

Table des matières

Avant-propos	III
--------------------	-----

Partie I

Niveaux d'organisation du corps humain

Section 1

Niveaux d'organisation du corps humain

Chapitre 1

Cellules, tissus, organes, appareils	5
---	---

Section 2

Biomolécules : structures et propriétés

Chapitre 2

Biomolécules : structure et propriétés	13
---	----

1. Rappels de chimie	13
1.1. Constitution physique des atomes	13
1.2. Liaisons	14
1.2.1. Liaison covalente	14
1.2.2. Liaison ionique	14

2.	Eau.....	15
2.1.	Propriétés de la molécule d'eau	15
2.2.	Fonctions de l'eau	16
2.3.	Compartiments liquidiens	17
3.	Constituants minéraux – Ions	18
4.	Constituants organiques	21
4.1.	Rappel	21
4.2.	Glucides.....	24
4.2.1.	Monosaccharides	24
4.2.2.	Osides ou polysaccharides	27
4.3.	Lipides.....	30
4.3.1.	Lipides simples.....	31
4.3.2.	Lipides complexes.....	34
4.4.	Protides.....	35
4.4.1.	Acides aminés	35
4.4.2.	Protéines	39
4.5.	Nucléotides et acides nucléiques.....	42

Section 3

Cellules

Chapitre 3

Structure et ultrastructure de la cellule	49	
1.	Membrane cellulaire.....	49
2.	Cytoplasme.....	51
3.	Organites cytoplasmiques	52
3.1.	Mitochondries	52
3.2.	Appareil de synthèse – Réticulum endoplasmique et appareil de Golgi	52
3.3.	Ribosomes	54
3.4.	Lysosomes.....	54
4.	Noyau	55

Chapitre 4

Principales fonctions de la cellule	57	
1.	Échanges avec le milieu extracellulaire	57
1.1.	Transport transmembranaire	57
1.1.1.	Transport passif.....	57
1.1.2.	Transport actif	58
1.2.	Endocytose – Exocytose	60
1.2.1.	Endocytose	60
1.2.2.	Exocytose	60
2.	Production et mise en réserve de l'énergie.....	62
2.1.	Structure et fonction de l'ATP	63
2.2.	Enzymes et catalyse enzymatique	64

2.2.1. Structure	64
2.2.2. Fonctions des enzymes.....	65
2.2.3. Spécificités	66
2.2.4. Régulation	66
2.2.5. Conditions d'action	67
2.2.6. Localisation des enzymes.....	68
2.3. Coenzymes et vitamines.....	68
2.3.1. Coenzymes	68
2.3.2. Vitamines	70

Partie 2

Biologie cellulaire et moléculaire

Chapitre 5

Cycle cellulaire	77
1. Interphase	77
1.1. Synthèse de protéines	78
1.1.1. Structure de l'ADN	78
1.1.2. Mode de fonctionnement de l'ADN.....	80
1.1.3. Contrôle de l'expression génétique.....	83
1.2. Anomalies génétiques	83
2. Division cellulaire	84
2.1. Mitose.....	85
2.1.1. Localisation et déroulement	85
2.1.2. Anomalies de la mitose	88
2.2. Méiose.....	89
2.2.1. Localisation et déroulement	89
2.2.2. Anomalies de la méiose.....	93

Chapitre 6

Énergétique cellulaire	95
1. Grandes étapes du catabolisme	95
1.1. Cycle de Krebs	96
1.2. Modalités d'accès au cycle de Krebs	97
1.2.1. Glycolyse.....	97
1.2.2. β -oxydation des acides gras	99
1.2.3. Accès des acides aminés au cycle de Krebs.....	100
1.3. Devenir des protons – Chaîne respiratoire	101
2. Mise en réserve de l'énergie.....	103
2.1. Réserves de glucides	103
2.2. Réserves lipidiques.....	106

Système nerveux	113
1. Anatomie et organisation fonctionnelle du système nerveux.....	113
1.1. Neurone et tissu nerveux.....	114
1.1.1. Structure et histologie.....	114
1.1.2. Physiologie du neurone.....	116
1.2. Structure et organisation du système nerveux.....	122
1.2.1. Structure fonctionnelle du système nerveux.....	122
1.2.2. Organisation du système nerveux.....	124
1.2.3. Moyens de protection des centres nerveux.....	129
2. Physiologie du système nerveux.....	130
2.1. Système sensoriel et organes des sens.....	130
2.1.1. Appareil sensoriel.....	130
2.1.2. Vision.....	135
2.2. La douleur.....	146
2.2.1. Définition.....	146
2.2.2. Types de douleur.....	147
2.2.3. Physiologie de la douleur.....	147
2.3. Activité réflexe.....	153
2.3.1. Arc réflexe.....	153
2.3.2. Réflexes conditionnés.....	154
2.3.3. Réflexes innés.....	155
2.3.4. Réflexes végétatifs.....	155
2.4. Sommeil.....	156
2.5. Système de récompense et de plaisir.....	158
2.5.1. Structures neurologiques.....	158
2.5.2. Fonctionnement du système de récompense, neuropsychologie du renforcement.....	158
2.6. Pathologies et dérèglements du système nerveux.....	160
2.6.1. Dysfonctionnements du système nerveux.....	160
2.6.2. Dysfonctionnements du système nerveux périphérique (neuropathies périphériques).....	160
2.6.3. Dysfonctionnements du système nerveux central.....	163
2.6.4. Effets des facteurs environnementaux sur la perception sensorielle : le bruit.....	167

Structure et fonctions de l'appareil musculo-squelettique	169
1. Appareil squelettique.....	169
1.1. Os et tissu osseux	169
1.1.1. Structure de l'os et du tissu osseux	170
1.1.2. Développement et croissance de l'os	176
1.1.3. Anomalies de la synthèse osseuse.....	177
1.2. Squelette.....	178
1.2.1. Principales pièces du squelette.....	179
1.2.2. Articulations.....	184
2. Tissu musculaire et appareil musculaire	186
2.1. Structure et ultrastructure.....	186
2.2. Contraction musculaire	187
2.2.1. Étude physiologique.....	187
2.2.2. Étude mécanique	189
2.2.3. Étude énergétique.....	189
2.2.4. Étude métabolique.....	191
2.2.5. Principaux types de mouvements.....	192
2.2.6. Principaux groupes musculaires.....	192
2.2.7. Muscles agonistes et antagonistes.....	193
3. Hygiène de l'appareil musculo-squelettique.....	193

Section 2

Fonctions de nutrition

Alimentation et nutrition	201
1. Appareil digestif et digestion	201
1.1. Organisation de l'appareil digestif.....	201
1.1.1. Anatomie générale.....	201
1.1.2. Structure histologique de l'appareil digestif	203
1.1.3. Glandes annexes.....	207
1.2. Digestion	208
1.2.1. Étude mécanique	208
1.2.2. Étude chimique.....	211
1.3. Absorption des nutriments, de l'eau et des électrolytes.....	213
1.3.1. Absorption des nutriments	214
1.3.2. Absorption de l'eau	215
1.3.3. Absorption des électrolytes	215
1.4. Devenir des nutriments absorbés	217
1.4.1. Glucides.....	217
1.4.2. Lipides.....	218
1.4.3. Protides.....	222
1.4.4. Transport	222
1.5. Conditions d'un bon fonctionnement de l'appareil digestif.....	223

2.	Comportement alimentaire et ses déterminants	224
2.1.	Définitions.....	224
2.2.	Régulation périphérique	225
2.2.1.	Régulation à court terme	225
2.2.2.	Régulation à long terme	226
2.2.3.	Facteurs modulateurs.....	226
2.3.	Troubles du comportement alimentaire	227
2.3.1.	Définition	227
2.3.2.	Troubles du comportement alimentaire quantitatifs.....	228
2.3.3.	Troubles du comportement alimentaire qualitatifs.....	235
2.3.4.	Troubles du comportement alimentaire associés à d'autres troubles psychocomportementaux	238
3.	Les aliments	239
3.1.	Définition	239
3.2.	Nature des aliments	239
3.3.	Propriétés des aliments.....	240
3.3.1.	Propriétés physico-chimiques	240
3.3.2.	Propriétés fonctionnelles.....	241
3.3.3.	Propriétés sensorielles.....	242
3.4.	Principaux groupes d'aliments.....	243
3.5.	Valeur nutritionnelle des aliments	243
3.6.	Les besoins nutritionnels et la ration.....	244
3.7.	Besoins énergétiques.....	244
3.7.1.	Besoins en protéines.....	245
3.7.2.	Besoins en lipides.....	246
3.7.3.	Besoins en glucides	246
3.7.4.	Besoins en eau.....	247
3.8.	Sécurité sanitaire des aliments et risque alimentaire.....	247
3.8.1.	Analyse du risque – Méthode des 5M.....	248
3.8.2.	Mesures pour combattre le risque alimentaire – Méthode HACCP	249
3.8.3.	Hiérarchie décisionnaire et normative. Le Paquet Hygiène.....	250

Chapitre 10

Appareil respiratoire et respiration	253	
1.	Anatomie de l'appareil respiratoire	254
1.1.	Voies aérodigestives supérieures	254
1.2.	Larynx	254
1.3.	Arbre respiratoire	255
1.4.	Poumons.....	256
2.	Ventilation pulmonaire.....	256
2.1.	Mécanisme ventilatoire.....	256
2.1.1.	Principe.....	256
2.1.2.	Mécanismes.....	258
2.1.3.	Cycle respiratoire	258

2.2. Volumes et capacités respiratoires	259
3. Diffusion et échanges gazeux.....	261
4. Transport des gaz respiratoires.....	261
4.1. Transport de l'oxygène	262
4.2. Transport du dioxyde de carbone.....	263
4.3. Régulation et contrôle de la respiration	265
5. Principales pathologies respiratoires.....	265
5.1. La perméabilité des voies aériennes.....	265
5.1.1. Obstruction des voies aériennes supérieures.....	266
5.1.2. Obstruction des voies aériennes intrapulmonaires.....	266
5.2. Efficacité des mouvements respiratoires.....	268
5.3. Étendue et qualité de la surface d'hématose	268
5.3.1. L'absence du surfactant alvéolaire.....	268
5.3.2. Les fibroses pulmonaires.....	269
5.3.3. La broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) et l'emphysème pulmonaire	269
5.4. Quantité et qualité des transporteurs d'oxygène.....	270

Chapitre 11

Appareil circulatoire et circulation	271
1. Système circulatoire	271
1.1. Cœur.....	271
1.1.1. Anatomie.....	271
1.1.2. Structure tissulaire du cœur.....	272
1.1.3. Révolution cardiaque (cycle cardiaque).....	275
1.2. Vaisseaux sanguins	276
1.2.1. Artères.....	277
1.2.2. Capillaires.....	279
1.2.3. Veines.....	284
1.3. Circulation sanguine.....	285
1.3.1. Circulation systémique.....	285
1.3.2. Circulation pulmonaire.....	286
1.4. Pression artérielle – Mesure et contrôle.....	286
1.4.1. Facteurs de variation	286
1.4.2. Régulation	287
1.4.3. Mesure de la pression artérielle.....	288
2. Pathologies cardio-vasculaires et leur prévention.....	289
2.1. Hypertension artérielle.....	292
2.2. Cardiopathie ischémique.....	293
2.3. Notion de risque cardio-vasculaire.....	294

Chapitre 12

Maintien de l'homéostasie	297
1. Le système endocrinien.....	297
1.1. Axe hypothalamo-hypophysaire.....	299
1.2. Thyroïde.....	299
1.3. Parathyroïdes.....	300
1.4. Glandes surrénales.....	300
1.5. Gonades.....	300
1.6. Système endocrinien diffus.....	301
2. Le métabolisme énergétique.....	301
2.1. Régulation de la glycémie.....	303
2.1.1. Régulation hormonale – Balance insuline-glucagon.....	304
2.1.2. Rôle de tampon glycémique du foie.....	306
2.1.3. Autres hormones hyperglycémiantes.....	307
2.1.4. Diabète.....	307

Chapitre 13

Défense de l'organisme	311
1. Immunité naturelle.....	312
1.1. « Soi » et « non-soi ».....	312
1.2. Barrière cutanéomuqueuse.....	313
1.2.1. Peau.....	313
1.2.2. Muqueuses.....	313
1.3. Réaction inflammatoire.....	314
1.3.1. Phases de l'inflammation.....	314
1.3.2. Cellules de l'inflammation.....	315
1.3.3. Molécules de l'inflammation.....	315
1.3.4. Signes cliniques de l'inflammation.....	316
1.3.5. Formation du pus.....	316
1.3.6. Cicatrisation.....	316
2. Réaction immunitaire.....	316
2.1. Immunité non spécifique.....	316
2.2. Immunité spécifique.....	317
2.2.1. Immunité humorale.....	318
2.2.2. Immunité cellulaire.....	320
3. Vaccination et sérothérapie.....	321
3.1. Vaccination.....	321
3.2. Sérothérapie.....	324
4. Dysfonctionnements du système immunitaire.....	324
4.1. Allergies.....	324
4.2. Immunodépression.....	326

Nutrition et santé publique	327
1. Politiques de santé publique.....	327
1.1. Déterminants de santé	327
1.2. Promotion de la santé	328
1.3. Veille sanitaire	329
1.4. Prévention de la santé.....	330
2. Les déséquilibres alimentaires	331
2.1. Épidémiologie	332
2.2. Éducation nutritionnelle.....	334

Partie 4

Pharmacologie et toxicologie

Chapitre 15

Éléments de toxicologie	339
1. Facteurs déterminant la toxicité	339
2. Rapport dose-effet.....	340
3. Paramètres de toxicité	341
4. Exemples appliqués.....	343
4.1. La toxicologie alimentaire.....	343
4.2. Les substances cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques (CMR).....	344
5. Étiquetage.....	344
6. Centres antipoison.....	344
7. Additifs alimentaires	345

Chapitre 16

Éléments de pharmacologie	347
1. Spécificité du produit médicament.....	347
2. Procédure de validation d'un médicament	348
3. Voies d'administration	349
4. Principales formes de présentation.....	350
5. Posologie	350
6. Étiquetage des médicaments et notice d'emploi	351

Chapitre 17

Éléments d'addictologie	353
1. Définition	353

2. La dépendance.....	354
2.1. Mécanismes de la dépendance	354
2.2. Types de dépendance	354
2.3. Critères de dépendance	354
2.4. Principales addictions.....	355
2.4.1. Addiction aux substances chimiques et drogues	355
2.4.2. Autres addictions.....	356

Partie 5

Les différentes étapes de la vie

Section 1

Reproduction et grossesse

Chapitre 18

Appareil génital et infections sexuellement transmissibles ————	363
1. Anatomie des appareils génitaux.....	363
1.1. Appareil génital masculin	363
1.1.1. Gonades.....	364
1.1.2. Voies spermatiques et glandes annexes	366
1.1.3. Pénis.....	366
1.2. Appareil génital féminin	368
1.2.1. Gonades.....	368
1.2.2. Tractus génital féminin.....	369
1.2.3. Organes génitaux externes	370
1.2.4. Glande mammaire	371
2. Maladies sexuellement transmissibles	372
2.1. Herpès génital.....	373
2.2. Gonococcie (blennorragie).....	373
2.3. Syphilis.....	374
2.4. Hépatite B.....	374
2.5. Chlamydie.....	375
2.6. Trichomoniose.....	375
2.7. Condylomes génitaux.....	375
2.8. SIDA	376
2.8.1. Épidémiologie	376
2.8.2. Virus de l'immunodéficience humaine	377

Principales étapes du développement embryonnaire et fœtal, et principales infections à transmission materno-fœtale	383
1. Fécondation	383
1.1. Gamètes matures	383
1.1.1. Ovule	383
1.1.2. Spermatozoïde	384
1.2. Localisation	386
1.3. Union des deux gamètes	386
1.4. Amphimixie et déterminisme génétique	387
2. Développement de l'œuf	387
2.1. Migration et nidation	387
2.1.1. Migration de l'œuf	387
2.1.2. Segmentation de l'œuf	388
2.2. Nidation et évolution du bouton embryonnaire	388
2.2.1. Nidation	388
2.2.2. Évolution du bouton embryonnaire	392
2.3. Gastrulation	393
2.4. Quatrième semaine	395
2.4.1. Évolution de l'embryon	395
2.4.2. Évolution des annexes	398
2.5. Organogenèse	400
2.5.1. Appareil cardiovasculaire	400
2.5.2. Appareil digestif	401
2.5.3. Appareil respiratoire	402
2.5.4. Appareil urogénital	402
2.5.5. Système nerveux	403
2.5.6. Développement de la face	403
2.5.7. Développement des membres	403
2.6. Embryopathies et fœtopathies	403
2.6.1. Maladies génétiques	404
2.6.2. Facteurs tératogènes	405
2.6.3. Étude particulière de la rubéole et de la toxoplasmose	405

Évolution et surveillance médicale de la grossesse	409
1. Grossesse	409
1.1. Diagnostic	409
1.2. Modifications de l'organisme maternel pendant la grossesse	410
1.3. Surveillance médicale	411
1.4. Facteurs influençant le déroulement de la grossesse	411
1.4.1. Maladies préexistantes de la mère	411
1.4.2. Maladies infectieuses	411
1.4.3. Accidents et complications de la grossesse	412
1.5. Alimentation de la femme enceinte	413

2.	Accouchement.....	414
2.1.	Préparation de l'accouchement.....	414
2.2.	Déclenchement de l'accouchement.....	414
2.2.1.	Facteurs hormonaux.....	415
2.2.2.	Facteurs mécaniques.....	415
2.3.	Déroulement de l'accouchement.....	415
2.3.1.	Accouchement normal.....	415
2.3.2.	Accouchements dirigés.....	416
3.	Lactation et allaitement.....	418
3.1.	Déclenchement et maintien de la sécrétion lactée.....	418
3.2.	Besoins nutritionnels de la femme allaitante.....	419

Chapitre 21

Maîtrise de la reproduction	421
1. Procréation médicalement assistée.....	421
1.1. Stérilité.....	421
1.1.1. Stérilité masculine.....	421
1.1.2. Stérilité féminine.....	422
1.1.3. Stérilité du couple.....	423
1.2. Procréation médicalement assistée.....	424
1.2.1. Adaptation de la solution à la cause de stérilité.....	424
1.2.2. Principes techniques de la procréation médicalement assistée.....	425
1.3. Éthique et reproduction assistée.....	426
2. Méthodes de contraception.....	428
2.1. Critères et objectifs des méthodes contraceptives.....	429
2.2. Principales méthodes contraceptives.....	429
2.2.1. Abstinence périodique.....	429
2.2.2. Coït interrompu.....	430
2.2.3. Préservatif.....	430
2.2.4. Spermicides.....	431
2.2.5. Contraception hormonale.....	431
2.2.6. Contraception « du lendemain ».....	433
2.2.7. Dispositifs intra-utérins (stérilets).....	433
2.2.8. Nouvelles méthodes contraceptives.....	434
3. Stérilisation.....	434
3.1. Stérilisation féminine.....	434
3.2. Stérilisation masculine.....	434
4. Interruption volontaire de grossesse.....	435
4.1. Réglementation.....	435
4.2. Méthodes d'interruption de la grossesse.....	436
4.2.1. Méthode médicamenteuse.....	436
4.2.2. Méthode instrumentale.....	436

Section 2
Croissance, développement et vieillissement

Chapitre 22

Nouveau-né	443
1. Caractéristiques morphologiques	443
2. Caractéristiques physiologiques	444
2.1. Caractéristiques cardiopulmonaires	444
2.2. Autres caractéristiques physiologiques	446

Chapitre 23

Enfant	449
1. Facteurs déterminant le développement	449
1.1. Facteurs génétiques	449
1.2. Facteurs environnementaux	449
1.3. Facteurs nutritionnels	450
1.4. Facteurs psychoaffectifs	450
1.5. Facteurs endocriniens	450
2. Développement staturopondéral	451
2.1. Croissance postnatale	451
2.2. Croissance staturopondérale (annexes 1 et 2)	452
2.3. Étude de la dentition	452
2.3.1. Dents temporaires	453
2.3.2. Dentition définitive	453
2.4. Âge osseux	453
3. Développement psychomoteur	454

Chapitre 24

Adolescent	459
1. Puberté	459
2. Caractéristiques psychosociales	461

Chapitre 25

Personne âgée	463
1. Vieillesse	463
1.1. Déterminisme du vieillissement	463
1.1.1. Vieillesse cellulaire	463
1.1.2. Vieillesse tissulaire	464
1.1.3. Altérations fonctionnelles	465
1.1.4. Prévention	467

2. Perte d'autonomie et dépendance.....	469
2.1. Facteurs favorisant la perte d'autonomie.....	469
2.2. Indicateurs de perte d'autonomie.....	471
2.2.1. Échelle OMS.....	471
2.2.2. Échelle de Katz.....	472
2.2.3. Grille d'évaluation AGGIR (annexe).....	472

Chapitre 26

La mort	475
1. Mort cellulaire.....	475
2. Manifestations.....	476
3. Aspects médico-légaux.....	477

Partie 6

Microbiologie appliquée à l'alimentation et à l'hygiène

Chapitre 27

Généralités sur les micro-organismes	481
1. Définition et généralités.....	481
2. Classification.....	481
2.1. Agents transmissibles non conventionnels.....	481
2.2. Virus.....	482
2.3. Bactéries.....	482
2.4. Autres micro-organismes à structure cellulaire.....	482

Chapitre 28

Bactéries	485
1. Cellule bactérienne.....	485
1.1. Structure et ultrastructure.....	485
1.1.1. Éléments constants.....	486
1.1.2. Éléments facultatifs.....	489
1.2. Morphologie.....	490
2. Métabolisme bactérien.....	491
3. Croissance et multiplication bactériennes –	
Environnement des micro-organismes.....	493
3.1. Multiplication bactérienne.....	493
3.2. Facteurs physicochimiques influençant la croissance.....	494
3.2.1. Température.....	494
3.2.2. pH.....	495
3.2.3. Eau.....	496

3.2.4. Oxygène	496
3.2.5. Pression	497
3.2.6. Radiations.....	497
3.3. Milieux de culture	497
3.3.1. Principes de composition des milieux de culture	497
3.3.2. Typologie des milieux de culture	498
3.3.3. Mise en culture	499
3.3.4. Courbe de croissance.....	500
4. Relations entre la cellule bactérienne et d'autres organismes vivants uni- ou pluricellulaires	501
4.1. Aspects trophiques – Modes de nutrition.....	501
4.1.1. Saprophytisme – Indépendance trophique	501
4.1.2. Relations trophiques associatives entre plusieurs organismes	501
4.2. Aspect temporel de la relation entre l'organisme bactérien et le macro-organisme	503
4.2.1. Flore résidente	503
4.2.2. Flore transitoire	504
4.3. Aspect spatial de la relation entre l'organisme bactérien et le macro-organisme	504
4.3.1. Flore cutanée	506
4.3.2. Flore respiratoire	506
4.3.3. Flore génitale.....	507
4.3.4. Flore digestive	508
4.3.5. Porteurs sains.....	511
4.4. Infection bactérienne – Aspect pathogène de la relation entre l'organisme bactérien et le macro-organisme	511
4.4.1. Pouvoir pathogène.....	512
4.4.2. Virulence	514
4.4.3. Capacité mutagène	515

Chapitre 29

Champignons, parasites et virus	517
1. Champignons.....	517
1.1. Levures.....	517
1.2. Moisissures.....	518
2. Parasites.....	518
3. Virus.....	519
3.1. Structure	520
3.2. Multiplication	520

Chapitre 30

Lutte contre les micro-organismes et hygiène alimentaire	523
1. Lutte contre les micro-organismes	523
1.1. Prévention de la contamination.....	523
1.1.1. Prévention au niveau des personnes.....	523
1.1.2. Prévention au niveau des locaux	525

1.2.	Élimination des micro-organismes.....	533
1.2.1.	Méthodes physiques	533
1.2.2.	Méthodes chimiques.....	536
2.	Altérations alimentaires d'origine microbiologique	542
3.	Conservation et stabilisation des aliments	546
3.1.	Mesures de lutte contre l'agent infectieux	546
3.1.1.	Méthodes d'action sur les milieux inertes.....	546
3.1.2.	Méthodes d'action sur les tissus vivants	547
3.2.	Mesures s'adressant à l'organisme récepteur.....	553
Index		555