



SCIENCES SUP

Cours

1^{er} cycle • BTS • IUT • Classes préparatoires

BIOLOGIE CELLULAIRE

*Jean-Michel Petit
Abderrahman Maftah
Raymond Julien*

DUNOD

Table des matières

1	CELLULES DE PROCARYOTES ET D'EUCARYOTES	9
	Introduction : Comment définir une cellule?	9
	Compartimentation de l'ADN et organismes	9
	Flux de l'information	12
	Naissance de la première cellule	12
	L'autoréplication des macromolécules	12
	Un espace délimité par une membrane	14
	Les cellules de procaryotes	14
	Organisation de la cellule de procaryote	14
	Évolution du métabolisme bactérien	16
	Des procaryotes aux eucaryotes : la théorie endosymbiotique	22
	Cellules d'eucaryotes et différenciation cellulaire	24
	Compartimentation cellulaire	24
	Les organismes pluricellulaires, différenciation cellulaire et reproduction	24
2	MÉTHODES D'EXPLORATION DE LA CELLULE	27
	La culture cellulaire	27
	Milieus de culture	27
	Les divers types de culture	29
	Les méthodes microscopiques	30
	Microscopie photonique	30
	Microscopie électronique	32

Les méthodes séparatives des composants cellulaires	34
Centrifugation	35
Chromatographie	37
Électrophorèse	37
Piégeage par billes magnétiques	39
Les techniques de marquage	40
Application de la radioactivité	40
Marquages par anticorps	41
Les techniques de l'ADN recombinant	45
Le clonage moléculaire et la PCR	45
Vecteurs de clonage et construction de banques d'ADN génomique et d'ADN complémentaire	46
Système d'expression et de surexpression de protéine spécifique	48
La génétique cellulaire	48
La levure, modèle cellulaire d'études des gènes d'eucaryotes	48
Obtention de cellules mutantes	50
Transfert de gène	50
3 CYCLE ET DIVISION DE LA CELLULE	53
Cycle cellulaire	53
Les étapes du cycle cellulaire	53
L'interphase	53
La mitose	55
Dynamique du cytosquelette au cours du cycle	59
Le cytosquellette	59
Formation du fuseau mitotique	64
Remodelage des microtubules à l'anaphase	64
Mécanisme biochimique de contrôle du cycle cellulaire	65
Les cyclines	67
Phosphorylation, déphosphorylation, protéolyse	68
Les points de contrôle ou mécanisme de surveillance du cycle cellulaire	69
Contrôle de la transition entre les phases	70
Vieillesse cellulaire	71
Aspects génétiques	74
Aspects énergétiques et biochimiques	74
La mort cellulaire	78

L'immortalité cellulaire	80
Propriétés d'une cellule tumorale	80
Mutation et immortalisation des cellules	81
Les virus comme agents transformants	81
4 MEMBRANES ET FONCTIONNEMENT DE LA CELLULE	83
Structure des membranes λ_h	83
Architecture membranaire	83
Les lipides	83
Les autres constituants	87
L'exemple de la membrane plasmique	88
Les échanges avec le milieu extérieur	88
Transports transmembranaires	90
Transport par la voie de vésicules	92
Communications intercellulaires	96
Accroissement de la surface	97
Jonctions intercellulaires	99
Trafic intracellulaire des protéines	99
Rôle du réticulum endoplasmique	101
Rôle de l'appareil de Golgi	105
Tri des protéines	107
Conversion de l'énergie, mitochondrie et chloroplaste	110
Chondriome	110
Chloroplaste	120
Transfert des électrons	122
Le noyau λ	127
Enveloppe nucléaire	127
Chromatine	129
Trafic noyau-cytoplasme	131
5 COMMUNICATION CELLULAIRE ET SIGNAUX	133
Molécules de la signalisation	133
Différents modes de signalisation	133
Ligands et récepteurs	136
Les second messagers	137

Les récepteurs de la membrane plasmique	137
Récepteurs couplés aux protéines G	137
Récepteurs formant des canaux sodiques et potassiques	146
Récepteurs possédant des activités enzymatiques intrinsèques	147
Les récepteurs cytoplasmiques et nucléaires	149
6 DE LA CELLULE À L'ORGANISME	151
Adhérence et mobilité cellulaires	152
Les bases moléculaires de l'adhérence entre cellules	152
Les bases moléculaires de la mobilité cellulaire	156
Les récepteurs cellulaires d'adhérence	160
Les cellules des premiers stades embryonnaires	162
La fécondation	163
Segmentation et réorganisation des cellules embryonnaires.	167
La formation des trois tissus primordiaux : ectoderme, mésoderme, endoderme	169
Les bases moléculaires de la différenciation cellulaire	169
L'organisation typique d'un gène d'eucaryote	169
Promoteurs, stimulateurs, inhibiteurs	172
La différenciation, résulte de l'expression en cascade de gènes sélecteurs et de gènes réalisateurs	172
Les morphogènes ou comment s'établit l'identité d'une cellule dans l'organisme	172
Les événements cellulaires spécialisés	176
Les cellules de l'immunité	176
Neurones et systèmes nerveux	183
Cellules tumorales et cancer	186
INDEX	189