le stockage et la libération des hormones thyroïdiennes 678 • Les effets des hormones thyroïdiennes 680	
• La régulation de la sécrétion des hormones thyroïdiennes 681	
• La calcitonine 681	
Les glandes parathyroïdes	681
La parathormone 683	
Les glandes surrénales	686
Le cortex surrénal 686	
<i>Les minéralocorticoïdes</i> 687 <i>Les glucocorticoïdes</i> 688	
<i>Les androgènes</i> 690	
La médulla surrénale 691	
Les îlots pancréatiques	692
Les cellules des îlots pancréatiques 692 • La régulation de la sécrétion du glucagon et de l'insuline 692	
Les ovaires et les testicules	694
La glande pinéale	695
Le thymus	696
Les autres tissus et organes endocrines, les eicosanoïdes et les facteurs de croissance	696
Les hormones produites par divers tissus et organes endocrines 696	
• Les eicosanoïdes 697 • Les facteurs de croissance 697	
Le stress	698
La réaction d'alarme 698 • Le stade de résistance 700	
• Le stade d'épuisement 700 • Le stress et la maladie 700	
Le développement embryonnaire du système endocrinien	701
Le vieillissement du système endocrinien	702
Applications cliniques	
<i>Le blocage des récepteurs hormonaux</i> 660	
<i>L'administration d'hormones</i> 662 <i>La toxine du choléra et les protéines G</i> 665 <i>L'effet diabétogène de l'hormone de croissance</i> 671 <i>Le rôle de l'ocytocine lors de l'accouchement</i> 675 <i>L'hyperplasie surrénale congénitale</i> 690	
<i>Les troubles affectifs saisonniers et le décalage horaire</i> 696	
<i>Les anti-inflammatoires non stéroïdiens</i> 697	
<i>L'état de stress post-traumatique</i> 700	
POINT DE MIRE SUR L'HOMÉOSTASIE : LE SYSTÈME ENDOCRINIEN	703
Déséquilibres homéostatiques 704 Termes médicaux 707	
Résumé 707 Autoévaluation 709 Questions à court développement 712 Réponses aux questions des figures 712	

QUATRIÈME PARTIE

LE MAINTIEN DU FONCTIONNEMENT DU CORPS HUMAIN

Chapitre 19

Système cardiovasculaire : le sang	715
Les fonctions et les propriétés du sang	716
Les fonctions du sang 716 • Les caractéristiques physiques du sang 716 • Les composants du sang 716	
<i>Le plasma</i> 718 <i>Les éléments figurés</i> 718	
La formation des cellules sanguines	719
Les érythrocytes	722
L'anatomie des érythrocytes 722	
• La physiologie des érythrocytes 722	
<i>Le cycle de vie des érythrocytes</i> 723	
<i>L'érythropoïèse : la production des érythrocytes</i> 724	
Les leucocytes	725
La typologie des leucocytes 725	
<i>Les granulocytes</i> 725 <i>Les agranulocytes</i> 726	
Les fonctions des leucocytes 726	
Les thrombocytes	728
La greffe de cellules souches provenant de la moelle osseuse rouge ou du sang ombilical	729
L'hémostasie	731
Le spasme vasculaire 731 • La formation du clou plaquettaire 731	
• La coagulation 731	
<i>La voie extrinsèque</i> 733 <i>La voie intrinsèque</i> 733	
<i>La voie commune</i> 734 <i>La rétraction du caillot</i> 734	
Le rôle de la vitamine K dans la coagulation 734 • Les mécanismes de régulation de l'hémostasie 734 • La coagulation intravasculaire 735	
Les systèmes et les groupes sanguins	736
Le système ABO 736 • Les transfusions 736 • Le système Rh 737	
• La détermination du groupe sanguin et l'épreuve de compatibilité croisée 738	
Applications cliniques	
<i>Les prélèvements sanguins</i> 716 <i>L'examen de la moelle osseuse</i> 720	
<i>L'usage des facteurs de croissance hématopoïétiques à des fins médicales</i> 721 <i>La surcharge en fer et la lésion des tissus</i> 724	
<i>La numération des réticulocytes</i> 725 <i>La formule sanguine</i> 729	
<i>Les anticoagulants</i> 735 <i>L'aspirine et les agents thrombolytiques</i> 735	
<i>La maladie hémolytique du nouveau-né</i> 738	

Déséquilibres homéostatiques 739 Termes médicaux 741

Résumé 741 **Autoévaluation** 743 **Questions à court développement** 745 **Réponses aux questions des figures** 745

Chapitre 20

Système cardiovasculaire : le cœur	747
L'anatomie du cœur	748
L'emplacement du cœur 748 • Le péricarde 748 • Les tuniques de la paroi du cœur 748 • Les cavités cardiaques 750	
<i>L'oreillette droite</i> 751 <i>Le ventricule droit</i> 751 <i>L'oreillette gauche</i> 754 <i>Le ventricule gauche</i> 754	
L'épaisseur et la fonction du myocarde 754	
• Le squelette fibreux du cœur 755	

Les valves cardiaques et la circulation sanguine	755
Le fonctionnement des valves auriculoventriculaires 755	
• Le fonctionnement de la valve aortique et de la valve pulmonaire 756 • Les circulations systémique et pulmonaire 756 • La circulation coronarienne 756	
<i>Les artères coronaires 758 Les veines du cœur 758</i>	
Le muscle cardiaque et le système de conduction du cœur	760
L'histologie du tissu musculaire cardiaque 760 • Les cellules cardionectrices: le système de conduction du cœur 762 • Le potentiel d'action cardiaque et la contraction des myocytes contractiles 764	
• La production d'ATP dans le myocyte cardiaque 765 • L'électrocardiogramme 765 • La relation entre les ondes ECG et la systole auriculaire et ventriculaire 766	
Le cycle cardiaque	768
Les changements de pression et de volume pendant le cycle cardiaque 768	
<i>La systole auriculaire 768 La systole ventriculaire 768</i>	
<i>La période de relaxation 770</i>	
Les bruits du cœur 770	
Le débit cardiaque	771
La régulation du volume systolique 772	
<i>La précharge: effet de l'étirement 772 La contractilité 772</i>	
<i>La postcharge 772</i>	
La régulation de la fréquence cardiaque 773	
<i>La régulation de la fréquence cardiaque par le système nerveux autonome 773 La régulation chimique de la fréquence cardiaque 774</i>	
<i>Les autres facteurs de la régulation de la fréquence cardiaque 774</i>	
Les effets de l'exercice sur le cœur	775
Le développement embryonnaire du cœur	777
Applications cliniques	
<i>La réanimation cardiorespiratoire 748 La péricardite 748</i>	
<i>La myocardite et l'endocardite 750 Les anomalies des valves du cœur 756 L'ischémie et l'infarctus du myocarde 760</i>	
<i>La régénération des cellules cardiaques 762 Le stimulateur cardiaque 763 Les souffles cardiaques 770 L'insuffisance cardiaque 773 Le traitement des cœurs défaillants 775</i>	
Déséquilibres homéostatiques 780 Termes médicaux 785	
Résumé 785 Autoévaluation 787 Questions à court développement 789 Réponses aux questions des figures 789	
 Chapitre 21	
Système cardiovasculaire: les vaisseaux sanguins et l'hémodynamique	791
La structure et les fonctions des vaisseaux sanguins	792
Les artères 792	
<i>Les artères élastiques 792 Les artères musculaires 793</i>	
Les artérioles 793 • Les capillaires 795 • Les veinules 797 • Les veines 797 • Les anastomoses 798 • La distribution du sang 798	
Les échanges capillaires	799
La diffusion 799 • La transcytose 800 • L'écoulement de masse: la filtration et la réabsorption 800	
L'hémodynamique: les facteurs influant sur le débit sanguin ...	802
La pression sanguine 802 • La résistance 803	
• Le retour veineux 803 • La vitesse du flux sanguin 804	
La régulation de la pression artérielle et du débit sanguin	806
Le rôle du centre cardiovasculaire 806	
<i>Les informations d'entrée transmises au centre cardiovasculaire 806 Les informations de sortie transmises par le centre cardiovasculaire 806</i>	

La régulation nerveuse de la pression artérielle 807	
<i>Les réflexes des barorécepteurs 807</i>	
<i>Les réflexes des chimiorécepteurs 810</i>	
La régulation hormonale de la pression artérielle 810	
• L'autorégulation de la pression artérielle 810	
L'évaluation de la circulation	811
Le pouls 811 • La mesure de la pression artérielle 812	
Le choc et l'homéostasie	813
Les types de chocs 813 • Les réponses homéostatiques au choc 814 • Les signes et les symptômes du choc 816	
Les voies de la circulation	816
La circulation systémique 816 • Le système porte hépatique 851	
• La circulation pulmonaire 852 • La circulation fœtale 852	
Le développement embryonnaire des vaisseaux sanguins et du sang	856
Le vieillissement du système cardiovasculaire	857
Applications cliniques	
<i>L'angiogenèse et la maladie 792 Les varices 797 L'œdème 801</i>	
<i>La syncope 805 Le massage du sinus carotidien et la syncope sinocarotidienne 810</i>	
POINT DE MIRE SUR L'HOMÉOSTASIE: LE SYSTÈME CARDIOVASCULAIRE	858
Déséquilibres homéostatiques 859 Termes médicaux 860	
Résumé 860 Autoévaluation 862 Questions à court développement 864 Réponses aux questions des figures 864	
 Chapitre 22	
Le système lymphatique et l'immunité	867
La structure et les fonctions du système lymphatique	868
Les fonctions du système lymphatique 868 • Les vaisseaux lymphatiques et la circulation de la lymphe 868	
<i>Les capillaires lymphatiques 868 Les troncs et les conduits lymphatiques 870 La formation et l'écoulement de la lymphe 870</i>	
Les organes et les tissus lymphatiques 872	
<i>Le thymus 872 Les nœuds lymphatiques 874 La rate 876</i>	
<i>Les follicules lymphatiques 877</i>	
Le développement embryonnaire du tissu lymphatique	878
La résistance non spécifique: les défenses innées	879
La première ligne de défense: la peau et les muqueuses 879	
<i>Les facteurs physiques 879 Les facteurs chimiques 879</i>	
La seconde ligne de défense:	
les défenses non spécifiques internes 880	
<i>Les protéines antimicrobiennes internes 880 Les cellules tueuses naturelles et les phagocytes 880 La réaction inflammatoire 882</i>	
<i>La fièvre 883</i>	
La résistance spécifique: l'immunité	884
La maturation des lymphocytes T et des lymphocytes B 884	
• Les types de réponses immunitaires 885 • Les antigènes et les récepteurs d'antigènes 887	
<i>La nature chimique des antigènes 887 La diversité des récepteurs d'antigènes 887</i>	
Les antigènes du complexe majeur d'histocompatibilité 888	
• Les voies du traitement des antigènes 888	
<i>Le traitement des antigènes exogènes 888</i>	
<i>Le traitement des antigènes endogènes 889</i>	
Les cytokines 889	
La réponse immunitaire à médiation cellulaire	891
L'activation, la prolifération et la différenciation des lymphocytes T 891 • Les types de lymphocytes T 891	
<i>Les lymphocytes T auxiliaires 891 Les lymphocytes T cytotoxiques 893 Les lymphocytes T mémoires 893</i>	

L'élimination des envahisseurs 893	
• La surveillance immunitaire 893	
La réponse immunitaire humorale	895
L'activation, la prolifération et la différenciation des lymphocytes B 895 • Les anticorps 896	
<i>La structure des anticorps 896 Les rôles des anticorps 896</i>	
<i>Le rôle du système du complément dans l'immunité 898</i>	
La mémoire immunitaire 899	
La reconnaissance du soi et la tolérance du soi	901
Le stress et l'immunité	902
Le vieillissement du système immunitaire	903
Applications cliniques	
<i>Les métastases par la voie du système lymphatique 876 La rupture de la rate 877 Les subterfuges microbiens contre la phagocytose 881</i>	
<i>Les abcès et les ulcères 883 La thérapie par cytokines 889 Le rejet d'un greffon et le typage tissulaire 894 Les anticorps monoclonaux 898</i>	
<i>L'immunologie du cancer 901</i>	
POINT DE MIRE SUR L'HOMÉOSTASIE : LE SYSTÈME LYMPHATIQUE ET L'IMMUNITÉ ...	905
Déséquilibres homéostatiques 906 Termes médicaux 909	
Résumé 909 Autoévaluation 911 Questions à court développement 914 Réponses aux questions des figures 914	
Chapitre 23	
Le système respiratoire	915
L'anatomie du système respiratoire	916
Le nez 916 • Le pharynx 919 • Le larynx 919 • Les structures de la phonation 922 • La trachée 922 • Les bronches 925	
• Les poumons 926	
<i>Les lobes, les scissures et les lobules 927 Les alvéoles pulmonaires 929 La vascularisation des poumons 931</i>	
La ventilation pulmonaire	931
Les variations de pression au cours de la ventilation pulmonaire 932	
<i>L'inspiration 932 L'expiration 934</i>	
Les autres facteurs influant sur la ventilation pulmonaire 936	
<i>La tension superficielle du liquide alvéolaire 936 La compliance pulmonaire 937 La résistance des conduits aériens 937</i>	
Les types de respiration et les mouvements d'air non respiratoires 937	
Les volumes et les capacités respiratoires	938
Les échanges d'oxygène et de dioxyde de carbone	940
Les lois des gaz : la loi de Dalton et la loi de Henry 940	
• Les respirations externe et interne 941	
Le transport de l'oxygène et du dioxyde de carbone	944
Le transport de l'oxygène 944	
<i>La relation entre l'hémoglobine et la pression partielle de l'oxygène 944 Les autres facteurs influant sur l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène 946 L'affinité des hémoglobines fœtale et adulte pour l'oxygène 947</i>	
Le transport du dioxyde de carbone 948 • Résumé des échanges gazeux et du transport des gaz dans les poumons et les tissus 949	
La régulation de la respiration	950
Le centre respiratoire 950	
<i>Le centre bulbaire de la rythmicité 950 Le centre pneumotaxique 951 Le centre apneustique 951</i>	
La régulation du centre respiratoire 951	
<i>Les influences corticales sur la respiration 951 La régulation de la respiration par les chimiorécepteurs 952 La stimulation de la respiration par les propriocepteurs 953 Le réflexe de distension pulmonaire 955 Les autres facteurs influant sur la respiration 955</i>	

Les effets de l'exercice sur le système respiratoire	956
Le développement embryonnaire du système respiratoire	956
Le vieillissement du système respiratoire	958
Applications cliniques	
<i>La rhinoplastie 916 La laryngite et le cancer du larynx 922</i>	
<i>La trachéotomie et l'intubation 924 Le pneumothorax et l'hémithorax 926 Le syndrome de détresse respiratoire du nouveau-né 937 L'oxygénothérapie hyperbare 941</i>	
<i>L'oxycarbonisme 948 L'hypoxie 953 Les effets de l'usage du tabac sur l'efficacité respiratoire 956</i>	
POINT DE MIRE SUR L'HOMÉOSTASIE : LE SYSTÈME RESPIRATOIRE	959
Déséquilibres homéostatiques 960 Termes médicaux 962	
Résumé 963 Autoévaluation 965 Questions à court développement 967 Réponses aux questions des figures 967	
Chapitre 24	
Le système digestif	969
Le système digestif : vue d'ensemble	970
Les couches tissulaires du tube digestif	970
La muqueuse 970 • La sous-muqueuse 971 • La musculuse 972	
• La séreuse 972	
L'innervation du tube digestif	973
Le système nerveux entérique 973 • Le système nerveux autonome 973 • Les voies réflexes gastro-intestinales 973	
Le péritoine	974
La bouche	975
Les glandes salivaires 977	
<i>La composition et les fonctions de la salive 977 La salivation 979</i>	
La langue 979 • Les dents 979 • La digestion mécanique et la digestion chimique dans la bouche 981	
Le pharynx	982
L'œsophage	983
L'histologie de l'œsophage 983 • La physiologie de l'œsophage 983	
Les étapes de la déglutition	983
L'estomac	985
L'anatomie de l'estomac 986 • L'histologie de l'estomac 986 • La digestion mécanique et la digestion chimique dans l'estomac 986	
Le pancréas	990
L'anatomie du pancréas 990 • L'histologie du pancréas 991	
• La composition et les fonctions du suc pancréatique 991	
Le foie et la vésicule biliaire	993
L'anatomie du foie et de la vésicule biliaire 993 • L'histologie du foie et de la vésicule biliaire 993 • La vascularisation du foie 995	
• La composition et le rôle de la bile 995 • Les fonctions du foie 996	
L'intestin grêle	996
L'anatomie de l'intestin grêle 996 • L'histologie de l'intestin grêle 997 • Les rôles du suc intestinal et des enzymes de la bordure en brosse 999 • La digestion mécanique dans l'intestin grêle 999 • La digestion chimique dans l'intestin grêle 1001	
<i>La digestion des glucides 1001 La digestion des protéines 1001</i>	
<i>La digestion des lipides 1001 La digestion des acides nucléiques 1002</i>	
L'absorption dans l'intestin grêle 1002	
<i>L'absorption des monosaccharides 1002 L'absorption des acides aminés, des dipeptides et des tripeptides 1002 L'absorption des lipides 1002 L'absorption des électrolytes 1004 L'absorption des vitamines 1004 L'absorption de l'eau 1004</i>	

Le gros intestin	1007
L'anatomie du gros intestin 1007 • L'histologie du gros intestin 1007 • La digestion mécanique dans le gros intestin 1010 • La digestion chimique dans le gros intestin 1011 • L'absorption et la formation des fèces dans le gros intestin 1011 • Le réflexe de défécation 1011	
Les étapes de la digestion	1012
La phase céphalique 1012 • La phase gastrique 1013 • La phase intestinale 1015 • Les autres hormones du système digestif 1015	
Le développement embryonnaire du système digestif	1016
Le vieillissement du système digestif	1017
Applications cliniques	
<i>La péritonite 974 Les oreillons 979 Le traitement radicaire 980 Le reflux gastro-œsophagien 985 Le pylorospasme et la sténose pylorique 986 Le vomissement 990 La pancréatite et le cancer du pancréas 992 L'ictère 993 Les calculs biliaires 995 L'intolérance au lactose 1001 L'absorption de l'alcool 1006 L'appendicite 1007 Les polypes du côlon 1010 L'hémorragie occulte 1011 Les fibres alimentaires 1012</i>	

POINT DE MIRE SUR L'HOMÉOSTASIE : LE SYSTÈME DIGESTIF	1018
Déséquilibres homéostatiques 1019 Termes médicaux 1020	

Résumé 1021 Autoévaluation 1024 Questions à court développement 1026 Réponses aux questions des figures 1026
--

Chapitre 25

Le métabolisme et la nutrition	1029
Les réactions métaboliques	1030
Le couplage du catabolisme et de l'anabolisme par l'ATP 1030	
Le transfert d'énergie	1031
Les réactions d'oxydoréduction 1031 • Les mécanismes de production de l'ATP 1032	
Le métabolisme des glucides	1032
Le sort du glucose 1032 • L'entrée du glucose dans les cellules 1032 • Le catabolisme du glucose 1033	
<i>La glycolyse 1034 Le sort de l'acide pyruvique 1036 La formation de l'acétyl coenzyme A 1036 Le cycle de Krebs 1036 La chaîne de transport des électrons 1039 Résumé de la respiration cellulaire 1040</i>	
L'anabolisme du glucose 1041	
<i>Le stockage du glucose : la glycogénèse 1041 La libération du glucose : la glycogénolyse 1042 La formation de glucose à partir des protéines et des lipides : la néoglucogénèse 1042</i>	
Le métabolisme des lipides	1043
Le transport des lipides par les lipoprotéines 1043 • Les sources et la signification du cholestérol dans le sang 1044 • Le sort des lipides 1045 • Le stockage des triacylglycérols 1045 • Le catabolisme des lipides : la lipolyse 1045 • L'anabolisme des lipides : la lipogénèse 1046	
Le métabolisme des protéines	1047
Le sort des protéines 1047 • Le catabolisme des protéines 1047 • L'anabolisme des protéines 1047	
Les molécules clés au carrefour des voies métaboliques	1048
Le rôle du glucose 6-phosphate 1048 • Le rôle de l'acide pyruvique 1049 • Le rôle de l'acétyl coenzyme A 1051	
Les adaptations métaboliques	1051
Le métabolisme durant l'état postprandial 1051	
<i>Les réactions durant l'état postprandial 1051 La régulation du métabolisme durant l'état postprandial 1052</i>	

Le métabolisme durant l'état de jeûne 1053
Les réactions durant l'état de jeûne 1054 La régulation du métabolisme durant l'état de jeûne 1054
 Le métabolisme durant le jeûne prolongé et la famine 1055

La chaleur et l'équilibre énergétique 1056
 La vitesse du métabolisme 1056 • Le maintien de la température corporelle 1057
La production de chaleur 1057 Les mécanismes d'échange de chaleur 1057 Le centre thermorégulateur de l'hypothalamus 1058 La thermorégulation 1058
 L'équilibre énergétique et la régulation de l'apport alimentaire 1060

La nutrition 1061
 Les principes d'une alimentation saine 1061
 • Les minéraux 1062 • Les vitamines 1062

Applications cliniques
La surcharge glucidique 1042 La cétose 1046 La phénylcétonurie 1048 L'hypothermie 1060 L'alimentation compulsive 1061 Les suppléments vitaminiques et les minéraux 1064

Déséquilibres homéostatiques 1068 Termes médicaux 1068

Résumé 1069 **Autoévaluation** 1071 **Questions à court développement** 1073 **Réponses aux questions des figures** 1073

Chapitre 26

Le système urinaire	1075
Les fonctions du rein : vue d'ensemble	1076
L'anatomie et l'histologie des reins	1077
L'anatomie externe du rein 1077 • L'anatomie interne du rein 1077	
• La vascularisation et l'innervation du rein 1080 • Le néphron 1080	
<i>Les parties du néphron 1080 L'histologie du néphron et du tubule rénal collecteur 1083</i>	
La physiologie rénale : vue d'ensemble	1086
La filtration glomérulaire	1087
La membrane de filtration 1087 • La pression nette de filtration 1088 • Le débit de filtration glomérulaire 1089	
<i>L'autorégulation rénale du DFG 1090 La régulation nerveuse du DFG 1090 La régulation hormonale du DFG 1091</i>	
La réabsorption et la sécrétion tubulaires	1092
Les principes de la réabsorption et de la sécrétion tubulaires 1092	
<i>Les voies de réabsorption 1093 Les mécanismes de transport 1093</i>	
La réabsorption et la sécrétion dans le tubule contourné proximal 1094 • La réabsorption dans l'anse du néphron 1096	
• La réabsorption dans le tubule contourné distal 1097 • La réabsorption et la sécrétion dans le tubule rénal collecteur 1097	
• La régulation hormonale de la réabsorption et de la sécrétion tubulaires 1098	
<i>Le système rénine-angiotensine-aldostérone 1098 L'hormone antidiurétique 1099 Le facteur natriurétique auriculaire 1099</i>	
La production d'urine diluée et d'urine concentré	1099
La formation d'urine diluée 1099	
• La formation d'urine concentrée 1101	
L'évaluation de la fonction rénale	1104
L'examen des urines 1104 • Les examens sanguins 1106	
• La clairance rénale 1106	
Le transport, l'entreposage et l'élimination de l'urine	1108
Les uretères 1108 • La vessie 1108	
<i>L'anatomie et l'histologie de la vessie 1108 Le réflexe de la miction 1109</i>	
L'urètre 1110	
Le traitement des déchets ailleurs dans l'organisme	1113

Le développement embryonnaire du système urinaire	1114
Le vieillissement du système urinaire	1114
Applications cliniques	
<i>La néphroptose (rein flottant) 1077 La greffe de rein 1080</i>	
<i>La perte de protéines plasmatiques dans l'urine cause l'œdème 1089</i>	
<i>La glycosurie 1094 Les diurétiques 1104 La dialyse 1107</i>	
<i>La cystoscopie 1110 L'incontinence urinaire 1113</i>	

POINT DE MIRE SUR L'HOMÉOSTASIE : LE SYSTÈME URINAIRE	1116
--	------

Déséquilibres homéostatiques 1117 Termes médicaux 1118	
--	--

Résumé 1119 Autoévaluation 1120 Questions à court développement 1122 Réponses aux questions des figures 1122	
---	--

Chapitre 27

L'équilibre hydrique, électrolytique et acidobasique	1125
---	------

Les compartiments hydriques et l'équilibre hydrique	1126
--	------

L'apport et la déperdition hydriques 1127 • La régulation de l'apport hydrique 1127

Le mécanisme de la soif 1127

La régulation de la déperdition d'eau et de solutés 1128

• Le mouvement de l'eau entre les compartiments hydriques de l'organisme 1132

Les électrolytes dans les liquides organiques	1132
--	------

Les concentrations des électrolytes dans les liquides organiques 1133 • Le sodium 1133 • Le chlorure 1134

• Le potassium 1134 • Le bicarbonate 1134 • Le calcium 1135

• Le phosphate 1135 • Le magnésium 1135

L'équilibre acidobasique	1136
---------------------------------------	------

Les actions des systèmes tampons 1137

Le système tampon des protéines 1138 Le système tampon acide carbonique-bicarbonate 1138 Le système tampon des phosphates 1138

L'expiration du dioxyde de carbone 1139 • L'excrétion des ions H⁺ par les reins 1139 • Les déséquilibres acidobasiques 1141

L'acidose respiratoire 1142 L'alcalose respiratoire 1142

L'acidose métabolique 1142 L'alcalose métabolique 1142

Le vieillissement et l'équilibre hydrique, électrolytique et acidobasique	1143
--	------

Applications cliniques

Les lavements et l'équilibre hydrique 1132 Les indicateurs d'un trouble de l'équilibre sodé 1134 Le diagnostic des déséquilibres acidobasiques 1142

Résumé 1144 Autoévaluation 1145 Questions à court développement 1147 Réponses aux questions des figures 1147	
---	--

CINQUIÈME PARTIE LA CONTINUITÉ

Chapitre 28

Les systèmes génitaux	1149
------------------------------------	------

Le système génital de l'homme	1150
--	------

Le scrotum 1150 • Les testicules 1151

La spermatogenèse 1155 Les spermatozoïdes 1156

La régulation hormonale des fonctions testiculaires 1157

Les voies génitales de l'homme 1158

Les conduits du testicule 1158 L'épididyme 1158

Le conduit déférent 1158 Le cordon spermatique 1160

Les conduits éjaculateurs 1161 L'urètre 1161

Les glandes sexuelles annexes 1161

Les vésicules séminales 1161 La prostate 1161

Les glandes bulbo-urétrales 1162

Le sperme 1162 • Le pénis 1162

Le système génital de la femme	1165
---	------

Les ovaires 1165

L'histologie de l'ovaire 1166

L'ovogenèse et le développement folliculaire 1167

Les trompes utérines 1169 • L'utérus 1171

L'anatomie de l'utérus 1171 L'histologie de l'utérus 1172

La glaire cervicale 1173

Le vagin 1174 • La vulve 1175 • Le périnée 1175 • Les glandes mammaires 1177

Le cycle de la reproduction chez la femme	1178
--	------

La régulation hormonale du cycle de la reproduction chez la femme 1179 • Les phases du cycle de la reproduction chez la femme 1180

La phase menstruelle 1180 La phase préovulatoire 1180

L'ovulation 1182 La phase postovulatoire 1182

La contraception	1183
-------------------------------	------

La stérilisation chirurgicale 1183 • Les méthodes hormonales 1184

• Les dispositifs intra-utérins 1185 • Les spermicides 1186

• Les barrières mécaniques 1186 • L'abstinence périodique 1186

• L'avortement provoqué 1186

Le développement embryonnaire du système génital	1186
---	------

Le vieillissement du système génital	1187
---	------

Applications cliniques

La cryptorchidie 1155 La vasectomie 1161 La circoncision 1162

L'éjaculation précoce 1165 Les kystes de l'ovaire 1169 Le prolapsus

utérin 1172 L'hystérectomie 1174 L'épisiotomie 1176 La maladie

fibrokystique du sein 1178 La triade de l'athlète féminine 1183

Déséquilibres homéostatiques 1190 Termes médicaux 1193	
--	--

Résumé 1193 Autoévaluation 1195 Questions à court développement 1198 Réponses aux questions des figures 1199	
---	--

Chapitre 29

Le développement prénatal, la naissance et l'hérédité	1201
--	------

La période embryonnaire	1202
--------------------------------------	------

La première semaine 1202

La fécondation 1202 La segmentation du zygote et la formation de la morula 1203 La formation du blastocyste 1203

L'implantation 1205

La deuxième semaine 1207

Le développement du trophoblaste 1207 Le développement du disque embryonnaire didermique 1207 Le développement de l'amnios 1207 Le développement du sac vitellin 1207 Le développement des sinusoides 1207 Le développement du cœlome extraembryonnaire 1207 Le développement du chorion 1209

La troisième semaine 1209

La gastrulation 1209 La neurulation 1212 Le développement des somites 1212 Le développement du cœlome intraembryonnaire 1212 Le développement du système cardiovasculaire 1212 Le développement des villosités choriales et du placenta 1214

La quatrième semaine 1216 • De la cinquième à la huitième semaine 1218

La période fœtale	1218
--------------------------------	------

Les agents tératogènes	1219	Déséquilibres homéostatiques 1240	Termes médicaux 1241
Les substances chimiques et les médicaments 1219			
• Le tabagisme 1219 • Les effets des rayonnements 1222			
Le diagnostic prénatal	1224	Résumé 1242	Autoévaluation 1244
L'échographie fœtale 1224 • L'amniocentèse 1224 • La biopsie		Questions à court	
des villosités choriales 1224 • Les examens diagnostiques		développement 1246	Réponses aux questions des figures 1246
prénataux non effractifs 1224			
Les effets de la grossesse chez la mère	1225	APPENDICE A Le tableau périodique des éléments	A-1
Les hormones de la grossesse 1225 • Les modifications durant		APPENDICE B Les valeurs de référence pour	
la grossesse 1227		quelques analyses sanguines	A-2
L'exercice et la grossesse	1229	APPENDICE C Les valeurs de référence pour	
L'accouchement	1229	quelques analyses d'urine	A-4
L'adaptation de l'enfant à la vie extra-utérine	1231	APPENDICE D Réponses	A-6
Les mécanismes d'adaptation du système respiratoire 1231			
• Les mécanismes d'adaptation du système cardiovasculaire 1231		Glossaire	G-1
La physiologie de la lactation	1232	Sources	S-1
L'hérédité	1234	Index	I-1
Le génotype et le phénotype 1234 • Les variations de l'hérédité		Préfixes, racines des mots et suffixes	
dominante-récessive 1236		Éponymes	
<i>La dominance incomplète 1236 La transmission par allèles</i>			
<i>multiples 1237 L'hérédité complexe 1237</i>			
Les autosomes, les chromosomes sexuels et la détermination			
du sexe 1238 • L'hérédité liée au sexe 1239			
<i>Le daltonisme 1239 L'inactivation du chromosome X 1239</i>			
Applications cliniques			
<i>La recherche sur les cellules souches et le clonage thérapeutique 1204</i>			
<i>La grossesse ectopique 1205 L'anencéphalie 1212 Le placenta</i>			
<i>praevia 1216 Les tests de grossesse 1227 L'hypertension</i>			
<i>gravidique 1228 La dystocie et la césarienne 1230 Les bébés</i>			
<i>prématurés 1231</i>			

Principes d'anatomie et de physiologie

Une référence en évolution permanente

Cette nouvelle édition du Tortora, **Principes d'anatomie et de physiologie**, entièrement mise à jour, permet au lecteur de s'initier à l'anatomie et à la physiologie et d'acquérir de solides bases scientifiques.

Le Tortora propose :

- ▶ une présentation de l'homéostasie, définie comme l'état d'équilibre physiologique dynamique de l'organisme ;
- ▶ des liens entre la structure et la fonction qui facilitent l'apprentissage de l'anatomie et de la physiologie ;
- ▶ des schémas des mécanismes de régulation de l'homéostasie ;
- ▶ des illustrations encore plus nombreuses, dont le graphisme a été amélioré, et de nouvelles photographies.

- Une réorganisation du contenu de certains chapitres de manière à améliorer l'enchaînement et la progression des concepts
- Une nouvelle rubrique « Point de mire sur l'homéostasie » mettant en relief l'approche intégrante développée dans le manuel
- Une iconographie grandement améliorée, notamment par l'utilisation d'effets tridimensionnels (3D) soulignant la perspective des structures dans plus de 100 figures et par l'ajout de nouvelles figures grand format
- L'emploi de la nomenclature internationale et de la nomenclature spécifique à la terminologie médicale
- Une place accrue réservée à la présentation des applications cliniques

Il aborde des sujets aussi importants que :

- ▶ le développement embryonnaire, qui aide le lecteur à comprendre la « logique » de l'anatomie humaine ;
- ▶ le vieillissement, qui rappelle que l'anatomie et la physiologie ne sont pas statiques ;
- ▶ l'exercice, qui explique les effets de l'activité physique sur les structures anatomiques et les fonctions physiologiques.

Un texte accessible et pédagogique

Cette nouvelle édition rend la présentation des concepts plus accessibles aux étudiants en kinésithérapie, en ostéopathie, en sciences du sport et en sciences paramédicales.

Chaque chapitre commence par une page de présentation qui contient un énoncé décrivant comment le sujet étudié contribue à l'homéostasie du corps humain. De nombreuses applications cliniques sont intégrées dans le corps des chapitres ainsi qu'une section sur les déséquilibres homéostatiques à la fin des chapitres. Enfin, plusieurs outils d'étude soutiendront l'apprentissage : objectifs et activités de révision à intervalles stratégiques dans les chapitres, résumés des chapitres, autoévaluations et questions à court développement.

Traduction de la 11^e édition américaine

Adaptation française

Michel Forest et Louise Martin

