

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
UNIVERSITE DES FRERES
MENTOURI CONSTANTINE

Institut des Sciences Vétérinaires
معهد العلوم البيطرية
Département de préclinique
قسم ما قبل العيادي



MODULE DE CYTOLOGIE SOLUTION DES EXERCICES

Dr ALLAOUI. ASSIA
Maitre de conférences (B)

Première Année Docteur Vétérinaire

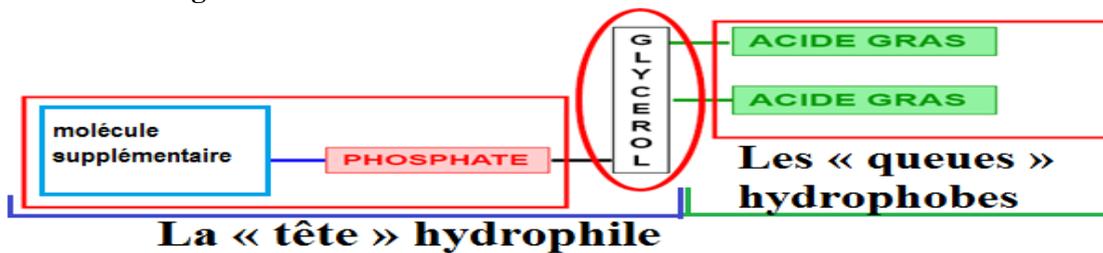
Année universitaire 2019-2020

TD n°2 : La membrane plasmique et ses fonctions (biomembranes). 1) Ultra structure.

1. Pourquoi dit-on que les lipides membranaires sont des composés amphiphiles ? Quelle est la conséquence majeure de cette propriété ?

Les lipides sont des molécules **Amphiphiles** ou **amphipatiques** car ils présentent une queue ou extrémité apolaire hydrophobe ou osmiophobe (lipophile), et une tête polaire hydrophile osmiophile (lipophile). La conséquence majeure de cette propriété est que dans les membranes biologiques, les molécules lipidiques sont arrangées par auto-assemblage en une double couche continue, appelée la bicouche lipidique

2. Quelles sont les molécules constitutives d'un glycérophospholipide ? comment celui-ci est-il organisé ?



Les molécules constitutives d'un glycérophospholipide sont les suivantes : un glycérol, sur lequel sont accrochés (par des liaisons ester) deux acides gras (saturés ou insaturés) ; un acide phosphorique est lié à la troisième fonction alcool du glycérol, et il porte lui-même une molécule supplémentaire :

Cette dernière confère son identité au lipide en question.

Les trois fonctions alcool du glycérol estérifiées par les deux acides gras et l'acide phosphorique, constituent l'**acide phosphatidique**.

La **molécule supplémentaire** peut être un alcool (le glycérol, l'inositol, la choline, l'éthanolamine) ou un acide aminé (la sérine) ; ces trois derniers composés contiennent de l'azote. La molécule finale porte, suivant les cas, le nom de phosphatidyl-glycérol, phosphatidyl- inositol... La *phosphatidylcholine*, trouvée en abondance dans le jaune d'oeuf, est la plus connue et porte aussi le nom de **lécithine** ; le **diphosphatidyl-glycérol (ou cardiolipide)**, caractéristique de la membrane interne des mitochondries

3. Qu'appelle-t-on «auto-assemblage» ? donner quelques exemples d'édifices supramoléculaires issus de ce phénomène.

L'autoassemblage est le phénomène par lequel diverses molécules (simples ou bien macromolécules) s'associent spontanément y compris – *in vitro* – pour former des édifices de grande taille, dits supramoléculaires. Ces derniers forment le pont entre le monde des molécules et celui des organites. On peut citer les membranes biologiques, les ribosomes, les microfilaments d'actine, les microtubules, les flagelles bactériens...

4. Décrire et schématiser les structures formées par autoassemblage obtenus à partir de mélanges de phospholipides purifiés et d'eau
(BIOLOGIE CELLULAIRE Des molécules aux organismes Page 117)

5. En quoi le cholestérol se distingue-t-il fondamentalement des autres composés lipidiques rencontrés dans les membranes des cellules animales ? Ce composé est typique des cellules animales ; totalement absent des membranes bactériennes et des membranes végétales Sa formule montre un volumineux noyau rigide hydrophobe constitué de quatre cycles (hydrocarbure tétracyclique) portant une chaîne carbonée latérale ramifiée de huit carbones, elle-même hydrophobe. À l'opposé de cette chaîne, on trouve un groupement alcool (le seul motif hydrophile de la molécule).

Le cholestérol présente une conformation rigide au niveau de son noyau tétracyclique et souple au niveau de sa chaîne hydrophobe.

Au niveau des membranes biologiques, il présente un effet tampon puisqu'il tend à empêcher les acides gras d'entrer en contact étroit et d'établir des liens solides lorsque la température de transition est atteinte, et au contraire à les maintenir associés aux températures élevées.

Son effet varie en fonction de la composition globale de la membrane ; son encombrement tend à écarter les chaînes rigides d'acides gras saturés (et donc à augmenter la fluidité) et au contraire à stabiliser les chaînes insaturées, qui sont au départ moins tassées les unes sur les autres (diminution de la fluidité).

6. Quels sont les facteurs physicochimiques majeurs influençant la fluidité des membranes ? Voir le polycopié

7. Quels sont les effets du cholestérol sur la fluidité des membranes, et pour quelles raisons physicochimiques ?

Le cholestérol influence la fluidité membranaire de deux façons opposées. Il rigidifie les membranes riches en acides gras insaturés (fluides) ; il fluidifie les membranes riches en acides gras saturés (rigides). Son action se réalise grâce à son intercalation entre les chaînes des acides gras, dont il renforce ou diminue les interactions hydrophobes, selon leur forme.

8. Qu'appelle-t-on « protéine intrinsèque » et « protéine extrinsèque » dans les membranes biologiques ? comment les distingue-t-on techniquement ?

Une protéine intrinsèque est profondément enchâssée dans la bicouche, ou bien elle y est ancrée par des lipides ou des acides gras. Une protéine extrinsèque est faiblement liée aux protéines intrinsèques, et est forcément située de part et d'autre de la membrane elle-même. Ces deux catégories de molécules se distinguent techniquement par le fait que l'on peut aisément, ou pas, les décrocher de la membrane par des traitements physicochimiques légers (pH, force ionique).

9. Qu'appelle-t-on « protéine à traversée unique » et « protéine à traversées multiples » ?

Une protéine à traversée unique possède une seule hélice _ transmembranaire, tandis qu'une protéine à traversées multiples en possède plusieurs (parfois plus d'une dizaine). Les récepteurs membranaires appartiennent souvent à la première catégorie, tandis que les transporteurs appartiennent à la seconde.

10. En quoi les lipides et les glucides membranaires participent-ils à l'asymétrie structurale (transversale) des membranes ?

Les glucides et les lipides participent à l'asymétrie structurale des membranes car ils sont inégalement distribués dans les deux feuillet de la bicouche qui les constitue. Dans la membrane plasmique des hématies, par exemple, la sphingomyéline et la phosphatidylcholine sont essentiellement localisées dans le feuillet externe. Les glycolipides sont toujours tournés vers l'extérieur des cellules, de même que les glucides des glycoprotéines.

11. Sur quelle face membranaire sont localisés les résidus glucidiques des glycoprotéines et des glycolipides : 1) au niveau de la membrane plasmique, et 2) au niveau du réseau endomembranaire ?

Les résidus glucidiques des glycoprotéines et des glycolipides sont situés sur la face externe de la membrane plasmique et sur la face interne des saccules ou des vésicules du réseau membranaire interne. C'est au niveau de ce dernier compartiment, en particulier dans l'appareil de Golgi, que s'effectue la glycosylation de ces molécules membranaires.

QCM

La cellule

- a) Une cellule ne peut pas fonctionner de manière autonome **FAUX** car une cellule fonctionne de manière autonome
- b) Elles sont coordonnées entre elles au sein d'un même tissu **VRAI**
- c) Des cellules de même type sont regroupées en organe. Ceux-ci sont eux-mêmes regroupés en tissu **FAUX** inverser "organes" et "tissus".
- d) Tous les êtres vivants sont composés de cellules. Cependant la structure fondamentale de celles-ci peut varier selon les espèces. **FAUX** La structure fondamentale est identique chez tous les êtres vivants.

A propos de la composition et de la fonction des cellules

- a) Schématiquement, le cation K⁺ est majoritaire dans le cytoplasme alors que le cation Na⁺ est majoritaire dans le milieu extracellulaire. **VRAI**
- b) Le pH du cytosol est basique **FAUX** Le pH du cytosol est considéré comme neutre
- c) Les fonctions cellulaires sont notamment : être carrefour des voies métaboliques ou encore la transduction du signal. **VRAI**
- d) Le cytosol contient 70% de protéines **FAUX** Le cytosol contient 20 à 30% de protéines.

La membrane plasmique

- a) Est organisée de manière symétrique **FAUX** la membrane plasmique est organisée de manière asymétrique : Au feuillet externe est accroché un revêtement fibrillaire appelé cell-coat ou fuzzy-coat ou glycocalix. Il s'agit d'un film de matériel glycoprotéique dont les fibrilles sont disposées perpendiculairement au plan de la membrane, Le feuillet interne porte du côté hyaloplasmique un feutrage micro filamentaire qui unit la membrane plasmique au cytosquelette.

- b) Est une bicouche lipidique associée à des protéines et des glucides ne présentant pas une composition chimique homogène VRAI
- c) Apparaît stratifiée, au Microscope Electronique à fort grossissement FAUX À fort grossissement, La membrane apparaît tri stratifiée, d'épaisseur 75 à 100 Å (8nm) avec : Deux feuillettes denses (osmiophiles) de 20 à 25 Å chacun, l'un externe (espace extracellulaire), l'autre interne en regard du cytoplasme et : Un feuillet clair (osmiophile) de 30 à 40 Å
- d) Présente deux feuillettes denses (osmiophiles) entourant un feuillet clair (osmiophile) VRAI

Composition des membranes cellulaires

- a) Les lipides forment le squelette des membranes V
- b) Les glucides peuvent être liés aux protéines et/ou aux lipides V
- c) Les glucides ne représentent que 8% des membranes V
- d) Les protéines sont le deuxième élément majoritaire V

Les lipides membranaires

- a) Sont des molécules amphipatiques composées d'une tête hydrophobe et d'une queue hydrophile. FAUX tête hydrophile et corps hydrophobe
- b) Peuvent être glycosylés
- c) Les acides gras insaturés sont linéaires FAUX les AG insaturés sont coudés
- d) Les acides gras insaturés sont plus adhérents entre eux FAUX : ce sont les acides gras saturés
- e) Plus la membrane est riche en acides gras saturés, plus elle est fluide FAUX : la membrane est plus rigide

Les protéines membranaires

- a) Suivant leur localisation on peut décrire les protéines extrinsèques et les protéines périphériques FAUX Les protéines extrinsèques sont aussi appelées protéines périphériques. Dans une membrane on retrouve des protéines extrinsèques ou périphériques et des protéines intrinsèques ou intégrales ou transmembranaires.
- b) Les protéines intrinsèques comportent un ou plusieurs domaines transmembranaires Vrai
- c) Les protéines extrinsèques peuvent être rattachées à la membrane par des ancrages lipidiques Vrai
- d) Les protéines de transport assurent le rôle de perméabilité sélective Vrai

Les glucides membranaires

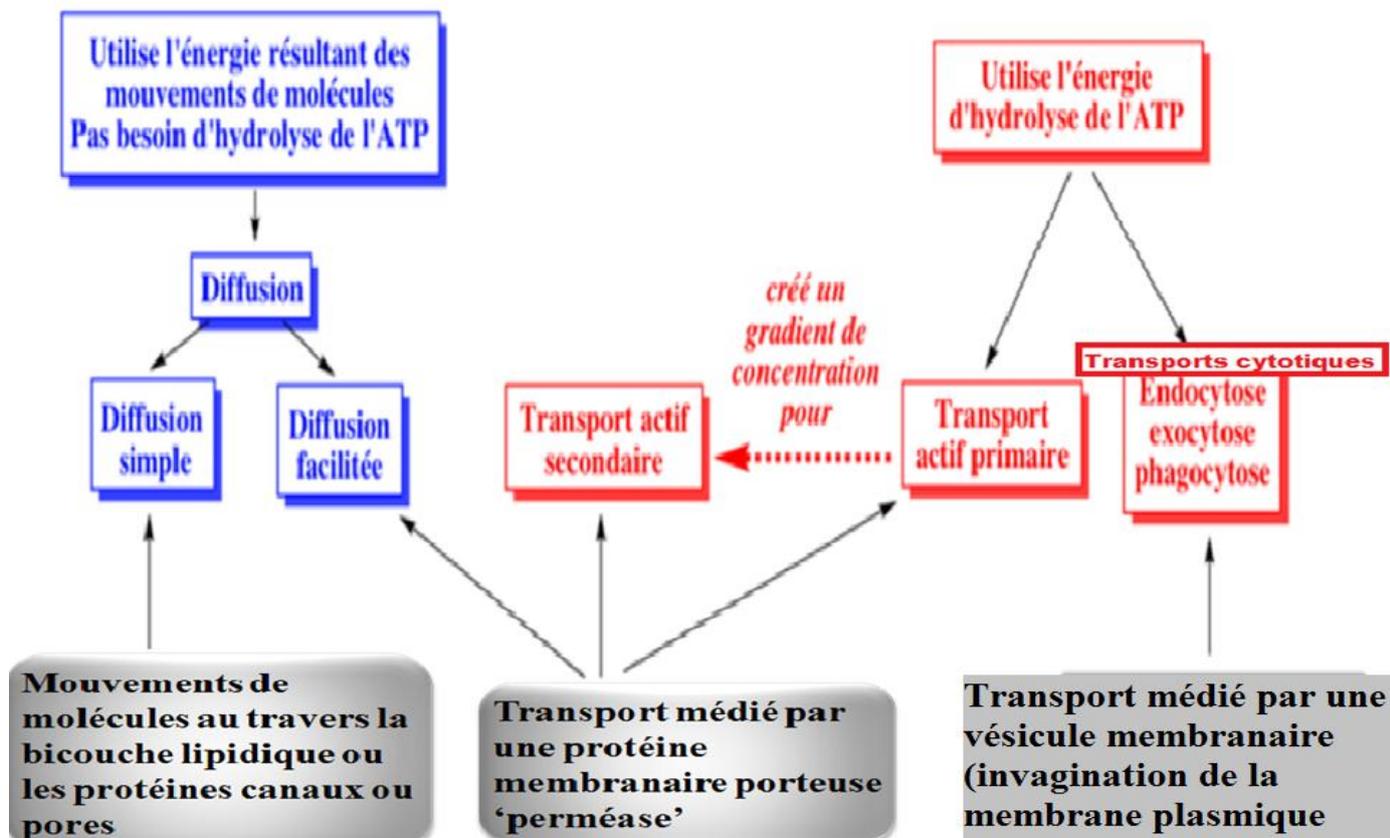
- a) On retrouve des glycolipides et des glycoprotéines au niveau de la face cytosolique de la cellule FAUX On ne retrouve jamais de résidus glucidiques du côté du cytosol, les glycolipides et glycoprotéines se situent toujours dans la moitié externe de la bicouche lipidique.
- b) Les glycolipides et les glycoprotéines appartiennent à une zone péricellulaire appelée la glycocalyx Vrai.
- c) La glycocalyx joue un rôle dans les processus de respiration cellulaire. FAUX La glycocalyx joue un rôle important dans les processus de reconnaissance cellulaire, mais aussi dans la protection de la cellule vis-à-vis d'agressions mécaniques (ex : flux sanguin), chimiques (ex : acidité gastrique) et enzymatiques (ex : action des protéases). La nature des glucides de la glycocalyx permet aussi l'identification des différents groupes sanguins. En revanche, les fonctions de respiration cellulaire sont assurées par les mitochondries. diapédèse

TD n°3: La membrane plasmique. 2 / Aspects fonctionnels de la membrane plasmique

2.1 / Transports et diffusions à travers la membrane plasmique des petites et des macromolécules.

Exercice n° 1

- Enumérer les différents systèmes de transport membranaire utilisés par la cellule. Lors du transport passif de quoi résulte l'énergie utilisée (elle résulte des mouvements de molécules pas besoin d'ATP) comment appelle-t-on ce mode de transport (diffusion) et quels sont ses types (simple et facilitée).



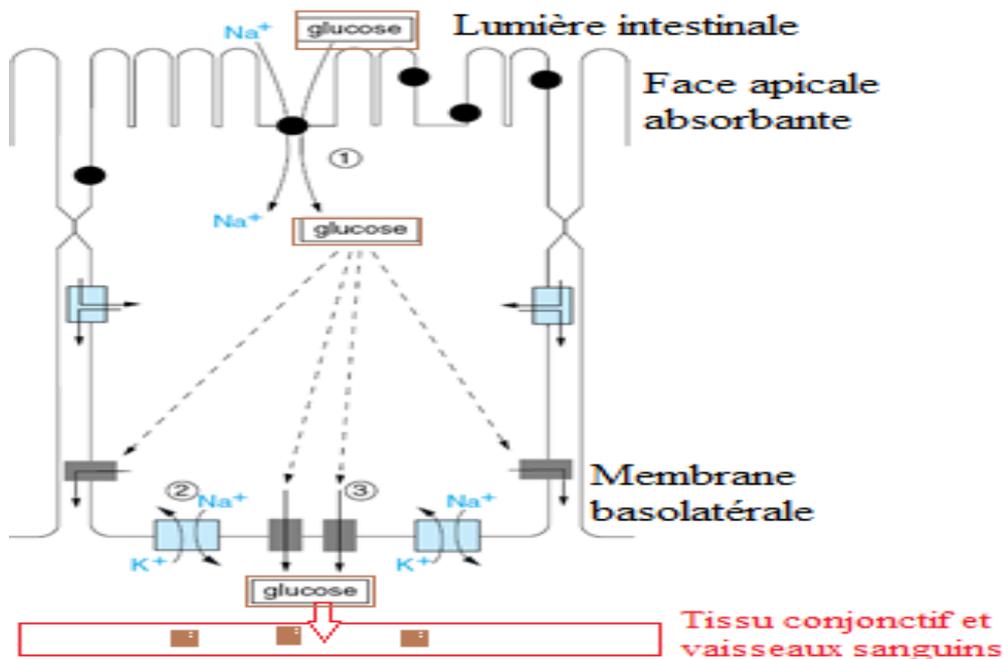
- Faites une comparaison entre canaux perméases et pompe tout en précisant leurs caractéristiques en communs, de différences et leurs systèmes de transports
- ✓ Tous les systèmes de transport connus (canaux, perméases, pompes...) sont constitués de protéines intrinsèques, transmembranaires et à traversées multiples, formant une voie continue à travers la bicouche.
- ✓ **Les pores** sont des voies peu sélectives pour les petites molécules et empêchant le passage des grosses molécules polymériques telles que les protéines, ou les polysides
Les canaux *sensu stricto* constituent des voies de plus petit diamètre et sont en général sélectifs :
Exemples :
— les canaux de fuite sont toujours ouverts et permettent le passage des ions à travers la membrane.

Ils sont sélectifs, filtrant les solutés en fonction de leur charge et de leur taille (canal K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , etc.) ;

— les canaux excitable ont deux conformations possibles : ouverte ou fermée. Le changement d'état est alors provoqué par un agent physico-chimique spécifique, modifiant la perméabilité membranaire.

C'est le cas, par exemple, des canaux tension-dépendants, chimio-dépendants ou mécanodépendants (canaux Na^+-K^+ du potentiel d'action, récepteurs ionotropiques à l'Ach, etc.).

- ✓ **Une perméase** est une protéine ou un édifice de plusieurs protéines trans-membranaires responsables du transport. Le terme de perméase a été choisi par analogie avec les enzymes. Toutefois, si l'ensemble des perméases «catalysent» le transport au travers des membranes plasmiques seules certaines d'entre elles possèdent une véritable activité enzymatique (fournissant l'énergie nécessaire au transport et dans ce cas elles sont appelées pompes). Les perméases lient d'une manière spécifique la molécule à transporter cela provoque le changement de leur conformation ensuite la molécule à transporter sera libérée de l'autre côté de la membrane. la perméase peut fonctionner dans les deux sens on parle de « ping-pong » notamment dans les cellules du foie : après un repas le glucose va entrer dans la cellule ; en période de jeun c'est l'inverse. Dotée
- Donner la définition des termes suivants **uniport**, **cotransport**, **symport** et **antiport**.
Lorsqu'un seul composé est transporté, on parle d'**uniport** ;
Lorsque deux solutés (ou plus) sont transportés simultanément (phénomène de **couplage**),
On parle de **cotransport** lorsque le transport de deux solutés se fait dans le même sens, on parle de **symport** ; s'il se fait dans des directions opposées (échange), on parle d'**antiport**.
 - Faites un schéma précis permettant d'expliquer les différents modes de transport du glucose depuis la lumière intestinale au sang



TD 4 : LE CYTOSQUELETTE ET SES FONCTIONS BIOLOGIQUES

Exercice 1

1. **Décrire l'organisation des microtubules, des micro-filaments et des filaments intermédiaires, tels qu'on les observe en microscopie électronique.**

R1 : En microscopie électronique, les microtubules se présentent sous la forme de longs tubes de 25 nm de diamètre, d'aspect plutôt rigide. Les microfilaments sont des fibres de 7 nm d'épaisseur, formées de sous-unités globulaires ; ils sont organisés en faisceaux serrés ou en réseaux plus ou moins lâches. Les filaments intermédiaires sont des fibres de 8 à 12 nm d'épaisseur, formées de 8 sous-unités fibreuses disposées parallèlement les unes aux autres (protofilaments).

2. **Comment se présentent les trois réseaux cytosquelettiques des cellules animales lorsqu'on observe des cellules entières traitées par l'immunofluorescence ?**

R2 : En immunofluorescence, les trois réseaux cytosquelettiques des cellules animales ont des aspects différents. Les microtubules forment un réseau tortueux rayonnant à partir d'un point unique situé à proximité du noyau, le centrosome. Les microfilaments sont organisés, dans les cellules en culture, sous forme de câbles épais et entrecroisés, tendus d'un bout à l'autre des cellules. Les filaments intermédiaires forment un réseau semblable à celui des microtubules, mais sans centre organisateur.

3. **Décrire l'organisation moléculaire des microtubules. Comment appelle-t-on la propriété fondamentale qui préside à leur formation *in vitro* ou *in vivo* (propriété commune aux autres réseaux cytosquelettiques) ?**

L'organisation moléculaire des microtubules : voir le polycopié

La propriété qui préside à leur formation, *in vitro* ou *in vivo* est l'autoassemblage, qui se réalise spontanément si la concentration en tubuline soluble dépasse un certain seuil critique.

4. **Citer les principales catégories de protéines associées aux microfilaments et décrire les propriétés importantes qu'elles confèrent à ces derniers. voir le polycopié**

5. **Nommer et décrire les structures stables construites à partir des microtubules.**

R6 : Les microtubules peuvent constituer des structures stables telles que les centrioles des centrosomes (neuf triplets de microtubules courts) ou les corps basaux (même structure, mais à la base des cils ou des flagelles, en continuité avec leurs microtubules), les axonèmes des cils ou des flagelles (neuf doublets de microtubules et deux microtubules axiaux).

6. **Décrire l'organisation moléculaire d'un filament intermédiaire.**

Les monomères de protéines filamenteuses sont entrecroisées selon un système d'insertion particulier :

- a) Assemblage des monomères de protéines filamenteuses, ces monomères ont une extrémité N et C terminales, les monomères vont s'assembler pour former des dimères parallèles (les extrémités N et C terminales vont se correspondre).
- b) Les dimères eux vont s'assembler en tétra-mère de manière anti-parallèle.
- c) Les tétra-mères vont s'assembler bout à bout avec l'extrémité C terminale face à l'extrémité N terminale pour former un protofilament .

d) 08 protofilaments vont ensuite s'assembler pour former le filament intermédiaire de 10nm d'épaisseur

7. Pourquoi peut-on dire que les filaments intermédiaires forment des édifices structurellement et chimiquement stables ? Dans quels types de cellules les trouve-t-on ?

R8 : Les filaments intermédiaires forment des édifices stables, chimiquement et structurellement, car ils sont formés de structures filamenteuses au départ, associées les unes aux autres par une multitude de liaisons faibles. Bien qu'ils soient issus d'un phénomène d'autoassemblage, ils sont donc très difficiles à désorganiser. On les trouve en abondance dans pratiquement tous les types cellulaires : cellules épithéliales, cellules nerveuses, cellules musculaires.

8. Avec quelles structures membranaires cytologiquement bien identifiées les filaments intermédiaires entrent-ils en contact direct ?

R9 : Les filaments intermédiaires entrent en contact direct avec deux sortes de structures membranaires bien visibles en microscopie électronique, et qui appartiennent aux jonctions intercellulaires ou de liaison avec la matrice extracellulaire : les desmosomes ponctuels et les hémidesmosomes.

9. Quelle est la structure de l'axonème ciliaire ? quels sont les mécanismes moléculaires à l'origine du mouvement de courbure qui le caractérise ?

R 10 : Un axonème ciliaire est constitué de deux microtubules axiaux non soudés, entourés de neuf paires de microtubules. Des systèmes protéiques de pontage axial (fibres rayonnantes) et tangentiel (dynéines axonémales et nexine) stabilisent cet édifice. Le mécanisme de courbure est basé sur le glissement des molécules de dynéine d'un doublet le long d'un des microtubules d'un doublet adjacent ; l'hydrolyse de l'ATP est indispensable pour ce mécanisme.

10. Nommer et décrire les structures stables construites à partir des microfilaments.

R12 : Les microfilaments constituent des structures stables telles que les microvillosités des cellules épithéliales absorbantes (plateaux striés et bordures en brosse), les stéréocils des cellules de l'oreille interne, les ceintures d'adhérence des cellules épithéliales, les sarcomères des cellules musculaires striées (cardiaques ou squelettiques).

Exercice 2

1. La cytochalasine influencera-t-elle le mouvement de cellules qui poussent des pseudopodes en avant ou de cellules qui utilisent un flagelle pour se déplacer ?

1. La cytochalasine empêche l'actine de polymériser ; elle inhibera donc le déplacement de la cellule via la formation de pseudopodes, mais n'agira pas sur la motilité flagellaire, basée, elle, sur le glissement des microtubules.

3. Doit-on s'attendre à ce que des mutations de gènes de kératines frappent les fibroblastes ?

3. Non. Seules les cellules épithéliales expriment de la kératine.

4. Des deux événements de la division cellulaire que sont la répartition des chromosomes et la cytokinèse, quel est celui qui sera touché par la colchicine ?

4. Puisque la colchicine inhibe la polymérisation des microtubules, elle va interférer avec la répartition des chromosomes, mais n'influencera pas la cytokinèse, car celle-ci est due à la contraction du système actine-myosine de l'anneau contractile.

Cytokinèse (cytodiérèse) Partition en deux du cytoplasme d'une cellule après la mitose ou la méiose.

1. Donner le nom et décrire le mode d'action de quelques drogues qui perturbent le fonctionnement des microtubules et des microfilaments.

Microtubules

➤ La colchicine (alcaloïde extrait de plantes du Genre Colchicum : la colchique) inhibiteur de l'assemblage des microtubules. Elle bloque donc la mitose et est utilisée comme antiméiotique (substance anticancéreuse).

➤ Le Nocodazole inhibe également l'assemblage des Microtubules utilisée aussi comme antiméiotique .

Microfilaments

➤ Cytochalasine: se fixe à l'extrémité (+) empêchant la polymérisation

➤ Phalloïdine de l'amanite (Champignon) coiffe l'extrémité (-) et empêche la dépolymérisation

TD 5. Système End membranaire

I. Le Réticulum Endoplasmique

Exercice 1 :

Compléter les propositions suivantes :

- La membrane du constitue typiquement plus de la moitié des membranes totales de la cellule , et son espace interne , appelé occupe souvent plus de 10% du volume cellulaire total .
- Les , qui synthétisent des protéines simultanément transloquées dans le réticulum endoplasmique , revêtent la surface du réticulum endoplasmique , et créent des régions appelées
- Les vésicules de transport portant des protéines et des lipides néosynthétisés bourgeonnent des pour aller à l'appareil de golgi .
- Les cellules musculaires possèdent un organe spécialisé et complexe , ressemblant au réticulum endoplasmique lisse , le , qui séquestre les ions Ca^{2+} du cytosol .
- La plupart des protéines enfermées dans la lumière du réticulum endoplasmique sont des , qui portent des sucres liés par covalence .
- L'absence ou la présence de ribosomes situés sur la face cytoplasmique de la membrane du réticulum permet de distinguer le
Du.....

Réponse

- Réticulum endoplasmique , lumière du réticulum endoplasmique (citerne du réticulum endoplasmique) .
- Ribosomes liés à la membrane , réticulum endoplasmique rugueux .
- Eléments de transition .
- réticulum sarcoplasmique .
- glycoprotéines .
- RER, REL

Exercice 2 : Indiquer si les assertions suivantes sont vraies ou fausses. Si une proposition est fausse expliquer pourquoi

a- La détoxification par la famille d'enzymes du cytochrome P 450 entraîne le clivage des drogues ou des métabolites nocifs en unités suffisamment petites pour être excrétées dans l'urine .

A- Faux : les enzymes du cytochrome P 450 ne clivent pas les drogues et les métabolites en petits morceaux. En fait ils détoxiquent ces molécules en catalysant l'addition de groupements hydroxyles. Les groupement servent de sites d'addition de molécules hydrosolubles (telles que sulfate ou acide glucoronique . En fin la molécules cible est solubilisée suffisamment pour être secrétée dans l'urine .

b- Les ribosomes libres et les ribosomes liés à la membrane sont identiques .V

c- Bien que le réticulum endoplasmique lisse et le réticulum endoplasmique granuleux soient en continuité l'un avec l'autre , le réticulum endoplasmique granuleux contient plusieurs protéines non présentes dans le réticulum endoplasmique lisse.V

d Les ribosomes du réticulum endoplasmique rugueux utilisent l'énergie libérée au cours de la synthèse protéique pour faire traverser la membrane du réticulum endoplasmique aux chaînes polypeptidiques

Faux : l'importation des protéines dans le réticulum endoplasmique nécessite l'hydrolyse de l'ATP , mais non une synthèse protéique simultanée .

G- Le processus de glycosylation se déroule uniquement dans les saccules « trans » de l'appareil de golgi.

H- Dès l'instant où une protéine est localisée dans la lumière du réticulum, elle se trouve virtuellement à l'extérieur des cellules (protéine sécrétée).

I- Toutes les protéines sécrétées sont transportées et libérées à l'extérieur de la cellule de façon continue et sans aucun mécanisme de régulation.

J- Au cours de l'exocytose, la membrane des vésicules de sécrétion est incorporée à la membrane plasmique, et un mécanisme compensateur d'endocytose permet d'assurer un équilibre empêchant l'expansion indéfinie des surfaces membranaires.

G- Faux :

H- Vrai

I- Faux : Des mécanismes de régulation sont nécessaires à la sécrétion et à la libération des protéines hors de la cellule. En effet, la plus part des cellules secrètent leurs protéines de façon interrompue en les amenant rapidement au contact de la membrane plasmique : c'est la voie constitutive. Par contre, dans les cellules sécrétrices spécialisées, il faut un signal chimique (le plus souvent une hormone) pour déclencher le processus de sécrétion contrôlée : c'est la voie provoquée. Dans ce cas, les produits sont provisoirement stockés sous forme de grains de sécrétion.

J- Vrai

K Toutes les cellules animales possèdent un REL abondant.

Faux : Seuls quelques cellules spécialisées (hépatocytes ou cellules synthétisant des hormones stéroïdes), présentent un REL abondant, dans les autres cellules le REL est tellement discret qu'il est identifié avec difficulté.

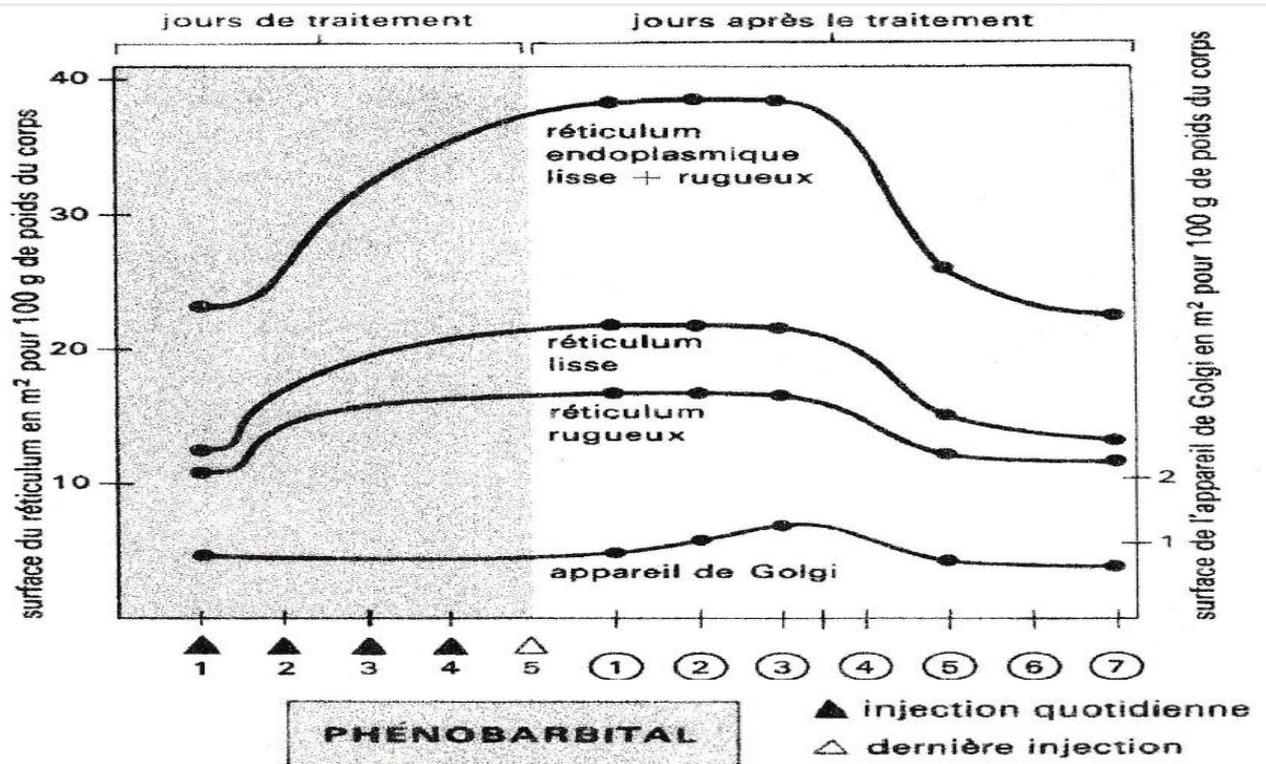
L Le RER étant le lieu de synthèse des protéines membranaires et le REL celui des lipides membranaires, la majorité des membranes cellulaires sont donc élaborées de façon concrète par les deux systèmes. **V**

M De nombreuses drogues, et des produits potentiellement dangereux, sont capturés et modifiés au niveau du foie par les membranes du REL selon des processus dits de « détoxification ». **Vrai**

Exercice 3

Des rats de laboratoire ont été traités par une injection quotidienne de phénobarbital (à la dose de 100 mg / Kg d'animal) .

Les mesures de surface du réticulum faites sur des micrographies de coupes minces de foie (donc sur des hépatocytes) , prises au microscope électronique et étudiées ensuite par des méthodes sérologiques montrent le graphe ci dessous .



Le traitement dure 5 jours .

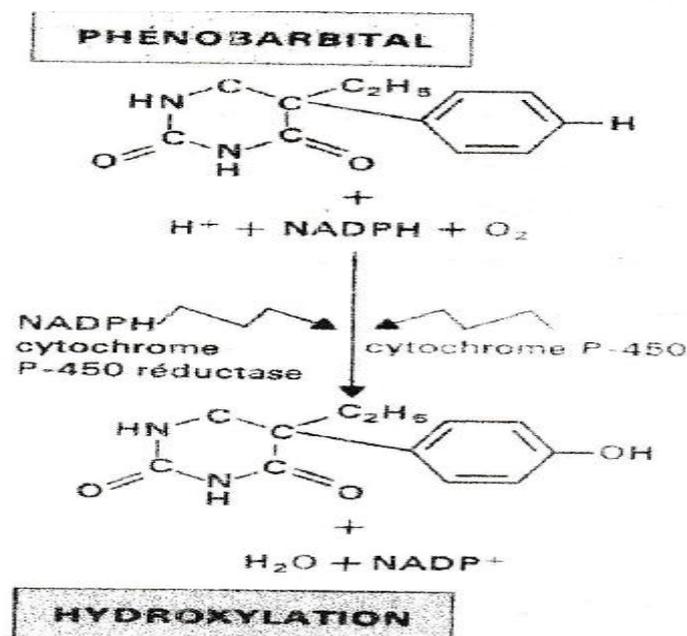
- 1- Que peut - on voir durant le traitement ?
- 2- Que peut - on voir après l'arrêt du traitement ?
- 3- Que peut - on conclure ?
- 4- Donnez un titre à la figure .

1- Pendant les deux premiers jours de traitement , le réticulum endoplasmique rugueux et lisse augmentent de surface puis du troisième au cinquième jour , seul le réticulum lisse continue à s'accroître .

2- Après l'arrêt du traitement , les surfaces du réticulum ne varient plus pendant trois jours puis en 48 heures reviennent à leur valeur initiale .

3- Au niveau des deux types de réticulum , on se rend compte qu'après l'arrêt du traitement les surfaces du réticulum ne varient plus pendant trois jours , puis 48 heures après reviennent à leur valeur initiale. Cela pourrait s'expliquer éventuellement par le fait que ; le réticulum endoplasmique granuleux est à l'origine du réticulum endoplasmique lisse , l'induction de sa biogenèse par le phénobarbital a permis l'activation de la synthèse du réticulum endoplasmique lisse .

Donc l'injection de phénobarbital induit non seulement la biogenèse des membranes du réticulum mais aussi la synthèse d'enzymes qui catalysent son hydroxylation tel que le cytochrome P450 (détoxification : l'un des rôles essentiels du réticulum endoplasmique .) .



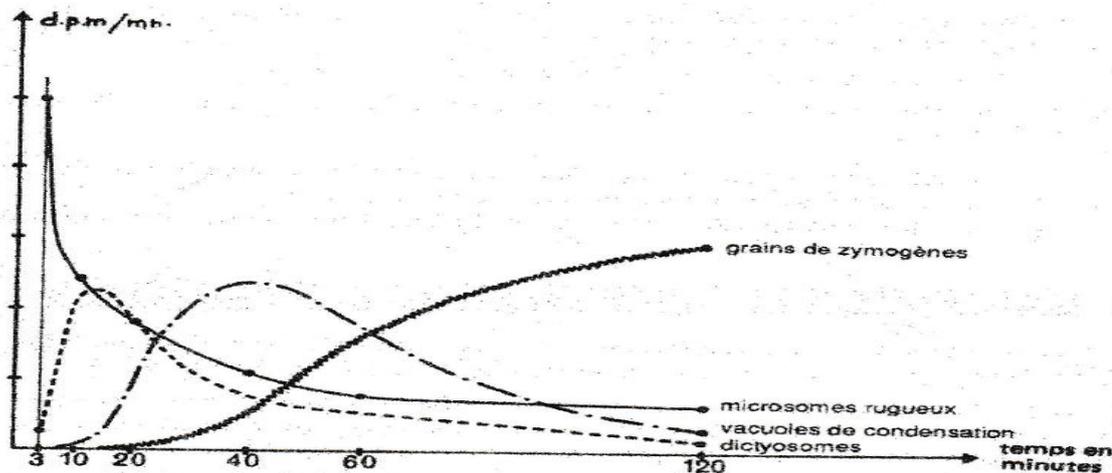
4- Titre : Changement des surfaces du réticulum endoplasmique dans les hépatocytes de rats traités par le phénobarbital .

* Le retour à l'état initial peut s'expliquer par la dégradation des membranes par l'intervention des lysosomes qui digèrent les membranes excédentaires du réticulum dans des vacuoles autophagiques .

Exercice 4

Au cours d'une expérience d'autoradiographie, on injecte de la leucine tritiée (leucine - ^3H) des cobayes, que l'on sacrifie à des temps différents après l'injection.

L'examen des différents échantillons de cellules pancréatiques examinés à des temps successifs après la fourniture du traceur, permet d'établir les courbes suivantes. Interprétez ces courbes.



On constate que la leucine- ^3H est incorporé rapidement au niveau du réticulum endoplasmique granuleux qui est donc le lieu où s'effectue la synthèse des protéines.

Sur les échantillons suivants, l'intensité du marquage décroît au niveau du réticulum endoplasmique, mais s'élève au niveau de l'appareil de golgi. Il y a donc déplacement des protéines marquées qui quittent progressivement le réticulum endoplasmique et passent dans l'appareil de golgi.

Par la suite, l'intensité du marquage décroît dans l'appareil de golgi mais s'élève progressivement dans les grains de sécrétions issus de dictyosomes. Il y a donc transfert des protéines marquées de l'appareil de golgi aux grains de sécrétion.

Conclusion : des protéines sont synthétisées au niveau du réticulum endoplasmique granuleux. Elles sont ensuite transférées à l'appareil de golgi, puis quittent l'appareil de golgi par l'intermédiaire de vésicules de transition (sécrétion).

II. Appareil de Golgi

Exercice 1 :

Compléter les propositions suivantes :

A- L'App de golgi habituellement localisé près du noyau de la cellule , contient un ensemble de saccules aplatis limités par une membrane .

B- L'empilement golgien a deux faces distinctes : une **face cis** , étroitement associée au réticulum endoplasmique de transition , et une **face trans** , associée un réticulum tubulaire appelé le réseau golgien trans .

C- Les protéines exportées par le réticulum entrent dans le compartiment **...cis** du golgi, puis se déplacent vers le compartiment **.....médian** , et finalement vers le compartiment **..trans**

D- Les membranes golgiennes sont constituées de 30 à 40% de **.lipides** ... taux intermédiaire entre celui du **...RE** ... et de la **...membrane plasmique**

E- Au cours de leur migration vers la périphérie de la cellule , les **produits de sécrétion** restent toujours séparés du **hyaloplasme** par des membranes golgiennes .

F- La sulfatation se fait en deux étapes , catalysée respectivement par **l'ATP** .. et par **sulfotransférase**

G- Dans les cellules chez lesquelles la sécrétion se produit en réponse à un signal extracellulaire , les protéines sécrétée sont concentrées et stockées dans des **vésicules de sécrétion** desquelles elles sont libérées par exocytose , en réponse au signal .

Exercice 2 : Indiquer si les assertions suivantes sont vraies ou fausses. Si une proposition est fausse expliquer pourquoi (Toutes ces assertions sont justes)

- a- Tout les sucres de la région terminale des oligosaccharides complexes sont ajoutés dans le golgi trans, par glycosyl transférases agissant selon une séquence rigoureusement déterminée.
- b- Les glycoprotéines et les glycolipides des membranes intracellulaire ont tous leurs oligosaccharides exposés à la face luminale , alors que ceux de la membrane plasmique ont leurs oligosaccharides exposés à l'extérieur de la cellule .
- c- Les protéines exportées se déplacent unidirectionnellement à travers les trois compartiments du golgi et ne sautent jamais un compartiment intermédiaire .
- d- Les lipides et les protéines qui s'ajoutent à la membrane plasmique sont assemblés en un édifice dont l'architecture n'est par la même que la membrane plasmique .