

Biologie Cellulaire

Code Epreuve : 0003
Nombre de QCM : 30
Durée de l'épreuve : 60 min

Barème de correction :

Réponse exacte : + 4 points
Réponse inexacte : - 1 point
Absence de réponse : 0 point

N'oubliez pas d'inscrire :

Votre Nom
Votre Numéro Etudiant
Le Code Epreuve

*Veuillez cocher correctement
les cases prévues à cet effet
dans chaque colonne.*

Ce qu'il faut faire...

- ✓ Utiliser un stylo bille ou feutre noir (éventuellement bleu foncé).
- ✓ Remplir la première ligne de réponse en priorité.
- ✓ En cas d'erreur, ne remplir que la totalité de la seconde ligne.
- ✓ Une seule réponse par ligne.

Ce qu'il ne faut pas faire...

- ✗ Ne pas utiliser un crayon gris, un stylo à encre effaçable, une couleur autre que noir ou bleu.
- ✗ Ne pas raturer une réponse.
- ✗ Ne pas inscrire de marque ou d'annotation sur la feuille QCM.
- ✗ Ne pas faire usage de correcteur blanc ou d'effaceur.

QCMs portants sur la partie du Professeur Gilson (de 1 à 15)

Questions de cause à effet (de 1 à 2)

Chacune des questions comporte 2 propositions:

Réponse A: le fait et la raison sont exacts et liés

Réponse B: le fait et la raison sont exacts mais non liés

Réponse C: le fait est exact, la raison est fausse

Réponse D: le fait est faux, la raison est exacte

Réponse E: le fait et la raison sont faux

1- Parmi les propositions suivantes concernant la mobilité et la répartition des lipides membranaires, **donner le groupe de propositions vraies** :

1. La Flippase permet le flip-flop du feuillet externe vers le feuillet interne de la membrane plasmique,

parce que

La Floppase permet le flip-flop du feuillet interne vers le feuillet externe.

2. Le Glycosyl Phosphatidyl Inositol (GPI) se trouve exclusivement sur le feuillet externe de la membrane plasmique,

parce que

Le Phosphatidyl Inositol (PI) se trouve exclusivement sur le feuillet externe de la membrane plasmique.

3. La Phosphatidyl Sérine (PS) est un marqueur apoptique expérimental,

parce que

Lors de la mort cellulaire, la PS est reconnue par les macrophages suite à son externalisation du feuillet interne vers le feuillet externe de la cellule après activation calcique de la Scramblase.

4. Le feuillet interne de la membrane plasmique est chargé négativement,

parce que

La sérine chargée négativement est majoritairement représentée sur le feuillet interne de la membrane plasmique.

5. Le cholestérol s'incorpore entre les queues hydrophobes des lipides adjacents,

parce que

Le cholestérol, est un stérol caractérisé par une structure particulièrement hydrophile.

A. 1-A, 2-C, 3-A, 4-A, 5-C

B. 1-B, 2-A, 3-A, 4-A, 5-B

C. 1-A, 2-A, 3-B, 4-C, 5-C

D. 1-D, 2-C, 3-A, 4-A, 5-C

E. 1-E, 2-C, 3-B, 4-A, 5-B

2- Parmi les QCMs de cause à effet, donner la réponse regroupant les **vraies** propositions :

- Les lipides sont des molécules amphipatiques

parce-que

Ils possèdent une tête apolaire hydrophile et une queue polaire hydrophobe.

- Le cholestérol est le marqueur des membranes plasmiques animales

parce-que

C'est une molécule amphipatique.

-L'internalisation de la phosphatidylsérine (PS) au niveau de la membrane plasmique provoque l'apoptose

parce-que

La PS contribue à la formation d'un potentiel de membrane.

- Les protéines ancrées par le GPI sont des protéines à ancre externe

parce-que

Le transfert de la protéine sur le GPI se fait dans la lumière du RE.

- Les protéines ubiquitinisées sont des protéines matures de la sécrétion régulée

parce-que

Ces protéines seront dégradées dans le lysosome.

A. A,B,A,A,E

B. A,C,D,C,D

C. A,B,D,A,E

D. C,B,D,A,E

E. C,B,A,C,D

Questions à choix multiple (de 3 à 6)

3- Parmi les propositions suivantes, **combien** d'entre-elles caractérisent la voie d'exocytose constitutive:

- Fonctionne en permanence

- Implique des vésicules recouvertes d'un manteau de clathrines

- Commune à toutes les cellules

- Implique des vésicules recouvertes d'un manteau ARF/FAPP

- Assure le renouvellement lipido-protéiques de la membrane plasmique

- Sécrétion déclenchée par un signal extracellulaire

- Comprend une étape de stockage.

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

E. 7

Le tutorat est gratuit. Toutes reproduction ou vente sont interdites.

- 4- Je souhaite étudier la vitesse de déplacement d'une protéine entre deux compartiments d'une cellule, la technique que je dois utiliser est:
- A. FRET
 - B. FRAP
 - C. FISH
 - D. La microscopie par balayage
 - E. FLIP
- 5- Parmi les propositions suivantes concernant le contrôle de qualité avant l'exportation vers le Golgi, combien de proposition sont **vraies** :
- Les protéines mal maturées vont emprunter un transport antérograde pour être éliminées.
 - Le processus de dégradation de ces protéines passe par une réaction d'ubiquitination.
 - L'ubiquitine est fixée à des protéines destinées à être dégradées dans le protéasome.
 - Les protéines mal maturées sortent du réticulum endoplasmique vers le cytosol par un processus de fusion membranaire.
 - Les ubiquitines lyases, sont des protéines exerçant leur action dans le réticulum endoplasmique.
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5
- 6- Parmi les propositions suivantes concernant la biosynthèse des protéines au niveau du réticulum endoplasmique et du Golgi, **indiquez le nombre de réponses justes** :
- Le peptide signal est nécessaire et suffisant pour retrouver une protéine au niveau transmembranaire du RE.
 - La SRP reconnaît spécifiquement le translocon au niveau du RE.
 - On peut retrouver une protéine qui contient le peptide signal et pas de séquence d'arrêt de transfert au niveau de l'espace intermembranaire de l'enveloppe nucléaire.
 - Les protéines empruntant le flux membranaire vectoriel permanent peuvent être ancrées par le palmitate.
 - La formation de ponts disulfures ne peut se faire que parce que la lumière du RE est moins oxydante que le cytosol.
 - Les protéines mal repliées au niveau du Golgi seront ensuite sécrétées.
 - La voie de la sécrétion régulée est commune à toutes les cellules de l'organisme.
 - Les protéines de manteau de calvéolines entourent une vésicule destinée à la sécrétion constitutive, donc à l'endocytose.
 - On retrouve les vésicules à manteau de clathrines dans les cellules neuronales.
- A. 0 B. 2 C. 3 D. 4 E. 5

Questions à compléments groupés (de 7 à 15)

- 7- Parmi les propositions suivantes concernant l'endocytose, **donner le groupement de propositions vraies**.
1. La pinocytose est un processus qui a lieu dans toutes les cellules.
 2. La vésicule qui fait suite à l'invagination de la membrane plasmique est recouverte d'un manteau de calvéolines.
 3. Les processus d'endocytose par médiateur interposés nécessitent la présence d'un récepteur sur la membrane plasmique.
 4. L'endocytose correspond à un flux rétrograde
 5. L'endocytose est le mécanisme qui permet l'expulsion de molécules hors de la cellule.
- A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 3,4,5 D. 1,3,4 E. 1,2,5
- 8- Parmi les propositions suivantes concernant la transgénèse, **donner le groupement de propositions vraies** :
1. L'intégration du transgène par recombinaison homologue est une intégration ciblée.
 2. L'intégration du transgène par recombinaison illégitime, implique une expression transitoire du transgène dans le noyau.
 3. Lorsque le transgène est intégré dans le génome suite à l'échange entre deux molécules d'ADN, on parle d'intégration par recombinaison.
 4. La transgénèse est une méthode permettant d'inactiver un gène.
 5. L'intégration transitoire du transgène dans le noyau, n'implique pas que le transgène disparaisse après quelques divisions.
- A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 3,4,5 D. 1,3,4 E. 1,2,5
- 9- Parmi les propositions suivantes concernant les protéines membranaires, **donner le groupement de propositions fausses** :
1. Pour les protéines ancrées à un lipide membranaire, l'ancrage est co-translationnel.
 2. Les NCAM sont un exemple de protéines ancrées par un lipide à ancre interne.
 3. Les protéines membranaires s'incorporent dans la membrane par une hélice alpha.
 4. Le cytochrome est un exemple de protéine transmembranaire avec les extrémités cytosoliques.
 5. Les protéines membranaires ancrées par le GPI sont exposés face extracytosolique de la membrane plasmique.
- A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 3,4,5 D. 1,3,4 E. 1,2,5

- 10- Concernant la manipulation des cellules, la fluorescence, la microscopie, et les protéines, **donnez le groupement de propositions justes** :
- On réalise une série d'expériences :
- On dispose d'une certaine quantité de cellules dont certaines ont subi la méthode moléculaire afin d'introduire la GFP en intracellulaire. On se propose tout d'abord de séparer les cellules fluorescentes des autres, en utilisant la technique de cytométrie de séparation FACS.
1. La GFP est une protéine fluorescente qui est très utilisée pour étudier les cellules.
 2. La méthode moléculaire consiste à introduire à l'aide d'une micropipette la GFP directement dans la cellule.
 3. La cytométrie de séparation FACS consiste à irradier la cellule fluorescente de façon à étudier la dynamique des protéines.
 4. Une étape de la cytométrie de séparation FACS permet de visualiser des gouttelettes qui ne contiennent qu'un seul type cellulaire : cellule fluorescentes ou non fluorescentes.
- Après avoir séparé les cellules fluorescentes, on veut s'intéresser plus particulièrement aux membranes d'une de ces cellules, en utilisant la technique de cryofracture.
5. Cette technique permet d'étudier la surface des membranes et des organites, le matériel étant tout d'abord durci à très basse température dans de l'azote liquide.
6. Au cours de cette technique les blocs sont fracturés sous vide, les plans de fracture correspondants aux zones de forte résistance.
- On s'aperçoit alors que les protéines fluorescentes sont membranaires, une autre expérience nous prouve que la GFP est indépendante de cette localisation, nous nous concentrons alors sur la membrane plasmique d'autres cellules fluorescentes en utilisant la microscopie confocale. Nous voyons ainsi que la protéine qui nous intéresse est ancrée par le mirystyl.
7. La microscopie confocale permet d'obtenir des images en section optique et en 3D de la cellule, c'est pour cela que l'on arrive à se positionner au niveau de la membrane plasmique.
 8. L'inconvénient de la microscopie confocale est qu'on ne peut pas visualiser des échantillons fins.
 9. La protéine qui nous intéresse est ancrée du côté extracytosolique.
 10. L'ancrage de cette protéine se fait après la transcription.
 11. La liaison entre la protéine et l'acide gras se fait par une glycine et du côté N-terminal.
- A. 1,2,4,6,7,10,11 B. 1,4,5,6,8,10,11 C. 1,4,5,7,11 D. 2,3,4,7,9 E. 1,5,6,8,10

- 11- Concernant la biosynthèse des protéines et leur devenir, **donner le groupement de propositions fausses** :

Nous sommes en 1900, on nous propose de suivre le devenir de deux catégories (X et Y) de protéines depuis le début de leur synthèse, qui possèdent chacune des propriétés particulières au sein de la cellule, même si elles sont de même taille. Pour cela on fait en sorte de rendre ces protéines (X et Y) fluorescentes pendant toute la durée de l'étude.

- On constate tout d'abord que les deux catégories de protéines se dirigent pendant leur synthèse vers un organite intracellulaire encore inconnu. A la suite d'une expérience on se rend compte qu'elles possèdent toutes une séquence spécifique à leur niveau N-terminal, et que leur synthèse se poursuit au niveau de cet organite.

1. Ces protéines ont été adressées au réticulum endoplasmique (RE).
2. Ces protéines ont été adressées à la mitochondrie.
3. Ces protéines ont été prises en charge par la SRP, nucléoprotéine particulière formée d'ADN et de protéine.
4. Ces protéines possèdent la séquence NLS.

- On fait une expérience sur une protéine de la catégorie X et une autre de la catégorie Y : on fait agir une protéase sur ces deux protéines, puis on les soumet à une électrophorèse. On voit bien que la protéine X ne migre pas beaucoup, mais que la protéine Y migre très loin.

5. L'électrophorèse est une technique qui permet de faire migrer les protéines dans un champ électrique en fonction de leur charge et de leur taille sur une plaque contenant un gel dénaturant en présence de détergent.
6. La protéine X est plus petite que la protéine Y à la suite de l'expérience.
7. La catégorie de protéines Y est transmembranaire de l'organite en question.
8. La catégorie de protéines X a dans sa structure une séquence stop transfert.

- On revient à nos deux catégories de protéines, et on poursuit leur devenir, on observe qu'elles suivent la même direction vers un autre organite. De là elles sont encore amenées à la surface de la membrane plasmique. Les protéines X sont incorporées dans des structures en forme de triskèles, avant de « sortir » quelques temps après de la cellule ! Quant aux protéines Y, on retrouve leur fluorescence au niveau de la membrane plasmique, et après une technique de FRET intermoléculaire positive (on visualise le spectre d'excitation de plusieurs protéines autour des protéines Y), on observe autour d'elles une concentration importante de protéines ancrées par des lipides et de cholestérol.

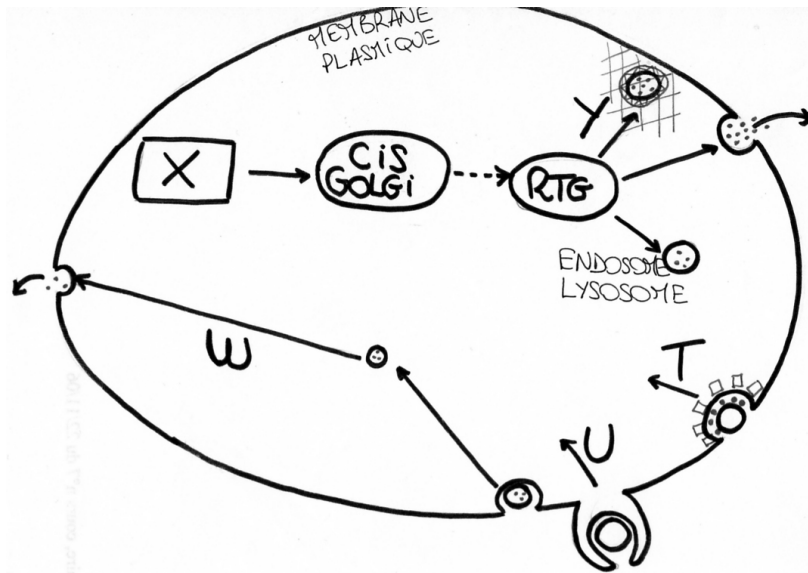
9. Les protéines X sont entourées d'un manteau de calvéoline.
10. Les protéines X sont exocytées par sécrétion régulée.
11. Les protéines Y font partie des pores nucléaires.
12. Les protéines Y font partie d'une structure qui joue un rôle important dans la signalisation cellulaire.
13. Les protéines Y peuvent être des récepteurs membranaires.

Pour obtenir le prix Nobel en 1901, vous choisissez la réponse :

- A. 2,3,4,6,8,9,11 B. 1,5,6,7,10,13 C. 2,3,8,9 D. 1,3,5,7,10,12 E. 2,4,6,8,9,11,13

Le tutorat est gratuit. Toutes reproduction ou vente sont interdites.

12- Compléter le schéma suivant donner le groupement de propositions **justes** :



1. Les protéines adressées au compartiment X ont une séquence spécifique au niveau de leur extrémité C-terminale.
2. Les vésicules de la voie Y peuvent fusionner à la membrane plasmique si une hormone se lie au niveau de son récepteur membranaire, cela induira un flux calcique, qui donnera lieu à une cascade d'événements intracellulaires qui aboutira à l'exocytose.
3. Au niveau de la voie T, la molécule extracellulaire ne peut être internalisée que s'il y a interaction avec un récepteur spécifique de la membrane plasmique.
4. La voie W est présente dans les entérocytes.
5. Les cellules utilisent la voie U, principalement pour recycler les constituants membranaires.

A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 3,4,5 D. 1,3,4 E. 1,2,5

13- On cherche à mettre en évidence à quel moment du cycle cellulaire une protéine agit. Pour cela on fait une transgénèse. Parmi les propositions suivantes quelle est la transgénèse la mieux adaptée à l'expérience :

1. Intégration par recombinaison illégitime.
2. Intégration par recombinaison homologue.
3. Inactivation d'un gène par intégration ciblée.

La transgénèse a fonctionné sur toutes les cellules qui serviront pour l'expérience.

Certaines cellules sont en phase M (groupe 1), d'autres en phase G1 (groupe 2). A la fin de l'expérience, on se retrouve avec les deux groupes de cellules bloqués en phase G2. La mitose dans le groupe 1 s'est poursuivie et terminée alors que pour le groupe 2 il n'y en a pas eu.

L'expérience nous indique que :

4. La protéine est thermosensible.
5. La protéine a normalement son action en phase G2.
6. Le cycle cellulaire est bloqué car certains événements sont dépendants des autres.
7. La protéine a normalement son action en phase M.

A. 1,5,6 B. 2,4,7 C. 3,5,6 D. 3,6,7 E. 1,6,7

14- Quelle est, parmi les expériences suivantes, celle qui permet de mettre en évidence une mutation thermosensible ?

1. Expérience 1 : bouillon de cellules + mutagène à haute température. Etalement de la culture dans des boîtes de pétri à haute température. Réplication. Séparation de la culture dans deux boîtes que l'on met à basse température.
2. Expérience 2 : bouillon de cellules + mutagènes à basse température. Etalement de la culture dans une boîte de pétri à basse température. Réplication. Séparation de la culture dans des boîtes dont l'une restera à basse température l'autre à haute température.

A la fin de l'expérience on observe :

3. Persistance des cellules dans les deux boîtes de pétri.
4. Persistance des cellules dans la boîte à basse température.
5. Persistance des cellules dans la boîte à haute température.
6. Aucune persistance des cellules.

On peut conclure que :

7. La basse température est permissive.
8. La basse température est non permissive.
9. Il n'y a pas de mutation dans les boîtes où les cellules persistent.
10. La basse et la haute température ne sont pas permissives.

A. 1,5,9 B. 1,5,8,9 C. 2,4,7 D. 2,4,9 E. 2,6,10

Le tutorat est gratuit. Toutes reproduction ou vente sont interdites.

15- Pour mettre en évidence la diffusion latérale des protéines dans la membrane plasmique, on se propose de faire une expérience. Nous disposons du matériel suivant : cellules humaines, cellules de souris, fluorochrome émettant de la lumière verte, fluorochrome émettant de la lumière rouge, anticorps dirigés contre les antigènes de surface des cellules humaines et d'autres contre les antigènes de surface des cellules de souris.

1. La diffusion latérale des protéines membranaires va être mise en évidence par le modèle de la mosaïque fluide.
2. A un moment donné de l'expérience, nous allons obtenir un hétérocaryon.
3. A la fin de l'expérience, il y a un hémisphère rouge et un hémisphère vert.

Si nous n'avions disposé d'aucune cellule de souris, nous aurions tout de même pu poursuivre notre démonstration par une autre expérience en ne nous servant que des cellules humaines :

4. Celle-ci aurait consisté à irradier une zone de la membrane pour la rendre fluorescente.
5. Les zones photoblanchies ne se seraient jamais recolorées.
6. Cette autre expérience est une technique permettant de mettre directement en évidence la diffusion latérale des protéines de la membrane s'appelle FRAP.

A. 1,2,3,4,5,6

B. 1,2,3

C. 1,2,4,6

D. 2,3,5

E. 3,4,5

QCMs portants sur la partie du Professeur Desnuelle (de 16 à 30)

Questions de cause à effet (de 16 à 17)

16- L'actine -alpha est une isoforme d'actine spécifique du muscle squelettique
parce que

Les isoformes d'actines sont des isoformes spécifique de structure.

17- Une vésicule d'endocytose est d'abord prise en charge par les microfilaments d'actine à l'aide de la myosine I.
parce que

Une vésicule d'endocytose est ensuite prise en charge par les microtubules à l'aide de la dynéine.

Questions à choix multiples (de 18 à 25)

18- A propos des microfilaments d'actine et de leurs protéines associées, rassemblez :

1. clivage
2. organisation en réseau
3. organisation en faisceau
4. contraction musculaire striée
5. interaction avec la membrane plasmique
6. contraction musculaire lisse
7. contractilité des hématies
8. organisation des microvillosités.

a. myosine I
e. spectrine

b. myosine II
f. alpha-actinine

c. gelsoline
g. filamine

d. viline
h. dystrophine

A. 1d-2h-3a-4c-5b-6g-7e-8f

B. 1c-2e-3f-4b-5h-6a-7d-8g

C. 1c-2e-3f-4b-5h-6a-7d-8g

D. 1c-2g-3f-4b-5h-6a-7e-8d

E. 1c-2h-3e-4b-5g-6f-7a-8d

19- Parmi les propositions suivantes concernant le taxol, **combien de propositions justes** :

- Le taxol a les mêmes effets que colchicine, et vinblastine au niveau moléculaire.
- Le taxol empêche la polymérisation des protofilaments en microtubules.
- Le taxol se lie aux microtubules et leur empêche la dépolymérisation.
- Le taxol est une drogue qui stabilise les microtubules.
- Le taxol intervient dans le processus d'activation de l'actine G.

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

E. 5

20- Parmi les propositions suivantes concernant les microfilaments d'actine, **combien sont vraies** :

- Tropomyosine est un stabilisateur des microfilaments
- Les microfilaments sont des polymères de protéines fibreuses
- Phalloïdine est un inhibiteur de la dépolymérisation
- L'actine associé à la fascine se trouve sous forme de trousseaux.
- Un microfilament est un système non polarisé
- Un microfilament est un filament d'actine F

A. 0

B. 2

C. 3

D. 4

E. 6

Le tutorat est gratuit. Toutes reproduction ou vente sont interdites.

- 21-** Parmi les propositions suivantes, **combien** caractérisent une protéine de la membrane interne mitochondriale.
- prise en charge par HSP 70
 - clivage du signal d'adressage par une protéine AAA
 - prise en charge par HSP 60
 - accostage à TOM
 - ARNm cytosolique
 - intégration de la protéine dans la membrane externe
 - prise en charge par HSP 10
 - intégration par TIM
 - fixation de la protéine à une translocase
 - clivage du signal d'adressage par une protéase
 - intégration de la protéine dans la membrane interne
 - ARNm mitochondrial
- A. 1 B. 3 C. 6 D. 9 E. 12
- 22-** Dans la liste suivante, **combien** de molécules s'associent directement à l'actine ?
- Vinculine
 - Myosine I
 - Myosine II
 - TAU
 - Katanine
 - Laminine
 - Fimbrine
 - Intégrine
- A. 0 B. 2 C. 4 D. 6 E. 8
- 23-** Parmi les propositions suivantes concernant les filaments intermédiaires, donnez le nombre de réponses **justes** :
- Les monomères de filament intermédiaire du cytosol peuvent être activés par phosphorylation, O-glycosylation ou farnésylation.
 - Il existe un décalage des dimères lors de la formation du tétramère.
 - On retrouve les neurofilaments dans les astrocytes du système nerveux central.
 - Les lamines sont situées sans exception dans le noyau de toutes les cellules eucaryotes.
 - Malgré leur rigidité et leur solidité, ces structures peuvent être détruites par des caspases.
 - Ils ne participent pas vraiment à la fonction de déplacement, contrairement aux microfilaments et aux microtubules.
- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3 E. 4
- 24-** Parmi les propositions suivantes, combien caractérisent uniquement le processus de scissiparité:
- intervention des protéines Opa 1
 - obtention d'une seule mitochondrie
 - intervention de la protéine Drp 1 (protéine reliée à la dynamine)
 - intervention de GDAP 1
 - accrochage des MitoFusines portées par les deux membranes externes.
 - mécanisme GTP dépendant
 - intervention de la protéine Fis 1
 - obtention de deux mitochondries
- A. 1 B. 2 C. 4 D. 6 E. 7
- 25-** Parmi les propositions suivantes concernant le cytosquelette, combien sont **fausses** :
- les filaments intermédiaires sont les seuls composants du cytosquelette présents uniquement dans le noyau.
 - les microtubules ne sont pas retrouvés dans toutes les cellules.
 - les microtubules sont composés d'actine globulaire.
 - les filaments intermédiaires sont composés de monomères globulaires dont le domaine central est en α -hélice.
 - le centriole est composé de tubuline.
 - la dépolymérisation des microtubules est induite par l'échange de GTP par du GDP.
 - L'actine G est présente uniquement dans les cellules musculaires lisses.
- A. 2 B. 3 C. 4 D. 6 E. Toutes

Questions à compléments groupés (de 26 à 30)

- 26-** Parmi les propositions suivantes concernant le génome mitochondrial, **donner le groupement de propositions fausses** :
1. Une mutation d'un gène codant pour une sous unité du complexe II de la CRM ne sera pas retrouvée dans toutes les mitochondries d'une cellule.
 2. le brin lourd de l'ADN mitochondrial est transcrit en 2 ARN.
 3. La notion d'hétéroplasmie mitochondriale implique une répartition égale de mitochondries sauvages et mutées.
 4. Dans une famille, si la mère est atteinte d'une maladie mitochondriale ne touchant qu'un tissu, ses enfants seront forcément atteints au niveau du même tissu
 5. La transcription de l'ADN mitochondrial se fait grâce à l'intervention de facteurs de transcription.
- A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 3,4,5 D. 1,3,4 E. 1,2,5
- 27-** Parmi les propositions suivantes concernant la CRM, **quel est le groupement de propositions vraies** :
1. Le complexe I est formé par une enzyme du cycle de Krebs : la succinate déshydrogénase.
 2. Le complexe II est le seul à contenir des protéines Fer-Souffre.
 3. le complexe I et II réduisent tous deux une molécule d'ubiquinone qui apporte les électrons au complexe III.
 4. Le cytochrome b a un potentiel d'oxydation plus faible que le cytochrome c1.
 5. Dans le complexe IV il y a transport des électrons du cytochrome c au cytochrome a3 puis au cytochrome a2 et enfin à l'O₂.
- A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 3,4,5 D. 1,3,4 E. 1,2,5
- 28-** Parmi les propositions suivantes concernant la formation des trois classes du cytosquelette, **quel est le groupement de propositions fausses** :
1. Lorsque la tubuline α se lie avec du GTP, elle s'active et s'associe alors avec la tubuline β : on obtient ainsi le dimère α - β -GTP.
 2. Lors de la dimérisation des monomères de filaments intermédiaires, les deux monomères vont s'associer en torsade, mettant en commun l'extrémité N-terminale du 1^{er} monomère avec l'extrémité C-terminale du 2^{ème} monomère.
 3. La desmine, filament intermédiaire que l'on retrouve dans le muscle lisse fait partie de la famille des vimentines.
 4. Concernant l'actine et la tubuline, le passage de l'état de monomère à l'état de polymère se fait via la liaison avec des ribonucléotides.
 5. Le protofilament est l'association de tétramères les uns à la suite des autres, treize protofilaments sont associés, cela forme le filament intermédiaire.
- A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 3,4,5 D. 1,3,4 E. 1,2,5
- 29-** Concernant le cytosquelette, **donner le groupement de propositions fausses** :
1. Les microtubules sont constitués de deux sous-unités de tubuline.
 2. On compte treize protofilaments dans un microtubule en coupe longitudinale.
 3. L'actine est constituée de trois isoformes.
 4. La tropomyosine est constituée de deux sous-unités.
 5. On compte trente-deux monomères dans un filament intermédiaire en coupe transversale.
- A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 3,4,5 D. 1,3,4 E. 1,2,5
- 30-** A propos des membranes de la mitochondrie, **donner le groupement de propositions fausses** :
1. La porine ou VDAC est une protéine intrinsèque arrangée en feuillets β de la membrane externe mitochondriale.
 2. La membrane externe est peu spécifique, donc perméable à toutes les molécules.
 3. La densité lipidique est importante dans la membrane interne.
 4. Ces deux membranes ne sont jamais accolées.
 5. Ces deux membranes sont imperméables aux protons.
- A. 1,2,3 B. 2,3,4 C. 3,4,5 D. 1,3,4 E. 1,2,5