

BIOLOGIE HUMAINE ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE

• Elaine N. MARIEB •

Traduction de la 6^e édition américaine
par France Boudreault, Annie Desbiens, Marie-Claude Désorcy



de boeck

Table des matières

1

Le corps humain : introduction 1

Définition générale de l'anatomie et de la physiologie 2

Anatomie 2

Physiologie 2

Relation entre l'anatomie et la physiologie 2

Niveaux d'organisation structurale 2

Des atomes aux organismes 2

Systèmes 3

Système tégumentaire • Système osseux • Système musculaire • Système nerveux • Système endocrinien • Système cardiovasculaire • Système lymphatique • Système respiratoire • Système digestif • Système urinaire • Système génital

Maintien de la vie 7

Fonctions vitales 7

Maintien des limites • Mouvement • Excitabilité • Digestion • Métabolisme • Excrétion • Reproduction • Croissance

Besoins vitaux 9

Homéostasie 9

Mécanismes de régulation
de l'homéostasie 10

Déséquilibre homéostatique 11

Vocabulaire de l'anatomie 11

Position anatomique et orientation 11

Régions 13

Points de repère antérieurs • Points de repère postérieurs

Plans et coupes 15

Cavités du corps 15

Cavité postérieure • Cavité antérieure

Résumé du chapitre 18

Questions de révision 19

Réflexion et application 19

2

Notions de chimie 21

Concepts de matière et d'énergie 22

Matière 22

Énergie 22

Formes d'énergie • Conversion des formes d'énergie

Composition de la matière 23

Éléments et atomes 23

Structure de l'atome 24

Modèle planétaire et modèle des orbitales de l'atome

Identification des éléments 26

Numéro atomique • Nombre de masse • Masse atomique et isotopes

Molécules et composés 28

Liaisons chimiques et réactions chimiques 28

Formation d'une liaison chimique 28

Rôle des électrons • Types de liaisons chimiques

Modes de réactions chimiques 33

Réactions de synthèse • Réactions de dégradation • Réactions d'échange

Biochimie : composition chimique de la matière vivante 36

Composés inorganiques 36

Eau • Sels • Acides et bases

Composés organiques 39

Glucides • Lipides • Protéines • Acides nucléiques • Adénosine triphosphate (ATP)

Résumé du chapitre 49
Questions de révision 51
Réflexion et application 52

Gros plan L'imagerie médicale :
pour explorer les profondeurs
du corps humain 34

3 Les cellules et les tissus 53

■ PREMIÈRE PARTIE : LES CELLULES 54

Caractéristiques générales des cellules 54

Anatomie de la cellule (modèle général) 55

Noyau 55
Membrane nucléaire • Nucléoles • Chromatine

Membrane plasmique 56
Éléments spécialisés de la membrane plasmique

Cytoplasme 57
Organites cytoplasmiques

Physiologie de la cellule 61

Transport membranaire 61
Mécanismes de transport passifs : diffusion et filtration •
Mécanismes de transport actifs

Division cellulaire 67
Préparation à la division cellulaire : réplication
de l'ADN • Déroulement de la division cellulaire

Synthèse des protéines 72
Code génétique : plan de la structure des protéines •
Rôle de l'ARN • Transcription • Traduction

■ DEUXIÈME PARTIE : LES TISSUS 73

Tissu épithélial 75

Caractéristiques des épithéliums 75

Classification des épithéliums 75
Épithéliums simples • Épithéliums stratifiés •
Épithélium glandulaire

Tissu conjonctif 78

Caractéristiques des tissus conjonctifs 78

Types de tissu conjonctif 79
Tissu osseux • Cartilage • Tissu conjonctif dense • Tissu
conjonctif lâche • Sang

Tissu musculaire 82

Types de tissu musculaire 82
Tissu musculaire squelettique • Tissu musculaire
cardiaque • Tissu musculaire lisse

Tissu nerveux 83

Réparation des tissus (cicatrisation) 83

**Développement et vieillissement des cellules
et des tissus** 85

Résumé du chapitre 86

Questions de révision 87

Réflexion et application 89

Gros plan Les solutions intraveineuses et
la tonicité des cellules 64

Gros plan Le cancer : l'ennemi intime 70

4 La peau et les membranes de l'organisme 91

**Classification des membranes
de l'organisme** 92

Membranes de nature épithéliale 92
Peau • Muqueuses • Séreuses

Membranes de nature conjonctive 94

Système tégumentaire (peau) 94

Principales fonctions de la peau 94

Structure de la peau 95
Épiderme • Derme

Couleur de la peau 98

Annexes cutanées 99
Glandes cutanées • Poils et follicules du poil • Ongles

Déséquilibres homéostatiques de la peau 101
Infections et allergies • Brûlures • Cancers de la peau

**Développement et vieillissement de la peau
et des membranes de l'organisme** 105

Résumé du chapitre	107
Questions de révision	109
Réflexion et application	110
Gros plan Vampires, loups-garous et compagnie	106
Tous pour un, un pour tous	108

5

Le système osseux 111**Les os : caractéristiques générales 112**

Fonctions des os	112
Classification des os	113
Structure d'un os long	114
Anatomie macroscopique • Anatomie microscopique	
Formation, croissance et remaniement osseux	117
Fractures des os	119

Squelette axial 119

Tête osseuse	121
Os du crâne • Os de la face • Os hyoïde • Tête osseuse du fœtus	
Colonne vertébrale	127
Vertèbres cervicales • Vertèbres thoraciques • Vertèbres lombales • Sacrum • Coccyx	
Thorax osseux	132
Sternum • Côtes	

Squelette appendiculaire 132

Os de la ceinture scapulaire (pectorale)	132
Os des membres supérieurs	135
Bras • Avant-bras • Main	
Os de la ceinture pelvienne	136
Os des membres inférieurs	136
Cuisse • Jambe • Pied	

Articulations 142

Articulations fibreuses	142
Articulations cartilagineuses	142
Articulations synoviales	142
Inflammations des articulations	144

Développement et vieillissement du squelette 147

Résumé du chapitre	149
Questions de révision	151
Réflexion et application	152
Gros plan Protégez votre dos : c'est le seul que vous avez !	130
Gros plan L'anatomie de surface : pour explorer son corps	140
Tous pour un, un pour tous	148

6

Le système musculaire 153**Tissu musculaire : caractéristiques générales 154**

Types de muscles	154
Muscles squelettiques • Muscles lisses • Muscle cardiaque	
Fonctions des muscles	158
Production du mouvement • Maintien de la posture • Stabilisation des articulations • Dégagement de chaleur	

Anatomie microscopique du muscle squelettique 158**Activité du muscle squelettique 160**

Stimulation et contraction d'un myocyte squelettique	160
Stimulus nerveux et potentiel d'action • Mécanisme de contraction musculaire : théorie du glissement des filaments	
Contraction d'un muscle squelettique entier	164
Réponses graduées • Production d'énergie pour la contraction musculaire • Fatigue musculaire et dette d'oxygène • Types de contractions musculaires : isométriques et isotoniques • Tonus musculaire • Effets de l'exercice physique sur les muscles	

Mouvements des muscles, types de muscles et noms des muscles 168

Types de mouvements	169
Types de muscles	172
Noms des muscles squelettiques	172

Anatomie macroscopique des muscles squelettiques 174

- Muscles de la tête 174
 - Muscles de la face • Muscles masticateurs
- Muscles du tronc et du cou 175
 - Muscles antérieurs • Muscles postérieurs
- Muscles du membre supérieur 178
 - Muscles de l'humérus qui agissent sur l'avant-bras
- Muscles du membre inférieur 178
 - Muscles qui agissent sur l'articulation de la hanche •
 - Muscles qui agissent sur l'articulation du genou •
 - Muscles qui agissent sur les articulations de la cheville et du pied

Développement et vieillissement du système musculaire 182

- Résumé du chapitre 188
- Questions de révision 190
- Réflexion et application 191
- Gros plan Stéroïdes anabolisants : les athlètes en sortent-ils gagnants ? 173
- Tous pour un, un pour tous 186

7

Le système nerveux 193

- Organisation du système nerveux 195**
 - Classification structurale 195
 - Classification fonctionnelle 195
- Structure et fonction du tissu nerveux 196**
 - Gliocytes 196
 - Neurones 199
 - Anatomie • Classification • Physiologie
- Système nerveux central 205**
 - Anatomie fonctionnelle de l'encéphale 206
 - Hémisphères cérébraux • Diencephale • Tronc cérébral • Cervelet
 - Protection du système nerveux central 211
 - Méninges • Liquide cérébro-spinal • Barrière hémato-encéphalique
 - Dysfonctionnements de l'encéphale 215
 - Traumatismes de l'encéphale • Maladies dégénératives de l'encéphale

- Moelle épinière 216
 - Substance grise de la moelle épinière et racines nerveuses • Substance blanche de la moelle

Système nerveux périphérique 218

- Structure d'un nerf 218
- Nerfs crâniens 218
- Nerfs spinaux et plexus 222
- Système nerveux autonome 225
 - Comparaison entre le système nerveux somatique et le système nerveux autonome • Anatomie du système nerveux sympathique • Anatomie du système nerveux parasympathique • Fonctionnement du système nerveux autonome

Développement et vieillissement du système nerveux central 230

- Résumé du chapitre 234
- Questions de révision 236
- Réflexion et application 237
- Gros plan Faites-moi plaisir ! 214
- Gros plan Pour y voir clair dans le cerveau 231
- Tous pour un, un pour tous 233

8

Les sens 239

- Œil et vision 240**
 - Anatomie de l'œil 240
 - Structures accessoires de l'œil • Bulbe de l'œil
 - Trajet de la lumière dans l'œil et réfraction de la lumière 247
 - Champs visuels et voies visuelles 249
 - Réflexes oculaires 250
- Oreille : ouïe et équilibre 251**
 - Anatomie de l'oreille 251
 - Oreille externe • Oreille moyenne • Oreille interne
 - Mécanismes de l'audition 253
 - Mécanismes de l'équilibre 254
 - Équilibre statique • Équilibre dynamique
 - Troubles de l'ouïe et de l'équilibre

Sens chimiques : goût et odorat 257

Récepteurs olfactifs et odorat 257

Calicules gustatifs et gustation 258

Développement et vieillissement des organes des sens 259

Résumé du chapitre 261

Questions de révision 262

Réflexion et application 263

Gros plan Pigments visuels : les vrais photorécepteurs 245**Gros plan** Myope ou hypermétrope ? 248

9

Le système endocrinien 265**Système endocrinien et fonction hormonale : caractéristiques générales** 266

Chimie des hormones 266

Mécanismes de l'action hormonale 267

Régulation de la libération des hormones 268

Principaux organes endocriniens 269

Hypophyse 270

Hormones de l'adénohypophyse • Relations entre l'hypophyse et l'hypothalamus • Hormones de la neurohypophyse

Glande thyroïde 274

Glandes parathyroïdes 276

Glandes surrénales 277

Hormones du cortex surrénal • Hormones de la médulla surrénale

Îlots pancréatiques 281

Corps pinéal 282

Thymus 284

Gonades 284

Hormones des ovaires • Hormones des testicules

Autres tissus et organes**hormonopoiétiques** 285

Placenta 285

Développement et vieillissement du système endocrinien 285

Résumé du chapitre 288

Questions de révision 290

Réflexion et application 291

Gros plan L'horloge interne : un cadran solaire 283

Tous pour un, un pour tous 287

10

Le sang 293**Composition et fonctions du sang** 294

Composants 294

Caractéristiques physiques et volume 294

Plasma 294

Éléments figurés 295

Érythrocytes • Leucocytes • Plaquettes

Hématopoïèse (formation des cellules sanguines) 300

Hémostase 301

Anomalies de l'hémostase 303

Coagulation inopportune • Affections hémorragiques

Groupes sanguins et transfusion 305

Groupes sanguins humains 305

Détermination du groupe sanguin 307

Développement et vieillissement du sang 307

Résumé du chapitre 308

Questions de révision 309

Réflexion et application 310

Gros plan Pour du sang neuf : à la recherche de substituts artificiels 304

11

Le système cardiovasculaire 311

Système cardiovasculaire : le cœur 313

Anatomie du cœur 313
 Localisation et dimensions • Enveloppes et paroi •
 Cavités et gros vaisseaux du cœur • Valves cardiaques •
 Circulation coronarienne

Physiologie du cœur 318
 Système de conduction du cœur • Révolution cardiaque
 et bruits du cœur • Débit cardiaque

Système cardiovasculaire : les vaisseaux sanguins 323

Anatomie microscopique des vaisseaux
 sanguins 323

Anatomie macroscopique des vaisseaux
 sanguins 325
 Principales artères de la circulation systémique •
 Principales veines de la circulation systémique •
 Circulations spéciales

Physiologie de la circulation 333
 Pouls artériel • Pression sanguine • Échanges capillaires

Développement et vieillissement du système cardiovasculaire 341

Résumé du chapitre 343
 Questions de révision 345
 Réflexion et application 347

Gros plan Électrocardiographie :
 pour en avoir le cœur net 320

Gros plan Comment traiter l'artériosclérose :
 sortez vos débouchoirs ! 335

Tous pour un, un pour tous 342

12

Le système lymphatique et les défenses de l'organisme 349

■ Système lymphatique 350

Vaisseaux lymphatiques 350

Nœuds lymphatiques 351

Autres organes lymphatiques 353

■ Défenses de l'organisme 354

Défenses non spécifiques de
 l'organisme 355

Barrières superficielles :
 la peau et les muqueuses 355

Cellules et substances chimiques 355
 Phagocytes • Cellules tueuses naturelles • Réaction
 inflammatoire • Substances antimicrobiennes • Fièvre

Défenses spécifiques de l'organisme :
 le système immunitaire 360

Antigènes 361

Cellules du système immunitaire :
 caractéristiques générales 361
 Lymphocytes • Macrophagocytes

Réaction immunitaire humorale 363
 Immunités humorales active et passive • Anticorps

Réaction immunitaire à médiation
 cellulaire 369

Greffes d'organes et prévention du rejet 372

Déséquilibres homéostatiques de
 l'immunité 372

Allergies • Déficits immunitaires • Maladies
 auto-immunes

Développement et vieillissement du système
 lymphatique et des défenses de
 l'organisme 377

Résumé du chapitre 379
 Questions de révision 381
 Réflexion et application 383

Gros plan SIDA : la peste du vingtième
 siècle 376

Tous pour un, un pour tous 378

13

Le système respiratoire 385**Anatomie fonctionnelle du système respiratoire 386**

- Nez 386
- Pharynx 388
- Larynx 388
- Trachée 388
- Bronches principales 389
- Poumons 389
 - Membrane alvéolo-capillaire

Physiologie de la respiration 392

- Mécanique de la respiration 393
 - Inspiration • Expiration • Mouvements non respiratoires de l'air
- Volumes et capacités respiratoires 394
- Bruits respiratoires 396
- Respiration externe, transport des gaz et respiration interne 396
 - Respiration externe • Transport des gaz dans le sang • Respiration interne
- Régulation de la respiration 397
 - Mécanismes nerveux : établissement du rythme respiratoire • Facteurs influant sur la fréquence et l'amplitude respiratoires

Troubles respiratoires 401

- Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) 401
- Cancer du poumon 402

Développement et vieillissement du système respiratoire 403

- Résumé du chapitre 405
- Questions de révision 407
- Réflexion et application 408

Gros plan L'ivresse au fond de l'eau, c'est mortel 400

Tous pour un, un pour tous 404

14

Le système digestif et le métabolisme 409**Anatomie du système digestif 410**

- Organes du tube digestif 411
 - Bouche • Pharynx • Œsophage • Estomac • Intestin grêle • Gros intestin
- Organes digestifs annexes 419
 - Pancréas • Foie et vésicule biliaire • Glandes salivaires • Dents

Fonctions du système digestif 421

- Processus digestifs et mécanismes de régulation : caractéristiques générales 421
- Activités se déroulant dans la bouche, le pharynx et l'œsophage 423
 - Ingestion et dégradation de la nourriture • Propulsion de la nourriture : déglutition et péristaltisme
- Activités de l'estomac 425
 - Dégradation de la nourriture • Propulsion de la nourriture
- Activités de l'intestin grêle 428
 - Dégradation de la nourriture et absorption • Propulsion de la nourriture
- Activités du gros intestin 431
 - Dégradation de la nourriture et absorption • Propulsion des résidus et défécation

Nutrition et métabolisme 432

- Nutrition 433
 - Sources alimentaires des nutriments majeurs
- Métabolisme 434
 - Métabolisme des glucides, des lipides et des protéines dans les cellules de l'organisme 434
 - Métabolisme des glucides • Métabolisme des lipides • Métabolisme des protéines
- Rôle capital du foie dans le métabolisme 437
 - Fonctions métaboliques générales • Métabolisme et transport du cholestérol
- Équilibre énergétique 439
 - Régulation de l'apport alimentaire • Vitesse du métabolisme et production de chaleur corporelle • Thermorégulation

Digestion et métabolisme au cours du développement et du vieillissement 443

- Résumé du chapitre 447
 Questions de révision 449
 Réflexion et application 451

Gros plan Quand un ulcère vous dévore de l'intérieur 426

Gros plan Obésité : à la recherche de solutions magiques 444

Tous pour un, un pour tous 446

15 Le système urinaire 453

Reins 454

Localisation et structure 454
 Vascularisation

Néphrons et formation de l'urine 456
 Néphrons • Formation de l'urine

Régulation de la composition du sang par les reins 460
 Excrétion des déchets azotés • Maintien de l'équilibre hydrique et électrolytique du sang • Maintien de l'équilibre acido-basique du sang

Caractéristiques de l'urine 465

~~Uretères, vessie et urètre~~ 466

Uretères, vessie et urètre 466

Uretères 466

Vessie 468

Urètre 468

Miction 469

Développement et vieillissement du système urinaire 469

Résumé du chapitre 471

Questions de révision 472

Réflexion et application 473

Gros plan L'insuffisance rénale et le rein artificiel 467

Tous pour un, un pour tous 470

16 Le système génital 475

Anatomie du système génital de l'homme 477

Testicules 477

Voies génitales de l'homme 477
 Épидидyme • Conduit déférent • Urètre

Glandes annexes et sperme 479
 Vésicules séminales • Prostate • Glandes bulbo-urétrales • Sperme

Organes génitaux externes 480

Fonctions du système génital de l'homme 480

Spermatogenèse 480

Production de testostérone 482

Anatomie du système génital de la femme 483

Ovaires 483

Voies génitales de la femme 484
 Trompes utérines • Utérus • Vagin

Organes génitaux externes 486

Fonctions et cycles du système génital de la femme 486

Ovogenèse et cycle ovarien 486

Cycle menstruel 487

Production d'hormones par les ovaires

Glandes mammaires 491

Aperçu de la grossesse et du développement embryonnaire 492

Déroulement de la fécondation

Événements du développement et foetal 493

Effets de la grossesse chez la mère
 Modifications anatomiques • Modifications physiologiques

Accouchement 498

Déclenchement du travail • Période

Développement et vieillissement génital 502

Résumé du chapitre	504
Questions de révision	506
Réflexion et application	507
Gros plan La contraception : être ou ne pas être	500
Tous pour un, un pour tous	503

Appendices

Appendice A: Tableau périodique des éléments	509
Appendice B: Renseignements importants au sujet des vitamines et de nombreux minéraux essentiels	510
Sources des photographies et des illustrations	512
Glossaire	513
Index	528