ANATOMIE
& PHYSIOLOGIE

3ème Année Option Nutrition



CONFORME AU PROGRAMME NATIONAL

EDITION 2025

TABLE DES MATIÈRES

PRÉLIMINAIRES **1**

1. Introduction au cours d'Anatomie et de Physiologie 1
   - 1.1. Fondements scientifiques 1
   - 1.2. Finalité pour le nutritionniste 1
   - 1.3. Approche pédagogique intégrée 1

2. Objectifs Pédagogiques du Cours 1
   - 2.1. Maîtrise des Fondamentaux Anatomo-Physiologiques 1
   - 2.2. Corrélation entre Nutrition et États Physiologiques 2
   - 2.3. Développement de l'Esprit d'Analyse 2
   - 2.4. Structuration du Raisonnement Scientifique pour l'Examen 2

3. Approche Pédagogique et Recommandations 2
   - 3.1. De la Phénoménologie à la Théorie 2
   - 3.2. La Primauté du Raisonnement Physiologique 2
   - 3.3. Ancrage Pratique et Contextualisation 3

PREMIÈRE PARTIE : FONDEMENTS DE L'ORGANISATION DU CORPS HUMAIN **4**

De l'atome à la cellule 4

Des cellules aux tissus 4

Des tissus aux organes 4

Des organes aux systèmes : l'organisme complet 4

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION À LA SCIENCE DU CORPS HUMAIN **5**

1.1. Anatomie, Physiologie et Pathologie 5
   - a. Les trois piliers de la connaissance du corps 5
   - A. L'Anatomie : La carte du corps 5

FIGURE 1 : RÉF. IMG (4136-8401-1380) **7**

Vue éclatée des principaux organes du tronc humain 7
   - a. Analyse visuelle 7
   - b. Un plan d'architecte 7
   - c. Le visible et l'invisible 7
   - d. Localisation et relations 7
   - B. La Physiologie : Le manuel d'utilisation 7

FIGURE 2 : RÉF. IMG (1085-5717-7634) **10**

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Schéma simple du processus de digestion dans l'estomac.....10
- a. Analyse visuelle.....10
- b. De la structure à la fonction.....10
- c. Une usine chimique.....10
- d. Une interaction dynamique.....10
- C. La Pathologie : Le diagnostic des pannes.....10

1.2. Le lien indissociable entre structure et fonction.....12
- a. Le principe de complémentarité.....12
- A. L'anatomie dicte la physiologie.....12

FIGURE 3 : RÉF. IMG (5921-2485-2799).....15

Forme et fonction des différentes cellules du corps humain.....15
- a. Analyse visuelle.....15
- b. La cellule nerveuse (neurone).....15
- c. La cellule musculaire (myocyte).....15
- d. L'érythrocyte (globule rouge).....15
- B. Des niveaux d'organisation interdépendants.....15

FIGURE 4 : RÉF. IMG (2585-6675-8819).....18

Structure de la paroi de l'intestin grêle et sa fonction d'absorption.....18
- a. Vue d'ensemble.....18
- b. Les villosités.....18
- c. Les microvillosités.....18
- d. La finalité.....18
- Anecdote : La sagesse de Mama Angélique au marché de Kisangani.....18

1.3. Du niveau chimique au niveau de l'organisme.....20
- a. Le paradoxe du corps humain.....20
- A. Les fondations : Niveaux chimique et cellulaire.....20

FIGURE 5 : RÉF. IMG (9510-9414-6868).....22

Schéma des six niveaux d'organisation structurale du corps humain.....22
- a. Vue d'ensemble.....22
- b. Du chimique au cellulaire.....22
- c. Du tissulaire à l'organique.....22
- d. Le système et l'organisme.....22
- B. La construction : Niveaux tissulaire, organique et systémique.....22

FIGURE 6 : RÉF. IMG (2478-6224-1331).....25

Coupe transversale de l'estomac montrant ses différentes couches tissulaires.....25
- a. Analyse visuelle.....25

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- b. La muqueuse (tissu épithélial)....25
- c. La musculeuse (tissu musculaire)....25
- d. La séreuse (tissu conjonctif)....25
- Anecdote : La mécanique du corps....25

1.4. La cellule : unité fondamentale de la vie....27

- a. Le monde invisible révélé....27
- A. Définition et structure de base....27

FIGURE 7 : RÉF. IMG (0092-2170-2789)....29

Schéma détaillé d'une cellule animale avec ses organites....29

- a. Vue d'ensemble de la cité cellulaire....29
- b. Le centre de commandement : le noyau....29
- c. L'usine énergétique : la mitochondrie....29
- d. L'espace de travail : le cytoplasme....29
- B. Des cellules spécialisées pour des fonctions uniques....29
- C. Le lien avec la nutrition....30

1.5. Les tissus, les organes et les systèmes....32

- a. Du simple au complexe : une logique de construction....32
- A. Les quatre types de tissus primaires....32
- B. De l'organe au système : une organisation fonctionnelle....33

FIGURE 8 : RÉF. IMG (3256-7970-1111)....36

Schéma des niveaux d'organisation du corps, de la cellule au système....36

- a. L'échelle de la complexité....36
- b. L'exemple de l'estomac....36
- c. Le système : un travail d'équipe....36
- d. La finalité : l'organisme....36
- Scénarios et Exercices....36
- Une révélation à l'Université de Kananga....36

DEUXIÈME PARTIE : LE SYSTÈME DIGESTIF, PILIER DE LA NUTRITION....39

a. Du pondu à l'énergie : une usine interne....39

b. Le défi de l'absorption : de grand à petit....39

c. L'action mécanique : broyer et malaxer....39

d. L'arsenal chimique : les enzymes en action....39

CHAPITRE 2 : ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL DIGESTIF....40

2.1. Le tube digestif et les organes annexes....40

- a. Un long voyage intérieur....40

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- A. Le tube digestif : le chemin principal.....40

FIGURE 9 : RÉF. IMG (2530-2807-6935).....42

Schéma de l'appareil digestif humain avec ses principaux organes numérotés.....42

- a. Une vue d'ensemble du système.....42
- b. Le trajet supérieur : de l'entrée à l'estomac.....42
- c. Le labyrinthe des intestins.....42
- d. La voie de sortie.....42
- B. Les organes annexes : les usines de soutien.....42

FIGURE 10 : RÉF. IMG (6242-9930-1486).....45

Gros plan sur le foie, la vésicule biliaire et le pancréas.....45

- a. Un trio stratégique.....45
- b. Le foie et son réservoir.....45
- c. Le pancréas, une usine chimique discrète.....45
- d. Une connexion directe au tube.....45
- Scénarios et exercices.....45
- Une histoire de mayi ya libila au Kasaï.....45

2.2. Mastication et déglutition : les premières étapes de la digestion.....47

- a. La porte d'entrée du corps.....47
- A. La mastication : une action mécanique et chimique.....47

FIGURE 11 : RÉF. IMG (7213-6489-5210).....49

Anatomie de la cavité buccale et des glandes salivaires associées.....49

- a. Analyse visuelle.....49
- b. Les acteurs mécaniques.....49
- c. Les usines chimiques.....49
- d. Le produit final.....49
- B. La déglutition : un réflexe en trois temps.....49

2.3. Rôle des glandes salivaires.....52

- a. Le signal avant la déglutition.....52
- A. Les Trois Paires de Glandes Salivaires Majeures.....52
- B. Un Cocktail Biologique Essentiel.....53

FIGURE 12 : RÉF. IMG (3525-1737-0217).....56

Action de l'amylase salivaire sur une molécule d'amidon.....56

- a. La molécule d'amidon.....56
- b. L'enzyme amylase salivaire.....56
- c. Le processus de coupure.....56
- d. Les produits finaux.....56

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- b. Anecdote : Le piège du pain sec....56

2.4. Structure et fonctions de l'estomac....58

- a. L'estomac, bien plus qu'une simple poche....58
- A. Anatomie : un sac extensible et musclé....58

FIGURE 13 : RÉF. IMG (5840-3695-2618)....59

Schéma détaillé des différentes régions anatomiques de l'estomac humain....59

- a. Vue d'ensemble....59
- b. Le cardia et le fundus....59
- c. Le corps et l'antre....59
- d. Le pylore....59
- B. Physiologie : une usine chimique et mécanique....59

2.5. La production de sucs gastriques et la dégradation des protéines....62

- a. L'estomac, un organe d'anticipation....62
- A. Les sucs gastriques : une usine chimique interne....62
- B. La pepsine : le ciseau à protéines....64

FIGURE 14 : RÉF. IMG (0347-0924-7545)....66

Mécanisme d'activation du pepsinogène et de la dégradation d'une protéine....66

- a. Le précurseur inactif....66
- b. L'action de l'acide chlorhydrique....66
- c. L'enzyme active : la pepsine....66
- d. La coupe des polypeptides....66
- L'anecdote de Papa Wemba et le repas d'avant-concert....66

3.1. Structure et fonctions de l'intestin grêle....68

- a. Une surface d'échange impressionnante....68
- A. Anatomie de l'intestin grêle : un tube optimisé....68

FIGURE 15 : RÉF. IMG (9195-2794-4853)....71

Structure en trois parties de l'intestin grêle et ses connexions....71

- a. Analyse Visuelle....71
- b. Le duodénum, carrefour chimique....71
- c. Le jéjunum, zone d'absorption massive....71
- d. L'iléon, le segment final....71
- B. Les fonctions vitales : digestion et absorption....71

FIGURE 16 : RÉF. IMG (2577-2232-6760)....73

Zoom sur les villosités et microvillosités de la paroi intestinale....73

- a. Analyse Visuelle....73
- b. Les villosités : des doigts absorbants....73

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- c. Les microvillosités : la bordure en brosse....73
- d. Un réseau sanguin efficace....73
- C. Scénarios et exercices....73

3.2. La bile et la digestion des lipides....75
- a. L'huile et l'eau, un vieux conflit....75
- A. La bile : un détergent biologique produit par le foie....75

FIGURE 17 : RÉF. IMG (5589-4379-3534)....77

Le foie, la vésicule biliaire et le duodénum : l'axe hépatobiliaire....77
- a. Point de départ : le foie....77
- b. Zone de stockage : la vésicule biliaire....77
- c. Point de livraison : le duodénum....77
- d. Le signal : un repas gras....77
- B. L'émulsification : fragmenter pour mieux régner....77

FIGURE 18 : RÉF. IMG (0391-3000-6175)....80

Action des sels biliaires sur une gouttelette de lipide : l'émulsification....80
- a. L'adversaire : le globule lipidique....80
- b. L'arme : les sels biliaires....80
- c. L'attaque : la fragmentation....80
- d. Le résultat : les micelles....80
- Une histoire de friture à Mbandaka....80

3.3. Les enzymes pancréatiques et la digestion finale....82
- a. Le chef d'orchestre secret de la digestion....82
- A. Le suc pancréatique : une armée de ciseaux moléculaires....82

FIGURE 19 : RÉF. IMG (0031-8434-4652)....84

Activation en cascade des enzymes pancréatiques dans le duodénum....84
- a. L'étincelle initiale....84
- b. La réaction en chaîne....84
- c. Un mécanisme de protection....84
- d. La finalité du processus....84
- B. Synergie et finalisation sur la bordure en brosse....84

FIGURE 20 : RÉF. IMG (7873-6487-0805)....87

Vue d'ensemble de la digestion finale dans le duodénum....87
- a. Le carrefour digestif....87
- b. L'émulsification des graisses....87
- c. L'action des ciseaux moléculaires....87
- d. Prêts pour l'absorption....87

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- Anecdote : Le secret du "ndunda" bien digéré à Mbuji-Mayi.....87

3.4. Régulation hormonale de la digestion intestinale.....89

- a. Les messagers silencieux du corps.....89
- A. Les hormones clés du duodénum.....89

FIGURE 21 : RÉF. IMG (8147-9658-7229).....91

Mécanisme d'action de la sécrétine sur le pancréas et le foie.....91

- a. Déclencheur : l'acidité du chyme.....91
- b. Production et libération.....91
- c. Organes cibles et action.....91
- d. Rétrocontrôle négatif.....91
- B. L'orchestration digestive globale.....91

FIGURE 22 : RÉF. IMG (1312-9322-3292).....93

Action de la cholécystokinine (CCK) sur le pancréas et la vésicule.....93

- a. Déclencheur : les nutriments.....93
- b. Rôle sur la vésicule biliaire.....93
- c. Rôle sur le pancréas.....93
- d. Effet sur la satiété.....93
- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....93

CHAPITRE 4 : ABSORPTION, TRANSPORT ET MÉTABOLISME DES NUTRIMENTS.....96

4.1. Le processus d'absorption intestinale.....96

- a. La douane du corps humain.....96
- A. Une surface d'échange immense : les villosités intestinales.....96

FIGURE 23 : RÉF. IMG (5057-8113-5169).....98

Coupe transversale de la paroi de l'intestin grêle et ses villosités.....98

- a. Anatomie d'un repli.....98
- b. La fonction des villosités.....98
- c. Les microvillosités : la "bordure en brosse".....98
- d. Le réseau de distribution interne.....98
- B. Les mécanismes de passage : transport passif et actif.....98

FIGURE 24 : RÉF. IMG (3311-1175-3327).....101

Mécanismes de transport des nutriments à travers la cellule intestinale.....101

- a. Identification des deux grandes voies.....101
- b. Le transport passif détaillé.....101
- c. Le rôle de la "pompe" à énergie (Transport actif).....101
- d. Le cas particulier des graisses.....101

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- C. La destination finale : sang ou lymphe.....101

4.2. Le gros intestin, la flore intestinale et la formation des fèces.....104

- a. Une découverte microbienne.....104
- A. Anatomie et fonction du terminus digestif.....104

FIGURE 25 : RÉF. IMG (2329-8947-1372).....106

Structure anatomique du gros intestin et ses différentes sections.....106

- a. Le parcours final.....106
- b. Les segments du côlon.....106
- c. La zone de stockage.....106
- d. Le contrôle de la sortie.....106
- B. Le microbiote intestinal : une usine vivante.....106

FIGURE 26 : RÉF. IMG (6385-8661-6676).....109

Représentation du microbiote intestinal et de sa diversité bactérienne.....109

- a. Un monde invisible.....109
- b. Les "bonnes" bactéries.....109
- c. L'équilibre fragile.....109
- d. L'impact de l'alimentation.....109
- C. La formation et la composition des fèces.....109

4.3. Phénomènes physiques et chimiques de la digestion : une synthèse.....112

- a. De la force brute à la précision chimique.....112
- A. La digestion mécanique : le travail préparatoire.....112

FIGURE 27 : RÉF. IMG (3511-7980-8815).....114

Action mécanique du tube digestif sur un bol de fufu.....114

- a. La bouche, le point de départ.....114
- b. L'estomac, le grand malaxeur.....114
- c. L'intestin grêle, le mélange final.....114
- d. L'objectif : plus de surface.....114
- B. La digestion chimique : l'intervention des experts.....114

FIGURE 28 : RÉF. IMG (7756-0760-3119).....117

Action des enzymes, ciseaux moléculaires, sur les nutriments.....117

- a. L'amylase face à l'amidon.....117
- b. La pepsine face aux protéines.....117
- c. La lipase face aux graisses.....117
- d. Une efficacité redoutable.....117
- Scénarios et Exercices.....117
- L'anecdote du laborantin de l'UNILU.....117

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

4.4. Le transport des nutriments absorbés : voies sanguine et lymphatique.....119
- a. Les autoroutes du corps humain.....119
- A. La voie sanguine : l'autoroute des nutriments hydrosolubles.....119

FIGURE 29 : RÉF. IMG (9773-5301-3498).....122

Schéma de la circulation portale hépatique et nutriments associés.....122
- a. Point de départ : l'intestin grêle.....122
- b. Embarquement immédiat : les capillaires sanguins.....122
- c. Autoroute directe : la veine porte hépatique.....122
- d. Le centre de tri : le foie.....122
- B. La voie lymphatique : le circuit spécial des lipides.....122

FIGURE 30 : RÉF. IMG (7609-6858-1340).....125

Absorption des lipides par la voie lymphatique dans une villosité.....125
- a. L'unité d'absorption : la villosité intestinale.....125
- b. Le "colis" spécial : le chylomicron.....125
- c. Le transporteur dédié : le vaisseau chylifère.....125
- d. Le contournement stratégique du foie.....125
- De la chikwangue de Mbandaka à la cellule du cerveau.....125

TROISIÈME PARTIE : LES SYSTÈMES DE SUPPORT NUTRITIONNEL.....128

Le fleuve intérieur : le système circulatoire.....128

Le carburant de la vie : le glucose.....128

Les régulateurs du trafic : insuline et glucagon.....128

L'équilibre vital : le concept d'homéostasie.....128

CHAPITRE 5 : LE SYSTÈME CIRCULATOIRE ET LE TRANSPORT DES NUTRIMENTS.....129

5.1. Le cœur, pompe du système.....129
- a. Le moteur infatigable.....129
- A. Anatomie simplifiée du cœur.....129

FIGURE 31 : RÉF. IMG (1377-7090-2569).....131

Anatomie interne simplifiée des quatre cavités cardiaques humaines.....131
- a. Identification des cavités.....131
- b. Le rôle des ventricules.....131
- c. Le sens du flux sanguin.....131
- d. Cœur droit vs. Cœur gauche.....131
- B. La double circulation : deux routes pour le sang.....131

FIGURE 32 : RÉF. IMG (5310-8530-0186).....134

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Schéma simplifié de la double circulation sanguine dans le corps....134
- a. Les deux boucles....134
- b. Le cœur comme carrefour central....134
- c. Le transport des nutriments....134
- d. L'échange gazeux....134
- C. Scénarios et Exercices....134

5.2. Le sang, véhicule des nutriments et de l'oxygène....136
- a. L'autoroute liquide du corps....136
- A. Le plasma et les éléments figurés : des transporteurs spécialisés....136

FIGURE 33 : RÉF. IMG (9544-6649-7407)....138

Structure de l'hémoglobine et sa fixation de l'oxygène moléculaire O2....138
- a. Analyse visuelle....138
- b. Le rôle vital du fer....138
- c. L'oxyhémoglobine....138
- d. La couleur du sang....138
- B. La double mission : nourrir et oxygéner....138
- SCÉNARIOS ET EXERCICES....139

5.3. La grande et la petite circulation....141
- a. Les deux voyages du sang....141
- A. La petite circulation : le plein d'oxygène aux poumons....141
- B. La grande circulation : la distribution dans tout le corps....142

FIGURE 34 : RÉF. IMG (7156-2164-1331)....145

Vue d'ensemble de la circulation systémique du cœur vers les organes....145
- a. La pompe principale....145
- b. Le réseau de distribution....145
- c. La livraison et la collecte....145
- d. Un circuit à haute pression....145
- C. SCÉNARIOS ET EXERCICES....145

5.4. Les vaisseaux sanguins : autoroutes du corps....147
- a. Un réseau routier interne....147
- A. Les artères : le transport sous haute pression....147

FIGURE 35 : RÉF. IMG (0981-7637-9836)....149

Structure comparée d'une artère, d'une veine et d'un capillaire sanguins....149
- a. Analyse Visuelle....149
- b. La paroi de l'artère....149
- c. La finesse du capillaire....149
- d. La valvule veineuse....149

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- B. Les capillaires : les zones d'échange.....149
- C. Les veines : le retour au calme.....150

FIGURE 36 : RÉF. IMG (6257-9491-6490).....152

Schéma simplifié du réseau reliant artères, capillaires et veines.....152
- a. Point de départ : le flux artériel.....152
- b. La zone d'échange : le réseau capillaire.....152
- c. Le chemin du retour : le flux veineux.....152
- d. Un cycle continu et fermé.....152
- Une histoire de jambes lourdes à Mbandaka.....152
- Scénarios et Exercices.....153

CHAPITRE 6 : LE SYSTÈME RESPIRATOIRE ET LES ÉCHANGES GAZEUX.....155

6.1. Anatomie fonctionnelle des voies respiratoires.....155
- a. L'autoroute de l'oxygène.....155
- A. Les voies respiratoires supérieures : le conditionnement de l'air.....155

FIGURE 37 : RÉF. IMG (2931-0052-3084).....157

Schéma des voies respiratoires supérieures : du nez au larynx.....157
- a. Le parcours de l'air inspiré.....157
- b. Le rôle des cornets nasaux.....157
- c. Le carrefour aérodigestif.....157
- d. La production du son.....157
- B. Les voies respiratoires inférieures : la zone d'échange.....157

FIGURE 38 : RÉF. IMG (7025-9688-9942).....159

Gros plan sur les alvéoles pulmonaires et les capillaires sanguins.....159
- a. La structure des alvéoles.....159
- b. Le réseau de capillaires sanguins.....159
- c. La membrane alvéolo-capillaire.....159
- d. Le surfactant pulmonaire.....159
- Anecdote : La course matinale de Papa Jean à Lubumbashi.....159

6.2. Physiologie de la respiration et son lien avec le métabolisme énergétique.....161
- a. L'étincelle invisible.....161
- A. L'échange gazeux : Du poumon au sang.....161

FIGURE 39 : RÉF. IMG (2126-4589-6588).....163

Schéma simplifié des échanges gazeux entre les alvéoles et les capillaires sa.....163
- a. Observation du schéma.....163
- b. Le trajet de l'oxygène.....163

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- c. Le trajet du dioxyde de carbone....163
- d. L'importance de la surface d'échange....163
- B. La respiration cellulaire : L'usine énergétique....163

FIGURE 40 : RÉF. IMG (5436-0637-4319)....166

La mitochondrie, site de la respiration cellulaire et de la production d'ATP....166

- a. La mitochondrie, une centrale....166
- b. Les réactifs du processus....166
- c. Les produits de la réaction....166
- d. Un cycle continu....166
- b. Anecdote : La puissance du souffle d'un sapeur....166

6.3. La régulation nerveuse de la respiration....168

- a. Le réflexe vital involontaire....168
- A. Les centres respiratoires du tronc cérébral....168

FIGURE 41 : RÉF. IMG (7577-9365-7509)....170

Localisation des centres respiratoires dans le tronc cérébral humain....170

- a. Le bulbe rachidien....170
- b. Le pont (ou protubérance)....170
- c. Le signal moteur....170
- d. La régulation fine....170
- B. La régulation chimique : les chémorécepteurs....170

FIGURE 42 : RÉF. IMG (8048-2600-3149)....172

Schéma de la boucle de rétroaction chimique de la respiration....172

- a. La détection du CO2....172
- b. Les récepteurs périphériques....172
- c. Le message nerveux....172
- d. La réponse ventilatoire....172
- Le plongeur de Kisangani....172

Annexe 1 : Schémas anatomiques de référence....174

- A. Le tractus gastro-intestinal supérieur....174
- B. L'estomac et la jonction gastro-duodénale....175
- C. Le complexe intestino-pancréatico-hépatique....176
- D. Le tractus gastro-intestinal inférieur....177

Annexe 2 : Glossaire des termes techniques....178

- A. Les Nutriments : Définitions Fondamentales....178
- B. Le Métabolisme Énergétique....179
- C. Processus Digestifs et Carences....180

Annexe 3 : Tableaux récapitulatifs des enzymes digestives....181

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- A. Classification et Nomenclature des Enzymes Digestives.....181
- B. Enzymes de la Cavité Buccale (Salive).....181
- C. Enzymes de l'Estomac (Suc Gastrique).....182
- D. Enzymes du Pancréas Exocrine (Suc Pancréatique).....182
- E. Enzymes de la Bordure en Brosse (Intestin Grêle).....184

PRÉLIMINAIRES

1. Introduction au cours d'Anatomie et de Physiologie

1.1. Fondements scientifiques

L'enseignement de l'Anatomie et de la Physiologie établit le socle scientifique indispensable à toute expertise en nutrition. L'Anatomie décrit l'architecture du corps humain, des cellules aux systèmes. La Physiologie explique le fonctionnement de cette architecture, c'est-à-dire l'ensemble des mécanismes dynamiques qui maintiennent la vie. La maîtrise de cette dualité structure-fonction est un prérequis non négociable.

1.2. Finalité pour le nutritionniste

La finalité de ce cours dépasse la simple mémorisation terminologique. Elle vise à équiper le futur praticien d'une compréhension causale des phénomènes biologiques. Il doit pouvoir corréler une pathologie, un besoin spécifique ou une performance physique à ses substrats anatomiques et à ses processus physiologiques. La nutrition devient alors l'outil d'intervention sur ces mécanismes.

1.3. Approche pédagogique intégrée

L'approche pédagogique préconisée est résolument intégrative. Chaque système organique (digestif, circulatoire, endocrinien) est analysé au travers de son interaction directe avec les nutriments. L'objectif est de transposer la connaissance théorique en une compétence analytique. Le praticien pourra ainsi anticiper les effets d'un régime alimentaire sur l'équilibre physiologique global de l'individu.

---

2. Objectifs Pédagogiques du Cours

2.1. Maîtrise des Fondamentaux Anatomo-Physiologiques

L'élève acquiert une connaissance détaillée de l'anatomie et de la physiologie du système digestif. Il distingue les macronutriments (glucides, lipides, protides) des micronutriments (vitamines, minéraux) et décrit leurs rôles métaboliques essentiels. Cette base factuelle est indispensable à toute analyse ultérieure.

2.2. Corrélation entre Nutrition et États Physiologiques

L'élève établit des liens logiques entre l'alimentation, la santé et les pathologies courantes liées à la nutrition. Cette compétence lui permet d'analyser une ration alimentaire simple. Il évalue son équilibre au regard des besoins spécifiques d'un individu en fonction de son âge ou de son activité physique.

2.3. Développement de l'Esprit d'Analyse

Face à une situation de déséquilibre nutritionnel, qu'il s'agisse d'une carence ou d'un excès, l'élève pose un diagnostic de situation. Il formule des hypothèses sur les causes. Il propose des ajustements diététiques concrets et scientifiquement argumentés pour rétablir l'équilibre.

2.4. Structuration du Raisonnement Scientifique pour l'Examen

L'acquisition de ces compétences prépare l'élève aux épreuves certificatives (TENASOSP). L'élève développe une méthode de résolution de problèmes structurée. Cette méthode va de l'analyse rigoureuse de l'énoncé à la présentation d'une réponse claire et fondée sur les principes scientifiques du cours.

---

3. Approche Pédagogique et Recommandations

3.1. De la Phénoménologie à la Théorie

Une progression pédagogique efficace part de l'observation. Chaque chapitre prend pour point de départ un phénomène observable ou une situation clinique concrète, accessible à l'élève. Les concepts théoriques, les structures anatomiques et les processus physiologiques sont introduits subséquemment pour expliquer, décoder et modéliser ce phénomène initial. Cette démarche inductive ancre la connaissance dans le réel et facilite la mémorisation à long terme en donnant un sens fonctionnel à l'abstraction.

3.2. La Primauté du Raisonnement Physiologique

L'objectif central est la maîtrise du raisonnement causal en physiologie de la nutrition. La mémorisation brute de données, bien que parfois nécessaire, reste un outil et non une finalité. L'élève doit pouvoir déduire les conséquences d'une carence ou d'un excès à partir de sa compréhension des voies métaboliques et des interactions organiques. L'évaluation pour le TENASOSP et l'EXETAT portera donc prioritairement sur la capacité à expliquer les mécanismes, et non sur la simple restitution d'informations isolées.

3.3. Ancrage Pratique et Contextualisation

La pertinence du cours découle de son application directe au contexte congolais. Les scénarios et exercices sont systématiquement situés dans des réalités locales, diversifiées et concrètes. Analyser la valeur nutritive d'un plat de "lose" (feuilles de manioc) à Kananga, comprendre les enjeux de l'avitaminose A dans une communauté du Kwilu ou calculer les besoins énergétiques d'un pêcheur sur le fleuve à Mbandaka sont des exemples. Cette approche renforce la motivation de l'élève et la portée de l'enseignement.

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

PREMIÈRE PARTIE : FONDEMENTS DE L'ORGANISATION DU CORPS HUMAIN

De l'atome à la cellule

Tout organisme vivant est une construction complexe. Sa base est chimique. Des atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène s'assemblent en molécules vitales. Ces molécules organisent ensuite la plus petite unité fonctionnelle du vivant : la cellule. Cette structure microscopique est le véritable point de départ de l'anatomie humaine. Elle contient le programme génétique et les usines énergétiques nécessaires à la vie.

Des cellules aux tissus

Une cellule seule accomplit peu de choses. Elles se regroupent par spécialité, formant ainsi les tissus. Il existe quatre grandes familles de tissus. Le tissu épithélial couvre et protège, comme la peau qui nous protège du soleil de l'Équateur. Le tissu conjonctif soutient et lie. Le tissu musculaire produit le mouvement. Le tissu nerveux transmet l'information. Chaque type est une équipe de cellules avec une mission précise.

Des tissus aux organes

La collaboration d'au moins deux types de tissus différents donne naissance à un organe. Le cœur, par exemple, associe du tissu musculaire pour pomper, du tissu nerveux pour commander le rythme et du tissu conjonctif pour sa structure. Un organe possède une forme reconnaissable et une fonction spécifique dans le corps. L'estomac, le poumon ou le rein sont d'autres exemples d'organes vitaux.

Des organes aux systèmes : l'organisme complet

Finalement, les organes s'associent pour former des systèmes. Le système digestif, par exemple, regroupe la bouche, l'estomac et les intestins pour la nutrition. Le système respiratoire assure les échanges gazeux. L'ensemble de ces systèmes interdépendants forme l'organisme, un être humain complet et fonctionnel. La santé dépend de l'harmonie et de la bonne coordination entre tous ces niveaux d'organisation.

Chapitre 1 : Introduction à la science du corps humain

1.1. Anatomie, Physiologie et Pathologie

a. Les trois piliers de la connaissance du corps

Un des faits les plus constants dans l'histoire humaine est cette curiosité pour notre propre machine. Avant la science moderne, les guérisseurs du Kongo Central ou les sages du Kasaï possédaient déjà une connaissance pratique du corps, transmise de génération en génération. Ils savaient réparer une fracture ou calmer une fièvre avec des plantes locales.

Aujourd'hui, cette exploration est organisée en trois disciplines fondamentales. Ces sciences permettent de décrire le corps, de comprendre son fonctionnement et d'expliquer ses défaillances. Elles forment la base de toute étude médicale ou nutritionnelle sérieuse.

A. L'Anatomie : La carte du corps

L'anatomie décrit la structure des êtres vivants. Son nom vient du grec *anatome*, qui signifie "couper à travers". Elle répond à la question : "De quoi est-ce fait et où est-ce situé ?". L'étude de l'anatomie revient à dessiner une carte détaillée du corps humain, de ses organes, de ses tissus et de ses cellules.

Cette discipline se divise en deux branches principales. - L'anatomie macroscopique étudie les structures visibles à l'œil nu, comme le cœur, les poumons ou le foie. - L'anatomie microscopique (ou histologie) examine les tissus et les cellules à l'aide d'un microscope.

Figure 1 : Réf. IMG (4136-8401-1380)

Vue éclatée des principaux organes du tronc humain

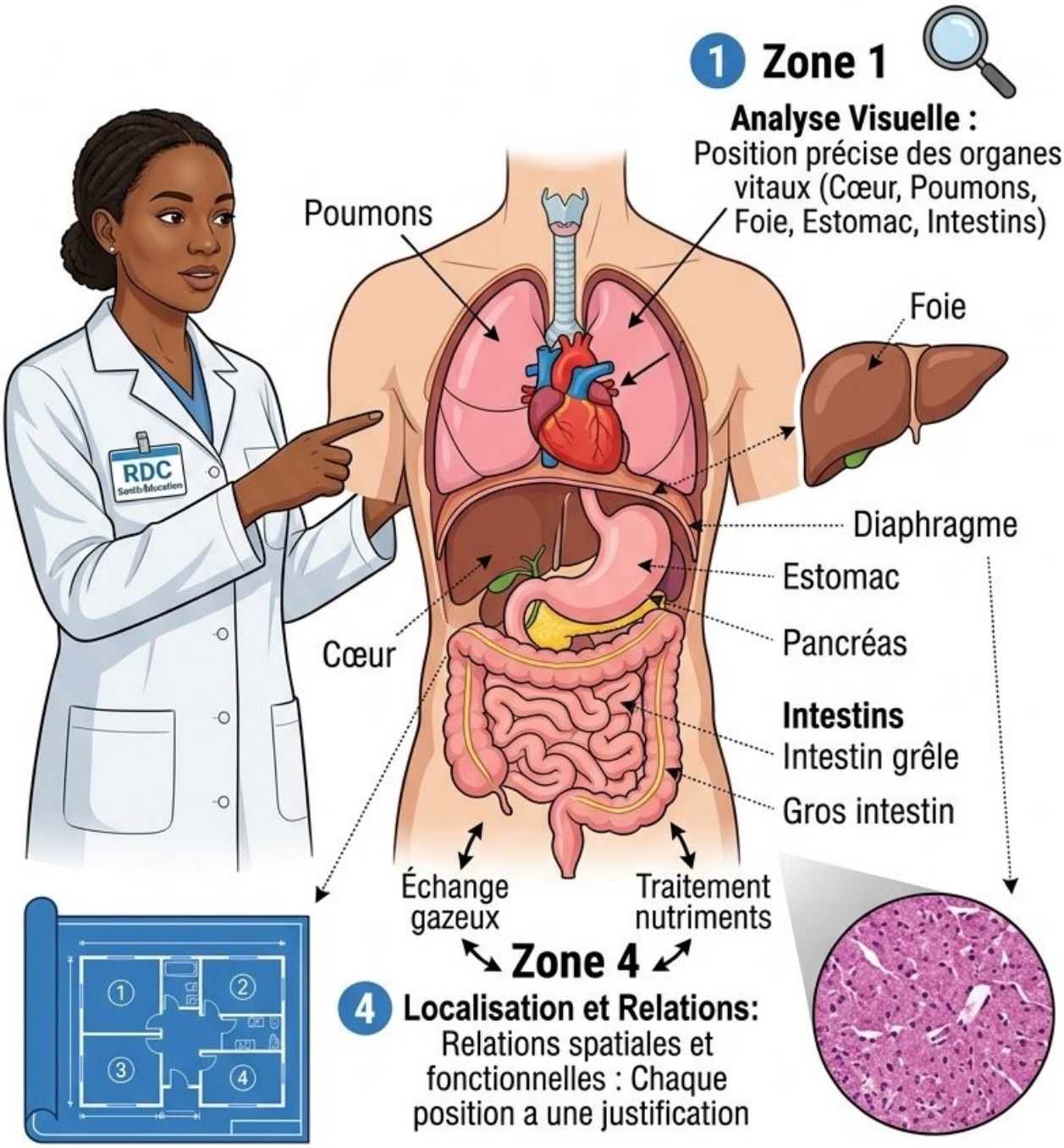


Figure 1 : Réf. IMG (4136-8401-1380)

Vue éclatée des principaux organes du tronc humain

a. Analyse visuelle

Ce dessin montre la position des organes vitaux dans le thorax et l'abdomen. On distingue clairement le cœur, les poumons de chaque côté, le foie en haut à droite, l'estomac et les intestins. Cette disposition n'est pas un hasard. Chaque organe a une place précise.

b. Un plan d'architecte

L'anatomie fonctionne comme le plan d'un bâtiment. Elle montre les pièces (organes), leur taille, leur forme et leurs connexions. Observer cette image, c'est lire le plan de la "maison" qu'est le corps humain. Connaître ce plan est la première étape avant de comprendre comment tout fonctionne à l'intérieur.

c. Le visible et l'invisible

L'image présente une vue macroscopique. C'est l'anatomie la plus directe. Pour comprendre la structure fine du foie ou du poumon, il faudrait un microscope. On entrerait alors dans le domaine de l'histologie, l'anatomie des tissus, qui révèle une complexité encore plus grande à petite échelle.

d. Localisation et relations

L'anatomie révèle les relations spatiales. Le cœur est placé entre les poumons pour optimiser l'échange gazeux. Le foie est proche de l'intestin pour traiter rapidement les nutriments absorbés. Chaque localisation a une justification fonctionnelle.

■ ■ ■

B. La Physiologie : Le manuel d'utilisation

La physiologie étudie le fonctionnement normal du corps et de ses parties. Le mot vient du grec *physis* (nature) et *logos* (étude). Elle répond à la question : "Comment ça marche ?". Si l'anatomie est la carte, la physiologie est le manuel qui explique comment l'électricité, l'eau et les systèmes de communication de la maison fonctionnent.

Par exemple, l'anatomie décrit la structure du muscle. La physiologie explique comment ce muscle se contracte pour produire un mouvement. La physiologie est une science dynamique qui s'intéresse aux processus et aux fonctions.

Conforme au Programme national

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Figure 2 : Réf. IMG (1085-5717-7634)

Schéma simple du processus de digestion dans l'estomac

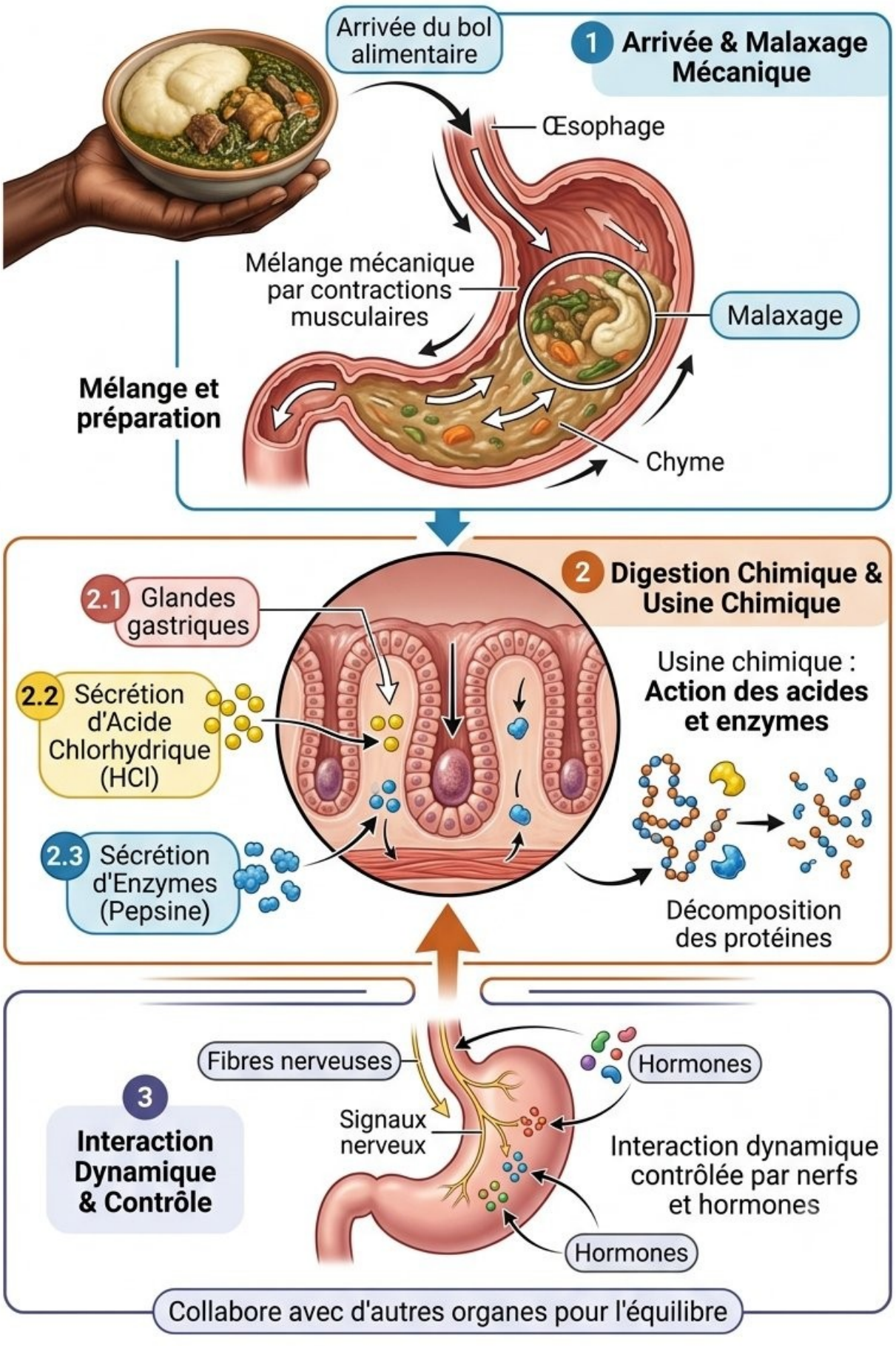


Figure 2 : Réf. IMG (1085-5717-7634)

Schéma simple du processus de digestion dans l'estomac

a. Analyse visuelle

Le schéma illustre un processus en action. On voit de la nourriture arriver dans l'estomac, des glandes sécréter des sucs gastriques (acide et enzymes) et les parois musculaires de l'estomac se contracter. Ce n'est pas une image statique ; elle montre un événement.

b. De la structure à la fonction

Ici, nous passons de l'anatomie à la physiologie. La forme de l'estomac (anatomie) est conçue pour sa fonction (physiologie) : malaxer et décomposer chimiquement les aliments. La physiologie donne vie aux structures anatomiques en expliquant leur rôle et leur mécanisme de fonctionnement au quotidien.

c. Une usine chimique

Ce dessin représente une fonction vitale : la digestion des protéines. L'estomac agit comme une usine, utilisant des agents chimiques (l'acide chlorhydrique) et des outils mécaniques (les contractions musculaires) pour transformer le bol alimentaire. C'est la physiologie qui étudie ces mécanismes précis.

d. Une interaction dynamique

La physiologie étudie des systèmes en interaction. Le fonctionnement de l'estomac est contrôlé par des nerfs et des hormones. Il ne travaille pas seul. Cette science explore comment les différents organes communiquent et collaborent pour maintenir l'équilibre du corps.

C. La Pathologie : Le diagnostic des pannes

La pathologie est la science qui étudie les maladies. Son nom vient du grec *pathos*, qui signifie "souffrance" ou "maladie". Elle répond à la question : "Pourquoi ça ne marche plus ?". Elle analyse les causes et les effets des maladies, en observant les altérations de la structure (anatomie) et du fonctionnement (physiologie).

Un pathologiste utilise sa connaissance du "normal" pour identifier et comprendre "l'anormal". Par exemple, l'ulcère de l'estomac est une condition

pathologique. C'est une lésion de la paroi (anatomie anormale) qui perturbe la digestion et cause des douleurs (physiologie anormale).

Anecdote : La leçon du pêcheur de l'Équateur

Papa Bolingo, un vieux pêcheur de Mbandaka, s'est un jour profondément entaillé la main avec une arête de poisson-chat en vidant ses filets. La plaie était petite mais la douleur vive, et son index refusait de bien plier. L'infirmier du dispensaire, après avoir nettoyé la blessure, lui a expliqué la situation avec des mots simples. "Papa, regarde, l'arête a touché un petit fil blanc sous la peau. C'est ce fil qui commande ton doigt. Comme il est abîmé, le doigt n'obéit plus bien et ça fait mal. Si on ne désinfecte pas, les microbes vont créer du pus et la main va gonfler." Sans le savoir, l'infirmier venait de faire une leçon parfaite. Il a décrit la structure touchée (le nerf, l'anatomie), la fonction perdue (le mouvement du doigt, la physiologie) et le risque de maladie (l'infection, la pathologie).

Exercice 1 : Le genou de la footballeuse

Énoncé : Mami, une jeune joueuse de l'AS V.Club de Kinshasa, se blesse au genou pendant un match. Le genou gonfle et elle ne peut plus le plier sans une douleur atroce. Le médecin du sport l'examine. Associez les actions et observations du médecin aux trois disciplines : anatomie, physiologie, pathologie.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Analyse anatomique** Le médecin palpe le genou pour sentir les os (fémur, tibia, rotule) et les ligaments. Il vérifie l'intégrité des **structures** physiques. C'est l'approche anatomique.
2. **Étape 2 : Évaluation physiologique** Il demande à Mami d'essayer de plier et de tendre la jambe. Il teste ainsi le **fonctionnement** de l'articulation. L'incapacité à effectuer le mouvement est un problème physiologique.
3. **Étape 3 : Diagnostic pathologique** Après une radio, le médecin conclut à une "rupture du ligament croisé antérieur". Ce diagnostic nomme la **maladie**, c'est-à-dire l'état pathologique qui explique à la fois le défaut structurel et le déficit fonctionnel.

Exercice 2 : Le repas de fufu à Boma

Énoncé : Un voyageur arrive à Boma dans le Kongo Central et mange un grand plat de fufu avec du pondu. Quelques heures plus tard, il ressent de fortes crampes d'estomac. Analysez la situation en utilisant les trois termes clés de la leçon.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Analyse anatomique** Le parcours du repas implique une suite d'organes : la bouche, l'œsophage, l'estomac, puis l'intestin. Décrire ce trajet, c'est faire l'**anatomie** du système digestif supérieur.
2. **Étape 2 : Processus physiologique** La digestion normale est le **fonctionnement** attendu : la mastication, la déglutition, le brassage dans l'estomac avec les sucs gastriques. C'est le processus physiologique.
3. **Étape 3 : Interprétation pathologique** Les crampes d'estomac ne font pas partie du fonctionnement normal. Elles signalent un problème, une **pathologie**. Cela peut être une simple indigestion (un trouble fonctionnel léger) ou une intoxication alimentaire (une maladie plus sérieuse).

1.2. Le lien indissociable entre structure et fonction

a. Le principe de complémentarité

Pendant des millénaires, le chasseur Mbuti de la Province Orientale sait qu'une lance doit avoir une pointe effilée et dure. La forme (structure) de la pointe permet sa mission (fonction) : pénétrer la cible. Ce principe est universel.

Dans le corps humain, cette loi est absolue. La forme d'une partie du corps est intimement liée à son rôle. Connaître la structure d'un organe ou d'une cellule permet de déduire sa fonction. Inversement, comprendre une fonction aide à expliquer la structure qui la rend possible.

A. L'anatomie dicte la physiologie

Fondamentalement, les os du squelette sont durs et rigides. Cette structure leur permet de soutenir le poids du corps et de protéger les organes internes. Leur fonction découle directement de leur composition. Les dents ont des formes différentes : les incisives sont plates pour couper, les molaires sont larges pour broyer. Chaque structure accomplit une tâche précise.

Ce lien est visible à toutes les échelles du corps humain. Des cellules individuelles jusqu'aux systèmes d'organes complexes, la forme et la fonction sont les deux faces d'une même pièce. L'étude de l'anatomie (la structure) et de la physiologie (la fonction) ne peut donc pas être séparée.

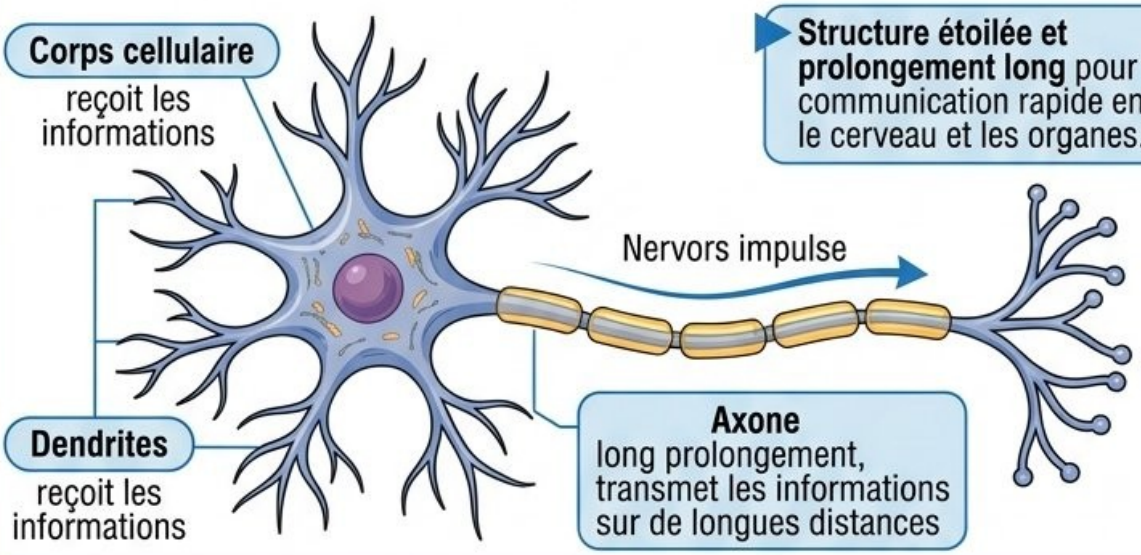
MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Conforme au

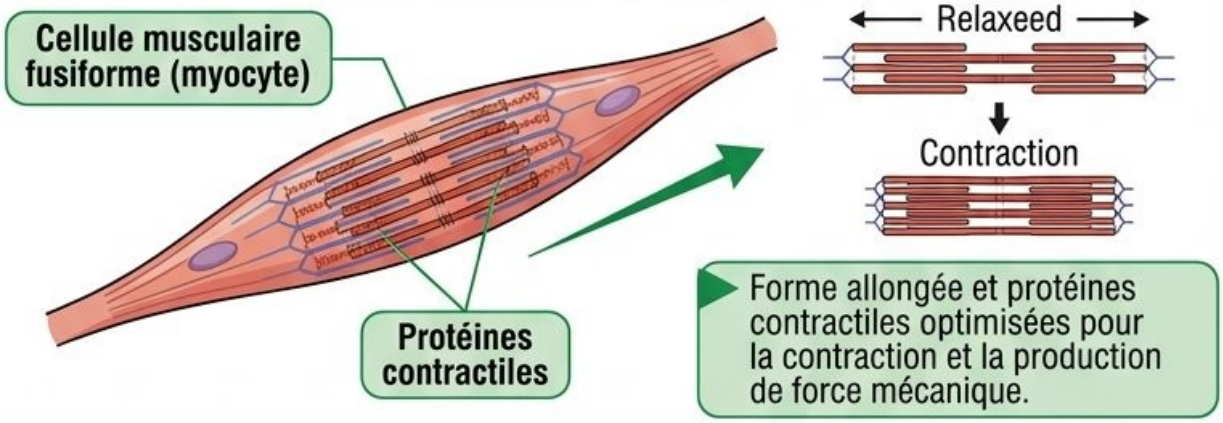
Figure 3 : Réf. IMG (5921-2485-2799)

Forme et fonction des différentes cellules du corps humain

1. LA CELLULE NERVEUSE (NEURONE)



2. LA CELLULE MUSCULAIRE (MYOCYTE)



3. L'ÉRYTHROCYTE (GLOBULE ROUGE)

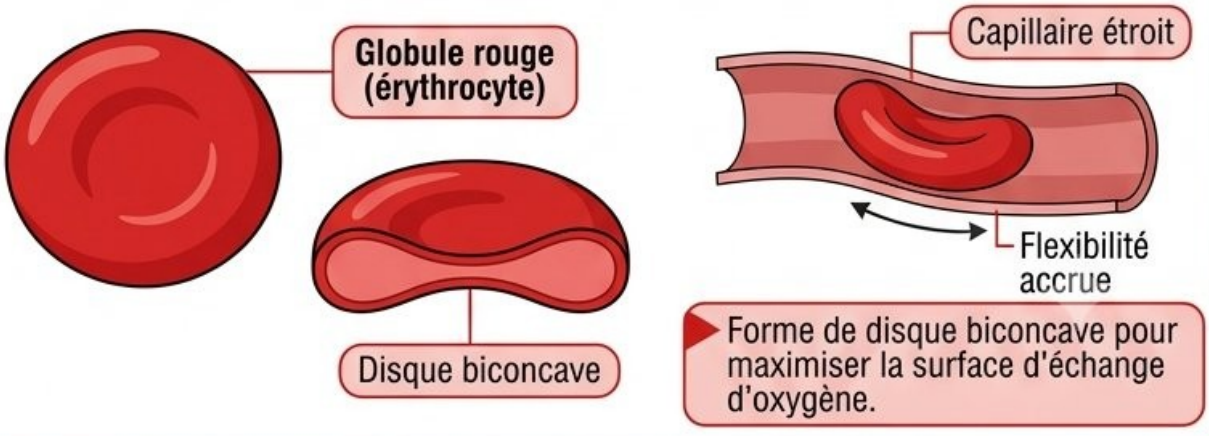


Figure 3 : Réf. IMG (5921-2485-2799)

Forme et fonction des différentes cellules du corps humain

a. Analyse visuelle

L'illustration montre des cellules aux formes radicalement différentes. Une cellule nerveuse est étoilée avec un long prolongement. Une cellule musculaire est allongée et fusiforme. Un globule rouge est un disque biconcave. Ces formes ne sont pas le fruit du hasard.

b. La cellule nerveuse (neurone)

Son corps cellulaire reçoit des informations et son long prolongement, l'axone, les transmet sur de longues distances. Sa structure étirée est parfaitement adaptée à la communication rapide entre le cerveau et, par exemple, un muscle du pied.

c. La cellule musculaire (myocyte)

Sa forme allongée contient des protéines contractiles. Lorsque ces cellules se raccourcissent en grand nombre, elles génèrent un mouvement puissant. La structure du myocyte est optimisée pour la contraction et la production de force mécanique.

d. L'érythrocyte (globule rouge)

Sa forme de disque biconcave augmente sa surface, facilitant les échanges d'oxygène. Cette structure lui confère aussi une grande flexibilité pour se faufiler dans les plus petits vaisseaux sanguins, les capillaires.

■ ■ ■

B. Des niveaux d'organisation interdépendants

La complémentarité entre structure et fonction s'observe à tous les niveaux. Des cellules spécialisées s'assemblent pour former des tissus. Par exemple, des cellules musculaires forment le tissu musculaire. Plusieurs tissus s'organisent pour créer un organe. L'estomac est un organe composé de tissu musculaire, de tissu épithélial et de tissu nerveux.

Chaque tissu contribue à la fonction globale de l'organe. Le tissu musculaire de l'estomac permet le brassage des aliments (fonction mécanique), tandis que le tissu épithélial sécrète les sucs gastriques (fonction chimique).

L'organe entier est une machine complexe où chaque pièce a une forme et une place précises pour une fonction globale efficace.

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590