

TABLE DES MATIÈRES

Première partie. L'ORGANISME ET LA VIE CELLULAIRE

1 L'organisme	15
1.1 Les différents niveaux d'organisation du corps humain.....	15
1.1.1 L'organisme, le premier niveau d'organisation du corps humain	16
1.1.2 Le niveau systémique, second niveau d'organisation du corps humain	16
1.1.3 Niveau organique	18
1.1.4 Niveau tissulaire	18
1.1.4.1 Classement hiérarchique	18
1.1.4.2 Classement fonctionnel.....	19
– 1.1.4.2.1 Les tissus épithéliaux	19
– 1.1.4.2.2 Les tissus conjonctifs	21
– 1.1.4.2.3 Les tissus musculaires.....	22
– 1.1.4.2.4 Le tissu nerveux	23
1.1.5 Derniers niveaux d'organisation.....	23
1.2 La notion d'homéostasie : une notion pour relier ces différents niveaux d'organisation dans le corps humain	24
1.2.1 Premier niveau : le milieu interne	24
1.2.2 Second niveau : le métabolisme	26
1.2.3 Facteurs pouvant perturber l'homéostasie et différents mécanismes de régulation de l'homéostasie.....	26
2 La cellule.....	29
2.1 Différents types cellulaires de l'organisme	29
2.1.1 La cellule et le mécanisme de la différenciation cellulaire	29
2.1.1.1 Définitions intuitives de la cellule et grandes catégories cellulaires existantes	29
2.1.1.2 Le mécanisme de la différenciation cellulaire.....	31
2.1.1.3 Différents types cellulaires que l'on peut trouver à l'intérieur de l'organisme.....	32
2.2 Structure architectonique de la cellule. Les principales structures que l'on trouve à l'intérieur de la cellule	32
2.2.1 Structure générale de la cellule.....	32
2.2.2 Différents organites cellulaires	33
2.2.2.1 Le noyau	34
– 2.2.2.1.1 Données structurales.....	34
– 2.2.2.1.2 Données fonctionnelles.....	36

2.2.2.2 Le réticulum endoplasmique (RE)	36
– 2.2.2.2.1 Données structurales.....	36
– 2.2.2.2.2 Données fonctionnelles	37
2.2.2.3 Appareil de Golgi (AG).....	38
– 2.2.2.3.1 Données structurales.....	38
– 2.2.2.3.2 Données fonctionnelles	39
2.2.2.4 La mitochondrie.....	39
– 2.2.2.4.1 Données structurales.....	40
– 2.2.2.4.2 Données fonctionnelles	41
2.2.2.5 La membrane plasmique.....	42
– 2.2.2.5.1 Données structurales.....	43
– 2.2.2.5.2 Données fonctionnelles	45

Deuxième partie

LES COMPOSANTS DE LA MATIÈRE VIVANTE

3 Les bases de l'organisation de la matière vivante....51

3.1 Formation des molécules : les liaisons chimiques	55
3.1.1 Qu'est-ce qu'une molécule ?.....	55
3.1.2 Les liaisons chimiques.....	55
3.1.2.1 La liaison ionique	55
3.1.2.2 La liaison covalente.....	57
– 3.1.2.2.1 La liaison covalente symétrique	58
– 3.1.2.2.2 La liaison covalente asymétrique	60
3.1.2.3 La liaison hydrogène	61

4 Les glucides65

4.1 Caractéristiques générales des glucides.....	65
4.2 Les différents types de glucides	66
4.2.1 Les oses ou monosaccharides	66
4.2.1.1 La dénomination des oses	66
– 4.2.1.1.1 Importance de la place du groupement carbonyle.....	66
– 4.2.1.1.2 Nombre d'atomes composant le squelette carboné.....	67
4.2.1.2 Notion d'isomères optiques et de stéréoisomères.....	67
4.2.1.3 Forme cyclique du glucose	70
4.2.2 Les oligosaccharides.....	71
4.2.3 Les polysaccharides	72
4.2.3.1 Distinction des polysaccharides en fonction de leurs sous-unités	72
4.2.3.2 Distinction des polysaccharides selon leur fonction	72
– 4.2.3.2.1 Polysaccharides de stockage.....	72
– 4.2.3.2.2 Polysaccharides de structure	74
– 4.2.3.2.3 Constituants de la paroi des bactéries.....	74
– 4.2.3.2.4 Composants de la matrice extracellulaire	74
4.2.3.3 Glycoprotéines et glycolipides.....	75

4.3 Propriétés importantes des glucides du vivant	75
4.3.1 Rôle des glucides comme substrat énergétique et molécules de réserve énergétique	75
4.3.2 Rôle des sucres dans la constitution de l'ADN et de l'ARN	76
4.3.3 Rôle des sucres dans l'immunité.....	77

5 Les lipides79

5.1 Caractéristiques générales des lipides 79

5.2 Les différents types de lipides et leurs différentes fonctions..... 79

5.2.1 Les acides gras	79
5.2.2 Les glycérides	83
5.2.2.1 Aspects structuraux des glycérides	83
5.2.2.2 Fonctions des triglycérides.....	85
– 5.2.2.2.1 Stockage énergétique.....	85
– 5.2.2.2.2 Rôle d'isolant thermique.....	86
– 5.2.2.2.3 Rôle alimentaire	86
5.2.3 Les phospholipides	86
5.2.3.1 Aspects structuraux	86
5.2.3.2 Fonctions	88
– 5.2.3.2.1 Rôle dans les membranes biologiques.....	88
– 5.2.3.2.2 Rôle au niveau de la gaine de myéline	89
– 5.2.3.2.3 Rôle dans les processus de reconnaissance biologique.....	89
5.2.4 Les stéroïdes.....	89
5.2.4.1 Aspects structuraux	89
5.2.4.2 Fonctions	90
– 5.2.4.2.1 Dans la membrane plasmique	90
– 5.2.4.2.2 Comme précurseur d'autres molécules du vivant.....	90
5.2.4.2.2.1 Hormones stéroïdiennes	90
5.2.4.2.2.2 Rôle comme précurseur des vitamines	90
5.2.4.2.2.3 Rôle de messagers intracellulaires.....	91
5.2.4.2.2.4 Rôle du cholestérol	91

6 Les protéines93

6.1 Caractéristiques générales des protides..... 93

6.2 Les différents types de protides 93

6.2.1 Les acides aminés.....	94
6.2.1.1 Les points communs des acides aminés.....	94
6.2.1.2 Les différences entre acides aminés	94
– 6.2.1.2.1 Les acides aminés avec des radicaux « apolaires ».....	95
– 6.2.1.2.2 Les acides aminés avec des radicaux « polaires »	95
6.2.2 Les peptides	97
6.2.2.1 Caractéristiques.....	97
6.2.2.2 Différents types de structures trouvées dans les protéines	97
– 6.2.2.2.1 Structure primaire de la protéine.....	97
– 6.2.2.2.2 Structure secondaire de la protéine	99
– 6.2.2.2.3 Structure tertiaire de la protéine	101

– 6.2.2.2.4 Structure quaternaire de la protéine	103
– 6.2.2.2.5 Un cinquième niveau potentiel d'organisation des protéines : les protéines conjuguées	104
6.3 Les fonctions générales des protéines	104
6.3.1 Caractéristiques générales	104
6.3.2 Grandes fonctions envisagées des protéines.....	105
6.3.3 Le cas particulier des enzymes.....	105
6.3.3.1 Métabolisme.....	105
6.3.3.2 Notion de catalyseur	105
6.3.3.3 Le cas particulier des enzymes	106
 7 Les acides nucléiques	 107
7.1 Les nucléotides	107
7.1.1 Les bases.....	107
7.1.1.1 Les bases pyrimidiques.....	108
7.1.1.2 Les bases puriques	109
7.1.2 Les nucléosides	110
7.1.3 Les nucléotides.....	111
 7.2 Les acides nucléiques.....	 114
7.2.1 L'acide ribonucléique (ARN)	115
7.2.2 L'acide désoxyribonucléique (ADN)	116
7.2.3 Le codage de l'information génétique.....	118
7.2.4 Focalisation sur les processus de la synthèse protéique. 120	
7.2.4.1 La transcription	121
7.2.4.2 La traduction	123
– 7.2.4.2.1 Deux acteurs moléculaires fondamentaux de la traduction : les ribosomes et l'ARN de transfert ou ARNt	123
7.2.4.2.1.1 L'ARN de transfert (ARNt)	123
7.2.4.2.1.2 Le ribosome.....	125
– 7.2.4.2.2 Principales étapes de la traduction.....	126
7.2.4.2.2.1 L'initiation.....	126
7.2.4.2.2.2 L'élongation.....	126
7.2.4.2.2.3 La terminaison	127

Troisième partie LE SYSTÈME NERVEUX

8 La communication nerveuse 133

8.1 L'excitabilité nerveuse 133

8.1.1 La membrane du neurone au repos 133

8.1.1.1 Mise en évidence expérimentale du potentiel de repos 133

8.1.1.2 Différence de répartition des différents ions entre milieux intra- et extracellulaire 135

8.1.1.3 Événements moléculaires à l'origine du potentiel de repos du neurone 137

8.1.2 Message nerveux : le potentiel d'action 138

8.1.2.1 Mise en évidence expérimentale du potentiel d'action 138

– 8.1.2.1.1 Le potentiel local et graduable 139

– 8.1.2.1.2 Le potentiel d'action 140

– 8.1.2.1.3 Résumé 140

8.1.2.2 Phases du potentiel d'action et événements ioniques liés 141

8.1.2.3 La propagation du potentiel d'action 145

– 8.1.2.3.1 Fibres amyéliniques 145

– 8.1.2.3.2 Fibres myéliniques 147

8.1.3 Message nerveux : la transmission synaptique 148

8.1.3.1 Généralités 148

8.1.3.2 Le fonctionnement synaptique 151

– 8.1.3.2.1 Deux exemples de synapse 151

8.1.3.2.1.1 La synapse électrique 151

8.1.3.2.1.2 La synapse chimique 152

– 8.1.3.2.2 Mise en évidence expérimentale du fonctionnement synaptique 154

8.1.3.2.2.1 Processus moléculaires en jeu dans la synapse 158

– 8.1.3.2.4 Notion de neuromodulation 161

9 L'anatomie du système nerveux 163

9.1 Introduction 163

9.1.1 Grands axes d'orientation dans le Système Nerveux Central (SNC) 163

9.1.2 Organisation générale du SNC 164

9.2 L'embryogenèse du système nerveux central 165

9.2.1 La neurulation 165

9.2.2 Le début de la spécialisation du cerveau : le stade des trois vésicules .. 167

9.2.2.1 Différentiation du cerveau antérieur 168

9.2.2.2 Différentiation du cerveau médian 169

9.3 Aspects morphologiques du cerveau adulte 169

9.3.1 Les méninges 169

9.3.2 Le système ventriculaire 170

9.3.2.1 Synthèse du liquide céphalorachidien 170

9.3.2.2 Rôle du liquide céphalorachidien 171

9.3.2.3 Parcours rapide de la structure du système ventriculaire 171

9.4 Morphologie de l'encéphale	172
9.4.1 Morphologie externe.....	172
9.4.1.1 Événements cellulaires conduisant à la cytoarchitectonie	172
– 9.4.1.1.1 Une structure déjà laminaire.....	173
– 9.4.1.1.2 Cytoarchitecture du cortex cérébral adulte.....	174
9.4.1.2 Sillons, scissures et lobes cérébraux	174
9.4.1.3 Autres classifications des aires corticales.....	176
9.4.2 Morphologie interne	177
9.4.2.1 Principaux faisceaux de fibres présents au niveau du cortex cérébral	177
– 9.4.2.1.1 Commissures ou fibres commissurales	178
– 9.4.2.1.2 Projections cortico-sous-corticales ou fibres de projection	179
– 9.4.2.1.3 Projections cortico-corticales ou fibres d'association.....	180
9.4.3 Focalisation sur différentes parties de l'encéphale	181
9.4.3.1 Télencéphale	181
– 9.4.3.1.1 Aspect structural des noyaux gris centraux.....	183
9.4.3.1.1.1 Structures télencéphaliques	183
9.4.3.1.1.2 Structures diencephaliques.....	183
– 9.4.3.1.2 Description rapide de l'organisation des voies anatomiques existant entre les différentes structures constitutives des noyaux gris centraux	184
9.4.3.2 Diencephale	186
– 9.4.3.2.1 Structure et fonctions du thalamus dorsal	187
– 9.4.3.2.2 Structure et fonctions de l'hypothalamus.....	190
9.4.3.2.2.1 Structure de l'hypothalamus.....	191
9.4.3.2.2.2 Les relations structurales entre l'hypothalamus et l'hypophyse : le système neuroendocrinien	191
9.4.3.3 Rhombencéphale : exemple du cervelet	193
– 9.4.3.3.1 Situation générale du cervelet	193
– 9.4.3.3.2 Parcours rapide de la structure du cortex cérébelleux	194