

Table des matières



Avant-propos

V

Partie 1: Structure générale de la cellule

	Chapitre 1	
	Cellule eucaryote, cellule procaryote, virus	3
■ 1. Différents types de cellules		4
▪ 1.1 La théorie cellulaire		4
▪ 1.2 Les cellules de type procaryote		5
▪ 1.3 Les cellules eucaryotes		7
■ 2. Les constituants biochimiques de la cellule eucaryote		13
▪ 2.1 Quatre grandes catégories de biomolécules		13
▪ 2.2 L'eau, un constituant fondamental des cellules		14
▪ 2.3 Des constituants unitaires		15
▪ 2.4 L'état macromoléculaire		22
■ 3. Les virus		28
▪ 3.1 Le bactériophage T4		29
▪ 3.2 Le Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH)		29
▪ 3.3 Bilan : qu'est-ce qu'un virus ?		30
■ 4. Les modèles d'étude en biologie cellulaire		30
▪ 4.1 Un modèle procaryote : <i>Escherichia coli</i>		30
▪ 4.2 Des modèles eucaryotes diversifiés		31
▪ 4.3 Des modèles viraux ?		32
Questions à choix multiples		33

Chapitre 2	
Méthodes d'étude des cellules	41
■ 1. Techniques microscopiques et marquage cellulaire	42
▪ 1.1 La microscopie optique	42
▪ 1.2 La microscopie électronique	46
▪ 1.3 La microscopie à sonde locale	49
▪ 1.4 Méthodes histochimiques	49
■ 2. Techniques basées sur la fluorescence	51
▪ 2.1 La GFP	51
▪ 2.2 Immunofluorescence	51
▪ 2.3 Cytométrie de flux	51
▪ 2.4 FRET (fluorescence resonance energy transfer)	53
▪ 2.5 FRAP	53
■ 3. Fractionnement tissulaire et cellulaire	54
▪ 3.1 Culture cellulaire	54
▪ 3.2 Séparation subcellulaire : la centrifugation	56
▪ 3.3 Séparation des macromolécules : électrophorèse et chromatographie	58
■ 4. Méthodes moléculaires	60
▪ 4.1 Mesures de concentrations intracellulaires d'ions	60
▪ 4.2 Incorporation de précurseurs marqués : pulse-chase	60
▪ 4.3 Techniques de transfert	62
▪ 4.4 Manipulation des acides nucléiques	63
Questions à choix multiples	65
Chapitre 3	
Les membranes	74
■ 1. Structure et composition des membranes	74
▪ 1.1 Une bicoche lipidique	74
▪ 1.2 Les protéines de la membrane	76
▪ 1.3 Le glycocalyx et son importance fonctionnelle	78
▪ 1.4 La fluidité membranaire	79
▪ 1.5 La synthèse des composés membranaires : quelques notions	81
■ 2. Les transports perméatifs	82
▪ 2.1 La perméabilité de la bicoche lipidique	82
▪ 2.2 Les transports passifs	82
▪ 2.3 Les transports actifs primaires : couplage avec la déphosphorylation de l'ATP	83
▪ 2.4 Les transports actifs secondaires : couplage en symport ou antiport	84
■ 3. Les transports cytotiques (ou cytoses)	85
▪ 3.1 L'endocytose médiée par récepteur	86

▪ 3.2 Divers modes d'endocytose	87
▪ 3.3 L'exocytose	87
Questions à choix multiples	89

Chapitre 4

Système endomembranaire et trafic intracellulaire 98

■ 1. Le système endomembranaire	98
▪ 1.1 Le réticulum endoplasmique	98
▪ 1.2 L'appareil de Golgi	100
▪ 1.3 Les lysosomes	103
▪ 1.4 Principes du transport vésiculaire	105
■ 2. Du cytosol à l'appareil de Golgi	108
▪ 2.1 L'acheminement au réticulum endoplasmique	108
▪ 2.2 La sortie du réticulum endoplasmique	109
▪ 2.3 Le transport rétrograde Golgi/réticulum endoplasmique	110
■ 3. Le transport depuis l'appareil de Golgi	111
▪ 3.1 Le réseau trans-golgien (TGN)	111
▪ 3.2 L'adressage aux lysosomes	111
▪ 3.3 Les vésicules de sécrétion	112
Questions à choix multiples	115

Chapitre 5

Cytosol et organites intracellulaires 124

■ 1. Le cytosol	125
▪ 1.1 Cytosol et expression de l'information génétique	125
▪ 1.2 Cytosol et dégradation des protéines	126
■ 2. Les lysosomes	127
▪ 2.1 Une fonction rendue possible par la compartimentation	127
▪ 2.2 L'adressage aux lysosomes	128
■ 3. Les mitochondries	128
▪ 3.1 L'adressage des protéines à la mitochondrie	130
▪ 3.2 La mitochondrie, siège du métabolisme oxydatif aérobie	130
■ 4. Les peroxysomes	133
Questions à choix multiples	135

Chapitre 6 Le cytosquelette

■ 1. Les microfilaments d'actine

- 1.1 Le monomère d'actine : l'actine G
- 1.2 Le filament d'actine : l'actine F
- 1.3 Les fonctions des filaments d'actine

■ 2. Les microtubules

- 2.1 Les tubulines et la formation des microtubules
- 2.2 Les microtubules et leurs protéines associées (MAP)
- 2.3 Les fonctions des microtubules

■ 3. Les filaments intermédiaires

- 3.1 Les composants des filaments intermédiaires
- 3.2 La polymérisation des filaments intermédiaires
- 3.3 Les fonctions des filaments intermédiaires

Questions à choix multiples



Chapitre 7

Matrice extracellulaire et jonctions cellulaires 161

■ 1. La matrice extracellulaire

- 1.1 Les cellules productrices de la matrice extracellulaire
- 1.2 Les principaux constituants des matrices extracellulaires
- 1.3 Les lames basales, un cas particulier de matrice extracellulaire
- 1.4 La dégradation de la matrice extracellulaire

■ 2. Les molécules de surface des cellules

- 2.1 Les grandes familles de molécules d'adhérence
- 2.2 L'adhérence cellule-matrice extracellulaire

■ 3. Les jonctions cellulaires

- 3.1 Les jonctions étanches
- 3.2 Les jonctions d'ancre
- 3.3 Les jonctions communicantes

Questions à choix multiples

181



Chapitre 8	
La signalisation cellulaire	191
■ 1. Premiers messagers et récepteurs	193
▪ 1.1 Nature des premiers messagers	193
▪ 1.2 Diversité des récepteurs	197
■ 2. Mécanismes d'action des médiateurs à récepteur membranaire	201
▪ 2.1 Notion de second messager	201
▪ 2.2 Nucléotides cycliques : AMPc, GMPc	202
▪ 2.3 Calcium et inositol triphosphate	204
▪ 2.4 Les voies effectrices activées par les RTK	205
■ 3. Mécanismes d'action des hormones à récepteur nucléaire	207
▪ 3.1 Structure des récepteurs nucléaires	207
▪ 3.2 Classification des récepteurs nucléaires	208
▪ 3.3 Mécanismes d'action	209
Questions à choix multiples	211



Partie 3 : Le noyau et l'information génétique

Chapitre 9	
Le noyau	221
■ 1. Structure du noyau interphasique	222
▪ 1.1 L'enveloppe nucléaire	222
▪ 1.2 La chromatine	222
▪ 1.3 La compartimentation nucléaire	225
▪ 1.4 Les territoires chromosomiques	226
■ 2. Les échanges nucléocytoplasmiques	227
▪ 2.1 Les complexes de pore nucléaire	227
▪ 2.2 Transport des protéines à travers le pore nucléaire	228
■ 3. Mitose et méiose	230
▪ 3.1 La mitose	230
▪ 3.2 La méiose	232
Questions à choix multiples	236

Chapitre 10 Caryotype et hérédité

■ 1. Le caryotype	241
▪ 1.1 Les chromosomes humains	241
▪ 1.2 Technique du caryotype	241
▪ 1.3 Anomalies du caryotype	241
▪ 1.4 Indications du caryotype en médecine	241
■ 2. Polymorphismes et mutation	241
▪ 2.1 Notion d'allèle	252
▪ 2.2 Les marqueurs polymorphes	252
▪ 2.3 Les mutations délétères	252
▪ 2.4 Les maladies par expansion de triplets	252
▪ 2.5 L'inactivation de l'X	253
■ 3. Hérité	254
▪ 3.1 Transmission autosomique	254
▪ 3.2 Transmission liée à l'X	254
▪ 3.3 Transmission mitochondriale	256
Questions à choix multiples	257
	259

Chapitre 11 Le cycle cellulaire et sa régulation

■ 1. Le cycle cellulaire et sa régulation	267
▪ 1.1 Les phases du cycle cellulaire	268
▪ 1.2 Les effecteurs du cycle cellulaire	268
▪ 1.3 Les points de contrôle du cycle cellulaire	269
■ 2. Le cas des cellules souches	271
▪ 2.1 Propriétés des cellules souches	276
▪ 2.2 Utilités thérapeutiques des cellules souches	276
▪ 2.3 Les cellules iPS	277
▪ 2.4 Les cellules souches cancéreuses	277
■ 3. La deregulation du cycle : le cancer	278
▪ 3.1 Oncogènes et gènes suppresseurs de tumeurs	279
▪ 3.2 Virus oncogènes	279
▪ 3.3 Activation de la transition G1→S dans les cancers	280
▪ 3.4 Déficience des mécanismes de surveillance	281
Questions à choix multiples	283

Chapitre 12	
L'apoptose	292
■ 1. Mécanismes moléculaires	293
▪ 1.1 Comparaison apoptose/nécrose	293
▪ 1.2 Caractérisation biochimique de l'apoptose	294
▪ 1.3 Les caspases	295
▪ 1.4 Facteurs mitochondriaux	297
■ 2. Déclenchement de l'apoptose	299
▪ 2.1 Voie perforine/granzyme	299
▪ 2.2 Voie des récepteurs de mort	300
▪ 2.3 Voie mitochondriale	301
▪ 2.4 Voie p53	301
■ 3. Rôles physiologiques et physiopathologiques	302
▪ 3.1 Rôles physiologiques	302
▪ 3.2 Aspects physiopathologiques	302
Questions à choix multiples	304
Lexique	313
Index	327