

QCM - CYTOSQUELETTE - Énoncé

Q1. Concernant les microtubules, quelles sont les propositions exactes ?

- A.** Le microtubule est un tube creux d'environ 25 nm de diamètre constitué de 13 protofilaments.
- B.** Le microtubule est une structure apolaire car les dimères de tubuline peuvent s'y intégrer dans les deux orientations.
- C.** Dans le dimère de tubuline, la sous-unité β fixe le GTP et peut l'hydrolyser en GDP + Pi.
- D.** Le GTP lié à la sous-unité α de tubuline est échangeable, contrairement à celui lié à la sous-unité β .
- E.** Les tubulines et les microtubules peuvent être régulés par des modifications post-traductionnelles des acides aminés qui composent les tubulines.

Q2. À propos des fonctions du cytosquelette et de la dynamique des microtubules, quelles sont les propositions exactes ?

- A.** Les microfilaments d'actine interviennent dans la cytokinèse.
- B.** Les filaments intermédiaires assurent notamment la cohésion intercellulaire et tissulaire ainsi que le soutien de l'enveloppe nucléaire.
- C.** In vivo, l'extrémité négative des microtubules est généralement libre dans le cytoplasme et constitue le principal site de croissance.
- D.** L'hydrolyse du GTP porté par la sous-unité β de tubuline stabilise les interactions entre dimères et favorise la persistance de la coiffe GTP.
- E.** Une forte concentration de tubuline-GTP libre favorise la polymérisation et la stabilité du microtubule, alors qu'une faible concentration favorise l'instabilité et la catastrophe.

Q3. Concernant les microtubules et leurs centres organisateurs, quelles sont les propositions exactes ?

- A.** Dans les cellules animales à l'interphase, les microtubules sont liés au MTOC par leur extrémité (-) et leur dynamique se manifeste au niveau de l'extrémité (+).
- B.** Le centrosome est une structure limitée par une membrane phospholipidique et contenant une paire de centrioles parallèles.
- C.** Le matériel péri-centriolaire contient plus de 50 complexes en anneaux de tubuline γ servant de points de nucléation des microtubules.
- D.** Dans les neurones, les microtubules des axones et des dendrites possèdent des centres organisateurs locaux.
- E.** Dans l'axone, les microtubules sont organisés en paquets orientés dans la même direction, alors que dans les dendrites l'orientation des extrémités (+) est aléatoire.

Q4. Concernant les protéines associées aux microtubules (MTs) et leur rôle dans les neurones, quelles sont les propositions exactes ?

- A.** La kinésine-13 se fixe à l'extrémité (+) des microtubules et favorise une catastrophe.
- B.** La katanine est une ATPase capable de couper les microtubules.
- C.** MAP2 est principalement exprimée dans les axones, tandis que Tau est exprimée dans les dendrites.

- D. EB1 se fixe préférentiellement à l'extrémité (+) riche en GTP des microtubules et stabilise la coiffe GTP.
- E. Dans la maladie d'Alzheimer, la protéine Tau est accumulée sous une forme hyperphosphorylée associée aux microtubules.

Q5. Concernant les protéines motrices associées aux microtubules, quelles sont les propositions exactes ?

- A. Les N-kinésines assurent un transport antérograde du pôle (-) vers le pôle (+) des microtubules.
- B. Les C-kinésines participent au transport rétrograde du pôle (+) vers le pôle (-).
- C. Les dynéines cytoplasmiques sont des protéines motrices dimériques, massives, impliquées dans un transport rétrograde vers le noyau.
- D. Les dynéines des cils et flagelles possèdent deux domaines moteurs, comme les dynéines cytoplasmiques.
- E. Les M-kinésines sont principalement impliquées dans la liaison des cargos via leur domaine C-terminal.

Q6. Concernant les microfilaments d'actine et leur polymérisation, quelles sont les propositions exactes ?

- A. Les microfilaments d'actine sont présents dans toutes les cellules et constituent des structures très dynamiques.
- B. L'actine F résulte de l'assemblage de monomères d'actine globulaire, et le filament obtenu est polarisé.
- C. Seule l'actine liée à l'ADP peut s'incorporer au polymère, puis l'ADP est hydrolysé après incorporation.
- D. L'hydrolyse de l'ATP au sein du microfilament augmente la stabilité du polymère et n'affecte pas les interactions avec les protéines de liaison.
- E. Le monomère d'actine possède un site de liaison à l'ATP situé dans le sillon entre ses deux domaines.

Q7. Concernant les microfilaments d'actine et leurs protéines associées, quelles sont les propositions exactes ?

- A. In vitro, la polymérisation de l'actine comporte une phase de nucléation, une phase d'élongation puis une phase d'équilibre.
- B. Le noyau stable de polymérisation de l'actine correspond à un dimère d'actine.
- C. La phalloïdine se fixe préférentiellement à l'actine monomérique et accélère la dépolymérisation du microfilament.
- D. La profiline stimule l'échange ADP/ATP sur l'actine libre et favorise la liaison de l'actine-ATP à l'extrémité (+).
- E. Les formines sont des protéines de coiffe qui bloquent l'élongation des microfilaments au niveau de l'extrémité (+).

Q8. Concernant l'organisation des microfilaments d'actine et les myosines, quelles sont les propositions exactes ?

- A. Les protéines GTPases monomériques de la famille Rho, Rac et CDC42 contrôlent l'organisation de l'actine dans la cellule.

- B.** Les complexes Arp2/3 servent in vivo de point de nucléation pour former un réseau d'actine branchée, notamment dans les lamellipodes.
- C.** La myosine I est une myosine conventionnelle dimérique principalement impliquée dans les faisceaux contractiles du muscle strié.
- D.** Les myosines se déplacent vers l'extrémité positive du filament d'actine grâce à l'hydrolyse de l'ATP.
- E.** La myosine II est une protéine motrice monomérique assurant le transport des vésicules membranaires en complément des microtubules.

Q9. Concernant les filaments intermédiaires, quelles sont les propositions exactes ?

- A.** Les filaments intermédiaires sont des fibres d'environ 10 nm de diamètre, particulièrement stables et résistantes, impliquées dans la résistance mécanique cellulaire.
- B.** Les filaments intermédiaires sont des structures polarisées assurant des fonctions de transport intracellulaire.
- C.** La polymérisation des filaments intermédiaires est plus rapide que celle de l'actine et des microtubules.
- D.** La vimentine des fibroblastes forme un réseau cytoplasmique comprenant une corbeille périnucléaire et un réseau ancré dans la membrane plasmique.
- E.** La phosphorylation a toujours un effet stabilisateur sur les filaments intermédiaires, notamment sur les lamines.