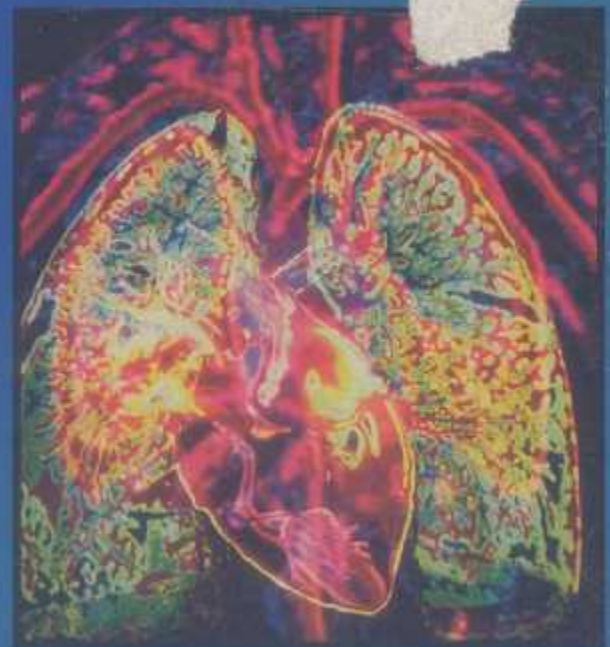


O R T O R A • G R A B O W S K I

JEAN-CLAUDE PARENT
Consultant scientifique

PRINCIPES
d'ANATOMIE
et de
PHYSIOLOGIE



CEC
COLLÉGIAL ET
UNIVERSITAIRE

Nouvelle édition

PRINCIPES D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE

Gerard J. Tortora

Bergen Community College

Sandra Reynolds Grabowski

Purdue University

Jean-Claude Parent

Consultant scientifique



23403 1/7



Version 1999 : la présente version
tient compte de l'évolution de
la nomenclature en usage
au Québec.

— TABLE DES MATIÈRES —

Préface xix
Précisions destinées aux étudiants xxiii
Qu'est-ce que c'est ? Où est-ce ? À quoi ça sert ? xxv

PARTIE 1

L'ORGANISATION DU CORPS HUMAIN 3



Chapitre 1 Une introduction au corps humain 4

LA DÉFINITION DE L'ANATOMIE ET DE LA PHYSIOLOGIE 5
LES NIVEAUX D'ORGANISATION STRUCTURALE 5
LES PROCESSUS VITAUX 6
L'HOMÉOSTASIE : LE MAINTIEN DES LIMITES
PHYSIOLOGIQUES 9
Le stress et l'homéostasie 9
La régulation de l'homéostasie par les systèmes nerveux et
endocrinien 10
Les systèmes (boucles) de rétroaction 11
L'homéostasie de la pression artérielle : une rétroaction
négative 11 • L'homéostasie des contractions au cours du
travail : une rétroaction positive 12
Les maladies : un déséquilibre homéostatique 12
LA POSITION ANATOMIQUE 13
LA DÉSIGNATION DES RÉGIONS 13
LES TERMES RELATIFS À L'ORIENTATION 13
LES PLANS ET LES COUPES 13
LES CAVITÉS CORPORELLES 17
LES RÉGIONS ET QUADRANTS ABDOMINO-PELVIENS 17

LA VISUALISATION MÉDICALE 19
SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 26
QUESTIONS DE RÉVISION 28
RÉPONSES À LA QUESTION
POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 29

Chapitre 2 Le niveau d'organisation chimique 30

LE LANGAGE DE LA CHIMIE 31
LA MATIÈRE ET L'ÉNERGIE 31
Les éléments chimiques 31
La structure des atomes 31
Les électrons et les réactions chimiques 34
Les liaisons chimiques 35
Les ions et les liaisons ioniques 35 • Les liaisons
covalentes 36 • Les liaisons hydrogène 36
Les réactions chimiques 38
Les réactions de synthèse : l'anabolisme 38 • Les réactions
de dégradation : le catabolisme 38 • Les réactions de
substitution 39 • Les réactions réversibles 39
LES COMPOSÉS CHIMIQUES ET LES PROCESSUS VITAUX 39
LES COMPOSÉS INORGANIQUES 39
L'eau 39
Les acides, bases et sels inorganiques 41
L'équilibre acido-basique : le pH 41
Le maintien du pH : les systèmes tampons 42
LES COMPOSÉS ORGANIQUES 43
Les glucides 43
Les lipides 44
Les protéines 48
Les acides aminés et les polypeptides 49 • Les niveaux
d'organisation structurale 49 • Les enzymes 50
Les acides nucléiques : l'acide désoxyribonucléique
et l'acide ribonucléique 53
L'adénosine-triphosphate 53
SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 55
QUESTIONS DE RÉVISION 56
RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE
FIGURE 57

Chapitre 3 Le niveau d'organisation cellulaire 58

LA CELLULE ANIMALE GÉNÉRALISÉE 59
LA MEMBRANE PLASMIQUE (CELLULAIRE) 59
La composition chimique et l'anatomie de la membrane 59

Les lipides de la membrane 59 • Les protéines membranaires 60

La physiologie de la membrane 62
 La communication 62 • Le gradient électrochimique 62
 • La perméabilité sélective 63

LE PASSAGE DE SUBSTANCES À TRAVERS LES MEMBRANES PLASMIQUES 63

Les processus passifs 64
 La diffusion simple 64 • L'osmose 65
 • La filtration 66 • La diffusion facilitée 66

Les processus actifs 67
 Le transport actif 67 • Le transport en vrac 69

LE CYTOSOL 71

LES ORGANITES 71

Le noyau 71

Les ribosomes 73

Le réticulum endoplasmique 74

L'appareil de Golgi 74

Les lysosomes 76

Les peroxysomes 77

Les mitochondries 78

Le cytosquelette 79

Les flagelles et les cils 79

Le centrosome et les centrioles 79

LES INCLUSIONS CELLULAIRES 79

L'ACTION GÉNÉTIQUE 79

La transcription 80

La traduction 81

LA DIVISION CELLULAIRE NORMALE 84

La division cellulaire somatique 84
 L'interphase 84 • La division cellulaire: la mitose 86
 • La division cellulaire: la cytokinèse 86 • La durée du cycle cellulaire 88

La division cellulaire reproductrice 88
 Les gamètes 88 • La méiose 89

Le contrôle de la division cellulaire 89

LA DIVISION CELLULAIRE ANORMALE: LE CANCER 91

L'accroissement et la prolifération des tumeurs malignes 92

Les causes de cancer 92

La carcinogenèse: un processus aux multiples étapes 93

Le traitement du cancer 93

LES CELLULES ET LE VIEILISSEMENT 94

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 95

QUESTIONS DE RÉVISION 98

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 99

Chapitre 4 Le niveau d'organisation tissulaire 100

LES TYPES DE TISSUS ET LEURS ORIGINES 101

LES JONCTIONS CELLULAIRES 101

LE TISSU ÉPITHÉLIAL 102

Les caractéristiques générales du tissu épithélial 103

L'épithélium de revêtement 103
 La disposition des couches 103 • La forme des cellules 103 • La classification 104 • L'épithélium simple 104 • L'épithélium stratifié 104 • L'épithélium cylindrique pseudostratifié 110

L'épithélium glandulaire 110

La classification des glandes exocrines par structure 111
 • La classification des glandes exocrines par fonction 111

LE TISSU CONJONCTIF 112

Les caractéristiques générales du tissu conjonctif 112

Les cellules du tissu conjonctif 112

La matrice du tissu conjonctif 112

La classification des tissus conjonctifs 113

Le tissu conjonctif embryonnaire 113

Le tissu conjonctif adulte 114
 Le tissu conjonctif lâche 114 • Le tissu conjonctif dense 114 • Le cartilage 115 • Le tissu osseux 115
 • Le tissu vasculaire (le sang) 123

LES MEMBRANES 123

Les muqueuses 123

Les séreuses 123

Les synoviales 123

LE TISSU MUSCULAIRE 123

LE TISSU NERVEUX 126

LA RÉPARATION DES TISSUS: LA RESTAURATION DE L'HOMÉOSTASIE 126

Le processus de réparation 127

Les facteurs qui influent sur la réparation 127

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 128

QUESTIONS DE RÉVISION 130

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 131

Chapitre 5 Le système tégumentaire 132

LA PEAU 133

L'anatomie 133

La physiologie 133

L'épiderme 135

Le derme 136

La coloration de la peau 137

Les crêtes épidermiques 138

LES DÉRIVÉS ÉPIDERMiques 138

Les poils 138
 L'anatomie 138 • La couleur 140

Les glandes 140
 Les glandes sébacées 140 • Les glandes sudoripares 141 • Les glandes cérumineuses 141

Les ongles 141

LA PEAU ET L'HOMÉOSTASIE 142

La cicatrisation de la peau: l'homéostasie de la structure cutanée 142
 La cicatrisation de lésions épidermiques 142
 • La cicatrisation de lésions profondes 143

La thermorégulation: l'homéostasie de la température corporelle 144

LE VIEILISSEMENT ET L'APPAREIL TÉGUMENTAIRE 145

LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE DU SYSTÈME TÉGUMENTAIRE 145

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 149

QUESTIONS DE RÉVISION 150

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 151

PARTIE 2

LES PRINCIPES
DU SOUTIEN ET
DU MOUVEMENT 153

Chapitre 6 Le tissu osseux 154

LA PHYSIOLOGIE : LES FONCTIONS DU SYSTÈME OSSEUX 155

L'ANATOMIE : LA STRUCTURE DE L'OS 155

L'HISTOLOGIE DU TISSU OSSEUX 155

Le tissu osseux compact 157

Le tissu osseux spongieux 159

LA PHYSIOLOGIE DE LA FORMATION OSSEUSE : L'OSSIFICATION 159

L'ossification endomembraneuse 159

L'ossification endochondrale 160

LA PHYSIOLOGIE DE LA CROISSANCE OSSEUSE 162

L'HOMÉOSTASIE DE L'OS 162

Le remaniement osseux 163

Les minéraux nécessaires au remaniement osseux 163

• Les vitamines nécessaires au remaniement osseux 163

• La régulation hormonale de la croissance et du remaniement osseux 163

La fracture et la réparation de l'os 164

Le rôle du tissu osseux dans l'homéostasie du calcium 166

L'EXERCICE ET LE SYSTÈME OSSEUX 168

LE VIEILLISSEMENT ET LE SYSTÈME OSSEUX 168

LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE DU SYSTÈME OSSEUX 168

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 171

QUESTIONS DE RÉVISION 172

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 173

Chapitre 7 Le système osseux :
le squelette axial 174

LES TYPES D'OS 175

LES CARACTÉRISTIQUES STRUCTURALES 175

LES DIVISIONS DU SYSTÈME OSSEUX 177

LE CRÂNE 177

Les sutures 177

Les os pariétaux 179 • Les os temporaux 179

Les fontanelles 179

Les os du crâne 179

L'os frontal 179 • L'os occipital 184 • Le sphénoïde 184

• L'éthmoïde 185

Les os de la face 188

Les os nasaux 188 • Les maxillaires 188 • Les sinus

paranasaux 189 • Les os zygomatiques 190 • La

mandibule 190 • Les os lacrymaux 191 • Les os

palatins 191 • Les cornets inférieurs 191 • Le vomer 191

Les orbites 191

Les trous du crâne 191

L'OS HYOÏDE 192

LA COLONNE VERTÉBRALE 192

Les divisions 192

Les courbures normales 194

La vertèbre typique 194

La région cervicale 194

La région thoracique 196

La région lombaire 196

Le sacrum 198

Le coccyx 201

LE THORAX 202

Le sternum 202

Les côtes 203

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 205

QUESTIONS DE RÉVISION 206

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 206

Chapitre 8 Le système osseux :
le squelette appendiculaire 208

LA CEINTURE SCAPULAIRE 209

La clavicule 210

L'omoplate 210

LES MEMBRES SUPÉRIEURS 210

L'humérus 210

Le cubitus et le radius 213

Le carpe, le métacarpe et les phalanges 214

LA CEINTURE PELVIENNE (DE LA HANCHE) 214

LES MEMBRES INFÉRIEURS 218

Le fémur 218

La rotule 218

Le tibia et le péroné 218

Le tarse, le métatarse et les phalanges 218

Les voûtes plantaires 222

LE SQUELETTE DE LA FEMME ET CELUI DE L'HOMME 223

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 225

QUESTIONS DE RÉVISION 225

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 225

Chapitre 9 Les articulations 226

LA CLASSIFICATION DES ARTICULATIONS 227

La classification structurale 227

La classification fonctionnelle 227

LA SYNARTHROSE (ARTICULATION IMMOBILE) 227

La suture 227

La gomphose 227

La synchondrose 227

L'AMPHIARTHROSE (ARTICULATION SEMI-MOBILE) 228
 La syndesmose 228
 La symphyse 228
 LA DIARTHROSE (ARTICULATION MOBILE) 228
 La structure d'une diarthrose 228
 Le contact et le mouvement dans une diarthrose 230
 Les types de diarthroses 230
 L'articulation plane 230 • *L'articulation à charnière* 230 • *L'articulation à pivot* 232
 • *L'articulation ellipsoïdale* 233 • *L'articulation en selle* 234 • *L'articulation à surfaces sphériques* 234
 Les mouvements spéciaux dans une diarthrose 234
 L'articulation du genou (fibio-fémorale) 236
 L'examen et la réparation des diarthroses 241
 L'arthroscopie 241 • *L'arthroplastie* 241
 SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 246
 QUESTIONS DE RÉVISION 247
 RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 247

Chapitre 10 Le tissu musculaire 248

LES TYPES DE TISSU MUSCULAIRE 249
 LES FONCTIONS DU TISSU MUSCULAIRE 249
 LES CARACTÉRISTIQUES DU TISSU MUSCULAIRE 249
 L'ANATOMIE ET L'INNERVATION DU TISSU MUSCULAIRE SQUELETTIQUE 250
 L'innervation et l'irrigation sanguine 250
 Les composants de tissu conjonctif 250
 L'unité motrice 251
 La jonction neuromusculaire 251
 L'anatomie microscopique du muscle 254
 Les myofibrilles 254 • *Le réticulum sarcoplasmique et les tubules transverses* 257
 LA CONTRACTION DU MUSCLE 257
 Le mécanisme de contraction par glissement des filaments 257
 Le rôle du calcium et des protéines régulatrices 258
 • *La force motrice et le rôle de l'ATP* 258
 La relaxation 259
 Le tonus musculaire 260
 Le métabolisme du muscle 262
 Le système phosphagène 262 • *Le système glycogène-acide lactique* 262 • *Le système aérobie* 262
 • *La consommation d'oxygène après l'exercice* 263
 • *La fatigue musculaire* 264
 L'homéostasie de la température corporelle 264
 L'AJUSTEMENT DE LA TENSION MUSCULAIRE 264
 La secousse musculaire 265
 La fréquence de la stimulation 266
 Le tétanos 266 • *Le phénomène de l'escalier* 266
 La longueur des fibres musculaires 267
 Le nombre de fibres musculaires en contraction 267
 Le rôle des composants structuraux des fibres musculaires 267
 Les contractions isotonique et isométrique 268
 LES TYPES DE FIBRES MUSCULAIRES SQUELETTIQUES 269
 LE TISSU MUSCULAIRE CARDIAQUE 271
 L'anatomie 271
 La physiologie 271
 LE TISSU MUSCULAIRE LISSE 271
 L'anatomie 271

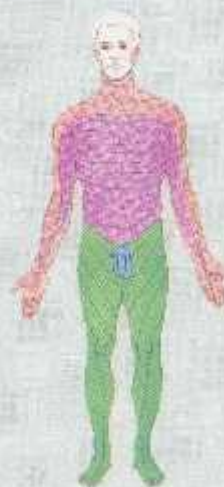
La physiologie 273
 Le rôle de la calmoduline et de la kinase de la chaîne légère de la myosine 273 • *Le tonus du muscle lisse* 274
 • *La régulation de la contraction du muscle lisse* 274
 LA RÉGÉNÉRATION DU TISSU MUSCULAIRE 274
 LE VIEILLESSEMENT ET LE TISSU MUSCULAIRE 276
 LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE DU SYSTÈME MUSCULAIRE 276
 SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 278
 QUESTIONS DE RÉVISION 280
 RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 281

Chapitre 11 Le système musculaire 282

LA FAÇON DONT LES MUSCLES SQUELETTIQUES ASSURENT LE MOUVEMENT 283
 L'origine et l'insertion 283
 Les systèmes de levier et leur puissance 284
 La disposition des faisceaux musculaires 284
 Les actions des groupes de muscles 285
 LE NOM DES MUSCLES SQUELETTIQUES 287
 LES PRINCIPAUX MUSCLES SQUELETTIQUES 287
 L'INJECTION INTRAMUSCULAIRE (IM) 353
 LES BLESSURES IMPUTABLES À LA COURSE 353
 Les blessures à la hanche, à la fesse et au dos 353
 Les blessures au genou 355
 Les blessures à la jambe et au pied 355
 Le syndrome tibial antérieur 355 • *La fasciite plantaire* 355 • *Les fractures de stress* 355
 SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 355
 QUESTIONS DE RÉVISION 356
 RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 357

PARTIE 3

LES SYSTÈMES DE RÉGULATION DU CORPS HUMAIN 359



Chapitre 12 Le tissu nerveux 360

LES DIVISIONS DU SYSTÈME NERVEUX 361
 L'ANATOMIE FONCTIONNELLE DU SYSTÈME NERVEUX 362
 La névroglie 362

Les types de cellules gliales 362 • La myélinisation 363
 Les neurones 366
 Les parties d'un neurone 367 • Le transport axonal 367 • La classification des neurones 369
 Les substances grise et blanche 370
LA NEUROPHYSIOLOGIE 371
 Le potentiel de repos membranaire 371
 Les canaux ioniques 372
 Le potentiel d'action (l'influx nerveux) 373
 La dépolarisation 374 • La repolarisation 374 • La période réfractaire 375 • La propagation (conduction) des potentiels d'action 376 • Le principe du tout ou rien 376 • La conduction saltatoire 377 • La vitesse de propagation de l'influx 378 • La codification de l'intensité du stimulus 378 • La comparaison des potentiels d'action des nerfs et des muscles 378
 La transmission aux synapses 378
 Les synapses électriques 379 • Les synapses chimiques 379 • Les potentiels postsynaptiques excitateur et inhibiteur 379 • L'élimination du neurotransmetteur 380 • La facilitation et l'inhibition présynaptiques 380 • La comparaison des potentiels d'action et postsynaptique 381 • Les sommations spatiale et temporelle des potentiels postsynaptiques 381
 Les neurotransmetteurs 381
 La modification de la conduction de l'influx et de la transmission synaptique 383
 Les circuits neuronaux 384
LA RÉGÉNÉRATION DU TISSU NERVEUX 385
SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 387
QUESTIONS DE RÉVISION 388
RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 389

Chapitre 13 La moelle épinière et les nerfs rachidiens 390

L'ANATOMIE DE LA MOELLE ÉPINIÈRE 391
 La protection et les enveloppes 391
 La colonne vertébrale 391 • Les méninges 391
 L'anatomie externe de la moelle épinière 391
 L'anatomie interne de la moelle épinière 395
LA PHYSIOLOGIE DE LA MOELLE ÉPINIÈRE 395
 Les faisceaux sensitifs et moteurs 395
 Les réflexes 398
 L'arc réflexe et l'homéostasie 398
 La physiologie du réflexe d'étirement 399 • La physiologie du réflexe tendineux 401 • La physiologie du réflexe de flexion (de retrait) et des réflexes d'extension croisée 401 • Les réflexes et le diagnostic 404
LES NERFS RACHIDIENS 404
 La composition et les enveloppes 404
 La distribution des nerfs rachidiens 406
 Les branches 406 • Les plexus 406 • Les nerfs intercostaux (dorsaux) 414
 Les dermatomes 414
SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 417
QUESTIONS DE RÉVISION 418
RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 418

Chapitre 14 L'encéphale et les nerfs crâniens 420

L'ENCÉPHALE 421
 Les principales parties 421
 La protection et les enveloppes 421
 Le liquide céphalo-rachidien (LCR) 421
 L'irrigation sanguine 427
 L'anatomie et la physiologie du tronc cérébral 428
 Le bulbe rachidien 428 • La protubérance (pont) 430 • La formation réticulée 430 • Le mésencéphale 431
 Le diencéphale 432
 Le thalamus 432 • L'hypothalamus 432
 Le cerveau 434
 Les lobes du cerveau 436 • La substance blanche 436 • Les noyaux gris centraux 436 • Le système limbique 437 • Les aires fonctionnelles du cortex cérébral 439 • L'électroencéphalogramme (EEG) 442
 La latéralisation cérébrale 442
 Le cervelet 443
LES NEUROTRANSMETTEURS DE L'ENCÉPHALE 446
LES NERFS CRÂNIENS 447
LE VIEILLISSEMENT ET LE SYSTÈME NERVEUX 448
LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE DU SYSTÈME NERVEUX 449
SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 458
QUESTIONS DE RÉVISION 460
RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 461

Chapitre 15 Les fonctions sensorielle, motrice et intégratrice 462

LA SENSATION 463
 Les niveaux de sensation 463
 La modalité 463
 Les composants de la sensation 464
 Les récepteurs sensoriels 464
 La sélectivité des récepteurs 464 • La classification des récepteurs 464 • Les potentiels générateur et récepteur 464 • L'adaptation des récepteurs sensoriels 466
LES SENS GÉNÉRAUX 466
 Les sensations cutanées 466
 Les sensations tactiles 466 • Les sensations thermiques 467 • Les sensations douloureuses 467
 Les sensations proprioceptives 468
 Les fuseaux neuromusculaires 469 • Les organes tendineux 469 • Les récepteurs kinesthésiques des articulations 469
LA PHYSIOLOGIE DES VOIES SENSITIVES 470
 La voie du cordon postérieur-lemniscus médial 470
 Les voies antéro-latérales (spino-thalamiques) 471
 Les types de douleur 471 • Le soulagement de la douleur 472
 Le cortex somesthésique 472
 Les faisceaux spino-cérébelleux 473
L'INTÉGRATION DE L'INFORMATION SENSORIELLE ET DE LA RÉPONSE MOTRICE 474
LA PHYSIOLOGIE DES VOIES MOTRICES 474
 Le cortex moteur 474

Les voies directes (pyramidales) 475
 Les voies indirectes (extrapyramidales) 476
Les noyaux gris centraux 477 • *Le cervelet* 477 • *Les faisceaux descendants du tronc cérébral* 478

LES FONCTIONS INTÉGRATRICES 479

La mémoire 479

Les états de veille et le sommeil 483

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 485

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 487

QUESTIONS DE RÉVISION 487

Chapitre 16 Les sens spéciaux 488

LE SENS OLFACTIF : L'ODORAT 489

L'anatomie des récepteurs olfactifs 489

La physiologie de l'olfaction 490

L'adaptation et le seuil olfactif 490

La voie olfactive 490

LE SENS GUSTATIF : LE GOÛT 490

L'anatomie des récepteurs gustatifs 491

La physiologie de la gustation 492

L'adaptation et le seuil gustatif 492

La voie gustative 492

LE SENS VISUEL : LA VISION 492

Les structures annexes de l'œil 493

L'anatomie du globe oculaire 495

La tunique fibreuse 495 • *La tunique vasculaire* 495

• *La rétine (tunique nerveuse)* 495 • *Le cristallin* 498

• *L'intérieur du globe oculaire* 499

La formation de l'image et la convergence 501

La réfraction des rayons lumineux 501

• *L'accommodation et le punctum proximum* 501

• *La constriction de la pupille* 502

La convergence 503

La physiologie de la vision 503

Les photorécepteurs et les photopigments 504

• *L'adaptation à la lumière et à l'obscurité* 505

• *Le potentiel récepteur*

et la libération de neurotransmetteur 506

La voie visuelle 506

Le traitement rétinien de l'information visuelle 507

• *La voie cérébrale et les champs visuels* 507

LE SENS AUDITIF ET L'ÉQUILIBRE 508

L'oreille externe 508

L'oreille moyenne 508

L'oreille interne 511

Les ondes sonores 513

La physiologie de l'audition 515

La physiologie de l'équilibre 517

Les organes otolithiques : le saccule et l'utricule 517

• *Les canaux semi-circulaires* 517 • *Les voies de l'équilibre* 517

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 522

QUESTIONS DE RÉVISION 523

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 524

Chapitre 17 Le système nerveux autonome 526

LA COMPARAISON DES SYSTÈMES NERVEUX SOMATIQUE ET AUTONOME 527

L'ANATOMIE DES VOIES MOTRICES AUTONOMES 527

Une vue d'ensemble 527

Les neurones préganglionnaires 529 • *Les ganglions*

autonomes 529 • *Les neurones postganglionnaires* 529

Le système sympathique 531

Le système parasympathique 532

LES EFFETS PHYSIOLOGIQUES DU SNA 534

Les neurotransmetteurs du SNA 534

Les récepteurs cholinergiques et adrénergiques 534

Les réactions parasympathiques et sympathiques 536

LES RÉFLEXES AUTONOMES VISCÉRAUX 538

LA RÉGULATION PAR LES CENTRES SUPÉRIEURS 539

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 539

QUESTIONS DE RÉVISION 540

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 541

Chapitre 18 Le système endocrinien 542

LES GLANDES ENDOCRINES 543

LA COMPARAISON DES SYSTÈMES NERVEUX ET ENDOCRINIEN 543

UNE VUE D'ENSEMBLE DES EFFETS DES HORMONES 543

LES HORMONES 544

Les récepteurs hormonaux 544

Les hormones circulantes et locales 545

La composition chimique des hormones 545

Le transport des hormones dans le sang 546

LES MÉCANISMES DE L'ACTION HORMONALE 546

L'activation des récepteurs intracellulaires 546

L'activation des récepteurs de la membrane plasmique 546

Les seconds messagers 548 • *Le rôle des protéines*

G 549 • *Les protéines-kinases* 549 • *L'amplification des effets des hormones* 549

Les interactions hormonales 549

LA RÉGULATION DES SÉCRÉTIONS HORMONALES 550

L'HYPOTHALAMUS ET L'HYPHYPHYSSE 550

Le lobe antérieur de l'hypophyse (l'adénohypophyse) 551

L'hormone de croissance 553 • *La thyrostimuline* 555

• *L'hormone folliculostimulante* 555 • *L'hormone*

lutéinisante 556 • *La prolactine* 556 • *La*

mélanostimuline 557 • *La corticostimuline* 557

Le lobe postérieur de l'hypophyse (la neurohypophyse) 557

L'ocytocine 557 • *L'hormone antidiurétique* 560

LA GLANDE THYROÏDE 561

La formation, le stockage et la libération des hormones thyroïdiennes 561

Les actions des hormones thyroïdiennes 564

La régulation de la sécrétion des hormones thyroïdiennes 564

La calcitonine 566

LES GLANDES PARATHYROÏDES 567

La parathormone 567

LES GLANDES SURRÉNALES 569

La corticosurrénale 569

Les minéralocorticoïdes 570 • *Les*

glucocorticoïdes 571 • *Les gonadocorticoïdes* 573

La médullasurrénale 574

L'adrénaline et la noradrénaline 575
 LE PANCRÉAS 576
 Le glucagon 576
 L'insuline 578
 LES OVAIRES ET LES TESTICULES 581
 LA GLANDE PINÉALE (L'ÉPIPHYSE) 581
 LE THYMUS 582
 LE VIELLISSEMENT ET LE SYSTÈME ENDOCRINIEN 582
 LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE
 DU SYSTÈME ENDOCRINIEN 582
 LES AUTRES TISSUS ENDOCRINIENS 583
 LES EICOSANOÏDES 584
 LES FACTEURS DE CROISSANCE 584
 LE STRESS ET LE SYNDROME GÉNÉRAL D'ADAPTATION 584
 Les agents stressants 585
 La réaction d'alarme 585
 La phase de résistance 587
 La phase de l'épuisement 587
 Le stress et la maladie 588
 SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 588
 QUESTIONS DE RÉVISION 591
 RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE
 FIGURE 592

PARTIE 4

LE MAINTIEN DE L'HOMÉOSTASIE 595



Chapitre 19 Le système circulatoire: le sang 596

LA COMPARAISON DES LIQUIDES EXTRACELLULAIRES 597
 LES FONCTIONS DU SANG 597
 LES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DU SANG 597
 LES COMPOSANTS DU SANG 598
 Le plasma sanguin 598
 Les éléments figurés 598
 LA FORMATION DES CELLULES SANGUINES 598
 LES ÉRYTHROCYTES (GLOBULES ROUGES [GR]) 600
 L'anatomie des GR 600
 La physiologie des GR 600
 La durée de vie et le nombre des GR 603
 La production des GR 603
 LES LEUCOCYTES (GLOBULES BLANCS [GB]) 605
 L'anatomie des GB et leurs types 605

La physiologie des GB 606
 La durée de vie des GB et leur nombre 608
 LES THROMBOCYTES (PLAQUETTES) 608
 L'HÉMOSTASE 609
 Le spasme vasculaire 609
 La formation d'un clou plaquettaire 610
 La coagulation 610
 Étape 1: la voie extrinsèque 611 • Étape 1: la voie
 intrinsèque 612 • Étapes 2 et 3: la voie commune 612
 • Le besoin de vitamine K 613 • La rétraction du caillot et
 la réparation 613
 La fibrinolyse 613
 Les mécanismes de régulation hémostatiques 614
 La coagulation intravasculaire 614
 LA DÉTERMINATION DES GROUPES SANGUINS 614
 Le système ABO 614
 Le système Rhésus 617
 SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 621
 QUESTIONS DE RÉVISION 622
 RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE
 FIGURE 623

Chapitre 20 Le système cardiovasculaire: le cœur 624

LA POSITION ET LA GROSSEUR DU CŒUR 625
 LE PÉRICARDE 625
 LA PAROI DU CŒUR 627
 LES CAVITÉS DU CŒUR 628
 LA CIRCULATION SANGUINE DANS LE CŒUR 630
 LES VALVULES DU CŒUR 631
 Les valvules auriculo-ventriculaires 631
 Les valvules sigmoïdes 632
 L'IRRIGATION SANGUINE DU CŒUR 632
 Les artères coronaires 632
 Les veines coronaires 632
 La lésion de réperfusion 634
 LE SYSTÈME DE CONDUCTION ET LE STIMULATEUR
 CARDIAQUE 635
 Les cellules autorhythmiques: le système de conduction 635
 Chronologie (timing) de l'excitation auriculaire et
 ventriculaire 635
 LA PHYSIOLOGIE DE LA CONTRACTION
 DU MUSCLE CARDIAQUE 636
 L'ÉLECTROCARDIOGRAMME 637
 LA RÉVOLUTION (CYCLE) CARDIAQUE 638
 Les phases de la révolution cardiaque 639
 Chronologie (timing) de la systole et de la diastole 641
 Les bruits du cœur 641
 LE DÉBIT CARDIAQUE 642
 La régulation du débit systolique 643
 La précharge: l'effet de l'étirement 643 • La
 contractilité 643 • La postcharge 645
 La régulation de la fréquence cardiaque 645
 La régulation nerveuse autonome
 de la fréquence cardiaque 645 • La régulation chimique
 de la fréquence cardiaque 646 • Les autres facteurs 646
 L'aide aux défaillances cardiaques 647
 LES FACTEURS DE RISQUE DANS LA MALADIE
 CARDIAQUE 647

LES LIPIDES PLASMATIQUES ET LA MALADIE
CARDIAQUE 648

Les lipoprotéines du sang 648

Le cholestérol sanguin 649

L'EXERCICE ET LE CŒUR 649

LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE DU CŒUR 650

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 656

QUESTIONS DE RÉVISION 658

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE
FIGURE 659

**Chapitre 21 Le système cardiovasculaire :
les vaisseaux sanguins et l'hémodynamique 660**

L'ANATOMIE DES VAISSEAUX SANGUINS 661

Les artères 661

*Les artères élastiques (conductrices) 661 • Les artères
musculaires (distributrices) 661 • Les anastomoses 662*

Les artérioles 663

Les capillaires 663

Les veinules 665

Les veines 665

La répartition du sang 666

L'HÉMODYNAMIQUE : LA PHYSIOLOGIE DE LA
CIRCULATION 667

La vitesse du débit sanguin 667

Le volume du débit sanguin 668

La pression sanguine 668 • La résistance 668

Les échanges capillaires 669

La diffusion 669 • Le transport vésiculaire 670

• Le transport en vrac (filtration et réabsorption) 670

Le retour veineux 672

LA RÉGULATION DE LA PRESSION SANGUINE ET DU DÉBIT
SANGUIN 674

Le centre cardiovasculaire 674

Les afférences du centre cardiovasculaire 674

• Les efférences du centre cardiovasculaire 674

La régulation neurale 675

Les barorécepteurs 675 • Les chimiorécepteurs 677

La régulation hormonale 677

L'autorégulation (contrôle localisé) 679

L'ÉTAT DE CHOC ET L'HOMÉOSTASIE 680

Les signes et les symptômes 680

Les stades 681

LA VÉRIFICATION DE LA CIRCULATION 684

Le pouls 684

La mesure de la pression sanguine 684

LES VOIES CIRCULATOIRES 685

La circulation systémique 685

La circulation porte hépatique 710

La circulation pulmonaire 711

La circulation fœtale 713

LE VIEILLISSEMENT ET

LE SYSTÈME CARDIOVASCULAIRE 716

LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE DU SANG
ET DES VAISSEAUX SANGUINS 716

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 719

QUESTIONS DE RÉVISION 721

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE
FIGURE 722

**Chapitre 22 Le système lymphatique, les mécanismes
de défense non spécifiques et l'immunité 724**

LES VAISSEAUX LYMPHATIQUES ET LA CIRCULATION
LYMPHATIQUE 725

Les capillaires lymphatiques 725

La formation et la circulation de la lymphe 725

Les tronc et vaisseaux lymphatiques 728

Le canal thoracique 728

Le canal lymphatique droit 728

LE TISSU LYMPHOÏDE 728

Les ganglions lymphatiques 730

Les amygdales 730

La rate 730

Le thymus 733

LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE
DU SYSTÈME LYMPHATIQUE 733

LES DÉFENSES NON SPÉCIFIQUES 734

La peau et les muqueuses 734

*La protection mécanique 734 • La protection
chimique 735*

Les substances antimicrobiennes 735

Les interférons 735 • Le système du complément 736

Les cellules tueuses naturelles 736

La phagocytose 737

*Les types de phagocytes 737 • Le mécanisme de la
phagocytose 738 • La destruction 738*

L'inflammation 739

*La vasodilatation et l'accroissement de la perméabilité des
vaisseaux sanguins 739 • La migration des phagocytes
740*

La fièvre 741

L'IMMUNITÉ (LES DÉFENSES SPÉCIFIQUES) 741

La formation des lymphocytes T et des lymphocytes B 742

Les types de réponses immunitaires 742

Les antigènes 742

*La nature chimique des antigènes 742 • Les déterminants
antigeniques 744 • La diversité des récepteurs
d'antigènes 744 • Les antigènes du complexe majeur
d'histocompatibilité 744 • Les voies de traitement des
antigènes 745*

Les cytokines 746

Les anticorps 746

L'immunité à médiation cellulaire 747

*La reconnaissance des antigènes par les lymphocytes
T 749 • La prolifération et la différenciation
des lymphocytes T 749 • L'élimination des
envahisseurs 751*

L'immunité à médiation humorale 752

La mémoire immunitaire 754

La reconnaissance du soi et la tolérance immunitaire 754

L'immunologie et le cancer 755

LE VIEILLISSEMENT ET LE SYSTÈME IMMUNITAIRE 757

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 763

QUESTIONS DE RÉVISION 765

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE
FIGURE 765

Chapitre 23 Le système respiratoire 766

LES ORGANES 767

Le nez 767

L'anatomie 767 • La physiologie 767

Le pharynx 770

Le larynx 772

L'anatomie 772 • La phonation 773

La trachée 774

Les bronches 774

Les poumons 778

L'anatomie macroscopique 779 • Les lobes et les scissures 779 • Les lobules pulmonaires 779 • La membrane alvéolo-capillaire (ou membrane respiratoire) 780 • L'apport sanguin aux poumons 783

LA PHYSIOLOGIE DE LA RESPIRATION 783

La ventilation pulmonaire 783-

L'inspiration 783 • L'expiration 787 • L'atélectasie (affaissement des poumons) 787 • La compliance pulmonaire 788 • La résistance des voies aériennes 788

Les mouvements respiratoires modifiés 788

Les volumes et capacités pulmonaires 788

Les volumes pulmonaires 788 • Les capacités pulmonaires 789

L'échange d'oxygène et de gaz carbonique 789

La loi de Charles 789 • La loi de Dalton 790 • La loi de Henry 791

La physiologie de la respiration externe (pulmonaire) 792

La physiologie de la respiration interne (tissulaire) 793

Le transport d'oxygène et de gaz carbonique 793

L'oxygène 793 • L'hypoxie 797 • Le gaz carbonique 797 • Récapitulation des échanges gazeux dans les poumons et les tissus 797

LA RÉGULATION DE LA RESPIRATION 799

La régulation nerveuse 799

Le centre de rythmicité bulbaire 799 • Le centre pneumotaxique 800 • Le centre apneustique 800

La régulation de l'activité du centre respiratoire 800

Les influences corticales 800 • Le réflexe de Hering-Breuer 800 • La régulation chimique 801 • Les propriocepteurs 802 • Les autres influences 802

LE VIEILLESSEMENT ET LE SYSTÈME RESPIRATOIRE 803

LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE

DU SYSTÈME RESPIRATOIRE 804

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 810

QUESTIONS DE RÉVISION 812

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE

FIGURE 813

Chapitre 24 Le système digestif 814

LES PROCESSUS DIGESTIFS 815

L'ORGANISATION 815

L'histologie générale du tube digestif 815

La muqueuse 815 • La sous-muqueuse 816 • La musculuse 816 • La séreuse 817

Le péritoine 817

LA BOUCHE (CAVITÉ BUCCALE) 820

La langue 821

Les glandes salivaires 821

La composition de la salive 822 • La sécrétion salivaire 823

Les dents 823

Les dentures (dentitions) 824

La physiologie de la digestion dans l'estomac 826

La digestion mécanique 826 • La digestion chimique 826

La physiologie de la déglutition 826

L'ŒSOPHAGE 827

L'histologie 827

La physiologie 828

L'ESTOMAC 829

L'anatomie 829

L'histologie 830

La physiologie de la digestion dans l'estomac 833

La digestion mécanique 833 • La digestion chimique 833

La régulation de la sécrétion et de la motilité gastriques 834

La phase céphalique 835 • La phase gastrique 835

• La phase intestinale 836

La régulation de l'évacuation gastrique 837

L'absorption 838

LE PANCRÉAS 838

L'anatomie 838

L'histologie 839

Le suc pancréatique 839

La régulation des sécrétions pancréatiques 840

LE FOIE 840

L'anatomie 840

L'histologie 841

L'apport sanguin 842

La bile 844

La régulation de la sécrétion biliaire 844

La physiologie du foie 844

LA VÉSICULE BILIAIRE 846

L'histologie 846

La physiologie 846

SOMMAIRE LES HORMONES DIGESTIVES 846

L'INTESTIN GRÈLE 847

L'anatomie 847

L'histologie 847

Le suc intestinal et les enzymes de la bordure en brosse 848

La physiologie de la digestion dans l'intestin grêle 850

La digestion mécanique 850 • La digestion chimique 850

La régulation de la sécrétion et de la motilité intestinales 852

La physiologie de l'absorption 854

L'absorption des glucides 854 • L'absorption des

protéines 854 • L'absorption des lipides 854

• L'absorption de l'eau 856 • L'absorption des

électrolytes 856 • L'absorption des vitamines 857

LE GROS INTESTIN 857

L'anatomie 857

L'histologie 858

La physiologie de la digestion dans le gros intestin 859

La digestion mécanique 859 • La digestion chimique 860

L'absorption et la formation des fèces 862

La physiologie de la défécation 862

LE VIEILLESSEMENT ET LE SYSTÈME DIGESTIF 863

LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE

DU SYSTÈME DIGESTIF 863

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 869

QUESTIONS DE RÉVISION 871

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE

CHAPITRE 872

Chapitre 25 Le métabolisme 874

LA RÉGULATION DE L'APPORT ALIMENTAIRE 875
 LES NUTRIMENTS 875
 LE MÉTABOLISME 876
 L'anabolisme 876
 Le catabolisme 876
 Le couplage de l'anabolisme et du catabolisme par l'ATP 876
 LA PRODUCTION D'ÉNERGIE 877
 Les réactions d'oxydoréduction 877
 La génération d'ATP 878
 LE MÉTABOLISME DES GLUCIDES 878
 La destinée des glucides 879
 L'entrée du glucose dans les cellules 879
 Le catabolisme du glucose 879
 La glycolyse 879 • La formation de l'acétyl-coenzyme A 883 • Le cycle de Krebs (cycle de l'acide citrique) 883 • La chaîne de transport d'électrons 885 • La récapitulation de la respiration cellulaire aérobie 887
 L'anabolisme du glucose 888
 Le stockage du glucose: la glycogénèse 888 • La libération du glucose: la glycogénolyse 888 • La formation de glucose à partir de protéines et de graisses: la néoglucogénèse 889
 LE MÉTABOLISME DES LIPIDES 889
 La destinée des lipides 890
 Le stockage des graisses 891
 Le catabolisme des lipides: la lipolyse 892
 Le glycérol 892 • Les acides gras 893
 L'anabolisme des lipides: la lipogénèse 894
 LE MÉTABOLISME DES PROTÉINES 894
 La destinée des protéines 894
 Le catabolisme des protéines 894
 L'anabolisme des protéines 895
 SOMMAIRE DES MOLÉCULES CLÉS DU MÉTABOLISME 896
 Le glucose 6-phosphate 896
 L'acide pyruvique 897
 L'acétyl-coenzyme A 897
 L'ÉTAT POSTPRANDIAL ET L'ÉTAT DE JEÛNE 897
 L'état postprandial 897
 Les réactions de l'état postprandial 897 • La régulation hormonale des réactions de l'état postprandial 898
 L'état de jeûne 898
 Les réactions de l'état de jeûne 899 • La régulation hormonale des réactions de l'état de jeûne 901
 LES MINÉRAUX 901
 LES VITAMINES 903
 LE MÉTABOLISME ET LA CHALEUR CORPORELLE 904
 La mesure de la chaleur 904
 La production de chaleur corporelle: la thermogénèse 907
 Le métabolisme basal 908
 La déperdition de chaleur corporelle: la thermolyse 908
 Le rayonnement 908 • La conduction et la convection 908 • L'évaporation 909
 L'homéostasie de la thermorégulation 909
 Le centre thermorégulateur de l'hypothalamus 909
 Les mécanismes de la thermogénèse 909
 Les mécanismes de la thermolyse 911
 Les altérations de la température corporelle 911

La fièvre 911 • La crampe de chaleur 911 • L'épuisement dû à la chaleur 912 • Le coup de chaleur 912 • L'hypothermie 912

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 915
 QUESTIONS DE RÉVISION 917
 RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 918

Chapitre 26 Le système urinaire 920

LES REINS 921
 L'anatomie externe 922
 L'anatomie interne 923
 Le néphron 923
 Les parties du néphron 923 • Les néphrons corticaux et juxta-médullaires 928 • L'histologie du néphron 928
 Les apports sanguin et nerveux 930
 LA PHYSIOLOGIE DE LA FORMATION DE L'URINE 932
 La filtration glomérulaire 932
 La pression nette de filtration 933 • La filtration glomérulaire (FG) 934 • La régulation de la FG 934
 La réabsorption tubulaire 937
 La réabsorption du Na⁺ dans le tubule contourné proximal (TCP) 937 • La réabsorption des nutriments dans le TCP 937 • La réabsorption dans l'anse de Henlé 939 • La réabsorption dans le tubule contourné distal (TCD) et dans les tubules collecteurs 941 • La réabsorption de l'eau 941
 La sécrétion tubulaire 941
 La sécrétion de K⁺ 941 • La sécrétion de H⁺ 942 • La sécrétion de NH₃ et de NH₄⁺ 944
 L'ÉVALUATION DE LA FONCTION DES REINS 944
 LA PRODUCTION D'URINE DILUÉE ET CONCENTRÉE 946
 Le mécanisme de la dilution de l'urine 946
 Le mécanisme de la concentration de l'urine 946
 La réabsorption des solutés et de l'eau 947 • Le mécanisme à contre-courant 947
 LA THÉRAPIE PAR HÉMODIALYSE 949
 LES URETÈRES 949
 La structure 950
 L'histologie 950
 La physiologie 950
 LA VESSIE 951
 La structure 951
 L'histologie 951
 La physiologie 953
 L'URETÈRE 953
 L'histologie 953
 La physiologie 953
 L'URINE 954
 Le volume 954
 La composition chimique 955
 Les constituants anormaux 956
 LE VIEILLISSEMENT ET LE SYSTÈME URINAIRE 956
 LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE DU SYSTÈME URINAIRE 957
 SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 961
 QUESTIONS DE RÉVISION 962
 RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 963

Chapitre 27 L'homéostasie hydro-électrolytique et acido-basique 964

LES COMPARTIMENTS LIQUIDIENS ET L'ÉQUILIBRE HYDRIQUE 965

L'EAU 965

La régulation des entrées d'eau (gains) 966

La régulation des sorties d'eau (pertes) 967

LA CONCENTRATION DES SOLUTIONS 967

LES ÉLECTROLYTES 968

La distribution 968

Le sodium 969

Le chlorure 970

Le potassium 970

Le calcium 970

Le phosphate 971

Le magnésium 971

LE MOUVEMENT DES LIQUIDES CORPORELS 972

Les échanges entre le plasma et le liquide interstitiel 972

Les échanges entre le liquide interstitiel et le liquide intracellulaire 972

L'ÉQUILIBRE ACIDO-BASIQUE 973

Les systèmes tampons 974

Le système tampon acide carbonique-bicarbonate 974

• Le système tampon phosphate 974 • Le système tampon protéinate-protéines 975

L'exhalation de gaz carbonique 975

L'excrétion de H^+ par les reins 976

LES DÉSÉQUILIBRES ACIDO-BASIQUES 976

Les effets physiologiques 977

L'acidose respiratoire 977

L'alcalose respiratoire 977

L'acidose métabolique 977

L'alcalose métabolique 978

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 979

QUESTIONS DE RÉVISION 980

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 981

PARTIE 5

LA TRANSMISSION DE LA VIE 983



Chapitre 28 Le système reproducteur 984

LE SYSTÈME REPRODUCTEUR DE L'HOMME 985

Le scrotum 986

Les testicules 986

La spermatogenèse 987 • Les spermatozoïdes 990 • Les hormones de l'axe cérébro-testiculaire 990

Les canaux 991

Les canaux du testicule 991 • L'épididyme 992 • Le canal déférent 993 • Les canaux éjaculateurs 993 • L'urètre 994

Les glandes sexuelles annexes 994

Le sperme 996

Le pénis 997

LE SYSTÈME REPRODUCTEUR DE LA FEMME 999

Les ovaires 999

L'ovogenèse 1002

Les trompes (utérines) de Fallope 1004

L'utérus 1005

Le vagin 1007

La vulve 1008

Le périnée 1008

Les glandes mammaires 1009

L'anatomie et l'histologie 1009 • Le développement 1009 • La physiologie 1011 • Le cancer du sein 1011

LE CYCLE REPRODUCTEUR DE LA FEMME 1012

La régulation hormonale 1012

Les phases du cycle reproducteur féminin 1013

La phase menstruelle (menstruation) 1013 • La phase préovulatoire 1014 • L'ovulation 1015 • La phase postovulatoire 1016

LA PHYSIOLOGIE DE LA RELATION SEXUELLE 1017

L'acte sexuel chez la femme 1018

L'érection 1018 • La lubrification 1018 • L'orgasme 1018

LA RÉGULATION DES NAISSANCES 1018

L'acte sexuel chez l'homme 1018

L'érection 1018 • La lubrification 1018 • L'orgasme 1018

La stérilisation 1019

Les méthodes hormonales 1019

Le stérilet 1019

Les barrières mécaniques 1019

Les méthodes chimiques 1020

Les méthodes physiologiques 1020

Le coït interrompu (le retrait) 1020

L'avortement provoqué 1020

LE VIEILLESSEMENT ET LE SYSTÈME REPRODUCTEUR 1021

La puberté masculine 1021

La puberté féminine 1023

La ménarche et la ménopause 1023

Les hommes âgés 1023

LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE DU SYSTÈME REPRODUCTEUR 1023

SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 1031

QUESTIONS DE RÉVISION 1033

RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 1034

Chapitre 29 Le développement et l'hérédité 1036

LE DÉVELOPPEMENT AU COURS DE LA GROSSESSE 1037

La fécondation et la nidation 1037

xviii TABLE DES MATIÈRES

- La fécondation* 1037 • *La formation de la morula* 1038
• *Le développement du blastocyste* 1039 • *La nidation* 1039
- La fécondation in vitro 1040
- LE DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE 1042
- La formation des systèmes d'organes 1042
- Les membranes embryonnaires 1042
- Le placenta et le cordon ombilical 1045
- LA CROISSANCE DU FŒTUS 1048
- LES HORMONES DE LA GROSSESSE 1048
- LA GESTATION 1051
- Les changements anatomiques et physiologiques 1051
- L'exercice et la grossesse 1053
- LES TECHNIQUES DE DIAGNOSTIC PRÉNATAL 1053
- L'échographie du fœtus 1053
- L'amniocentèse 1053
- Le prélèvement d'échantillons de villosités chorionales 1054
- LA PARTURITION ET LE TRAVAIL 1055
- LES ADAPTATIONS DU NOUVEAU-NÉ À LA NAISSANCE 1056
- Le système respiratoire 1057
- Le système cardiovasculaire 1057
- LA PHYSIOLOGIE DE LA LACTATION 1057
- L'HÉRÉDITÉ 1058
- Le génotype et le phénotype 1059
- Les variations de l'hérédité dominante-récessive 1060
- La dominance incomplète* 1061 • *La transmission par allèles multiples* 1061 • *L'hérédité polygénique* 1062
- Les gènes et le milieu 1062
- Les substances chimiques et les médicaments* 1062
- *L'alcool* 1063 • *L'habitude de fumer* 1063
- *L'irradiation* 1063
- L'hérédité du sexe 1063
- Le daltonisme et l'hérédité liée au sexe 1064
- SOMMAIRE DE L'ÉTUDE 1066
- QUESTIONS DE RÉVISION 1068
- RÉPONSES À LA QUESTION POSÉE DANS CHAQUE FIGURE 1068
- Annexe A Symboles et abréviations 1071
- Annexe B Valeurs normales liées à certaines analyses de sang 1075
- Annexe C Tableau périodique 1083
- Glossaire des préfixes, des suffixes et des termes combinés 1085
- Glossaire des termes médicaux 1089
- Crédits 1153
- Index 1159

La nouvelle édition de *Principes d'anatomie et de physiologie* fait naître un classique sous une nouvelle forme. Elle propose des centaines de figures révisées et nouvelles, un contenu relatif à la physiologie mis à jour, de nouveaux mécanismes d'apprentissage et des applications cliniques intéressantes.

Les objectifs sont clairement définis et les caractéristiques de la précédente édition sont maintenues, soit la clarté des explications, l'uniformité de la terminologie, la précision de la présentation et la couverture de chaque sujet.

La présente édition permet d'équilibrer davantage anatomie et physiologie, en plus d'inclure les récentes découvertes dans ce domaine. Elle comporte cinq changements majeurs:

- davantage de physiologie,
- un graphisme entièrement révisé,
- une question par figure,
- un pourcentage plus élevé d'illustrations par rapport au texte,
- et une meilleure lisibilité.



9 782761 710725