

## QCM – SYSTÈME ENDOMEMBRANAIRE - Corrigé

**Q1. Réponses A C**

- A. VRAI. La simulation des conditions de la Terre primitive par Miller-Urey a permis la formation d'acides aminés, de sucres, de bases puriques et pyrimidiques ainsi que de lipides.
- B. FAUX. Les premiers fossiles datés d'environ 4 milliards d'années correspondent à des stromatolithes bactériens, tandis que les premiers fossiles pluricellulaires apparaissent vers 2 milliards d'années.
- C. VRAI. L'hypothèse de l'ARN propose un intermédiaire capable à la fois de porter une information génétique et d'exercer une activité catalytique, ce qui contourne le paradoxe ADN/protéines.
- D. FAUX. Le vivant ne possède pas de définition unique satisfaisante et le seul métabolisme énergétique avec stockage sous forme d'ATP ne suffit pas sans information, duplication et compartimentation.
- E. FAUX. Le modèle présenté repose sur une chimie du carbone et non sur une chimie du silicium.

**Q2. Réponses A D**

- A. VRAI. Les ribozymes sont des ARN capables de stocker une information génétique tout en catalysant des réactions, comme l'autoépissage ou des activités du ribosome.
- B. FAUX. Une activité de transcriptase inverse existe chez les eucaryotes, notamment dans la télomérase et les rétrotransposons LINE-1.
- C. FAUX. Le ribosome peut encore fonctionner sans sa partie protéique, avec une efficacité moindre et davantage d'erreurs, ce qui montre que l'ARN est suffisant pour l'activité de base.
- D. VRAI. Les variations du code génétique entre organismes ou mitochondries et la redondance des codons suggèrent qu'il n'est pas figé et a pu évoluer au cours du temps.
- E. FAUX. L'hypothèse stéréochimique repose d'abord sur une affinité préférentielle entre certains acides aminés et certains nucléotides, les ARNt étant envisagés ensuite comme adaptateurs plus efficaces.

**Q3. Réponses B C E**

- A. FAUX. Les virus n'ont ni métabolisme autonome ni organites et utilisent la machinerie de la cellule hôte pour répliquer leur génome et produire leur capsid.
- B. VRAI. Il existe des virus des eucaryotes et des virus des procaryotes, appelés bactériophages.
- C. VRAI. Les points communs fondamentaux entre cellules procaryotes et eucaryotes comprennent l'ADN, les ribosomes, la membrane cytoplasmique et le cytoplasme.
- D. FAUX. Les virus peuvent avoir un génome constitué soit d'ADN soit d'ARN, donc ils ne sont pas exclusivement à ADN.
- E. VRAI. Les échanges avec le milieu extérieur via la superfamille des transporteurs ABC utilisant l'ATP comme source d'énergie existent chez les procaryotes comme chez les eucaryotes.

**Q4. Réponses A D**

- A. VRAI. Le transport sous forme de vésicules entre organites conserve l'intégrité du contenu et évite son déplacement aléatoire ainsi que des modifications non régulées.
- B. FAUX. La formation et la fusion des vésicules reposent sur un mécanisme régulé nécessitant une machinerie cellulaire spécialisée avec signaux d'adressage et protéines de transport et de reconnaissance.
- C. FAUX. La bicouche lipidique est imperméable aux ions  $K^+$ ,  $Cl^-$  et  $Na^+$ , dont le passage nécessite des canaux ou des transporteurs membranaires.
- D. VRAI. Les transporteurs ABC sont une famille très conservée présente chez les procaryotes et les eucaryotes, impliquée dans le transport de nombreuses molécules et dans la résistance aux toxiques.
- E. FAUX. De nombreuses protéines sont synthétisées hors du système endomembranaire, notamment des protéines cytosoliques, nucléaires, mitochondriales et destinées aux peroxysomes.

**Q5. Réponses A C D**

- A. VRAI. Les protéines sécrétées ainsi que celles destinées aux lysosomes et à la membrane plasmique empruntent la voie sécrétoire et sont synthétisées par des ribosomes liés au REG.
- B. FAUX. La séquence signal d'adressage au RE est classiquement N-terminale puis clivée après la translocation dans la lumière du RE.
- C. VRAI. La SRP se fixe à la séquence signal, suspend transitoirement l'élongation, puis la traduction reprend après l'engagement du peptide dans le translocon du RE.
- D. VRAI. La N-glycosylation correspond au transfert d'une arborisation glucidique préformée sur l'azote de l'asparagine dans le motif Asparagine-X-Sérine/Thréonine.
- E. FAUX. Une protéine mal repliée dans le RE est rétrotransloquée vers le cytosol puis ubiquitinée et dégradée par le protéasome, sans passage obligatoire par le Golgi.

**Q6. Réponses A C E**

- A. VRAI. Un dictyosome est défini comme un empilement de 3 à plusieurs citernes aplaties entourées de vésicules et représente l'unité fonctionnelle de l'appareil de Golgi.
- B. FAUX. L'appareil de Golgi est habituellement proche du REG, à proximité du centriole, en situation périnucléaire et non en position périphérique sous-membranaire.
- C. VRAI. En incluant les zones d'échange, le Golgi comprend cinq zones définies : face cis, médiane, face trans, réseau cis-golgien et réseau trans-golgien.
- D. FAUX. Le bourgeonnement des vésicules à destination des lysosomes, du milieu extracellulaire ou de la membrane cytoplasmique se fait du côté trans du Golgi.
- E. VRAI. La dépolymérisation des microtubules provoque une réorganisation du Golgi en piles individuelles dispersées dans le cytoplasme, montrant sa dépendance vis-à-vis du réseau microtubulaire.

**Q7. Réponses A B D**

- A. VRAI. Dans ce modèle, ce sont les citernes golgiennes elles-mêmes qui progressent de la face cis vers la face trans, et non des vésicules assurant le flux vectoriel.
- B. VRAI. Les enzymes résidentes du Golgi sont maintenues dans les compartiments appropriés par un recyclage rétrograde au sein de la pile golgienne.

- C. FAUX. La phosphorylation des mannoses bloque au contraire le remaniement ultérieur de l'arborescence N-glycosylée et oriente les protéines vers la voie lysosomale plutôt que vers la membrane plasmique.
- D. VRAI. Les hydrolases et protéines membranaires lysosomales sont triées dans le TGN puis acheminées selon la voie RE → Golgi → endosomes tardifs → lysosomes.
- E. FAUX. Le signal KDEL concerne les protéines résidentes solubles du RE, tandis que les protéines résidentes membranaires du RE portent un motif C-terminal KKXX.

**Q8. Réponses B D E**

- A. FAUX. Les protéines du manteau interviennent surtout dans le bourgeonnement et il n'y a pas de transfert du manteau entre deux compartiments ni de rôle dans l'adressage.
- B. VRAI. Le transport vésiculaire du réticulum endoplasmique vers l'appareil de Golgi utilise des protéines de manteau COP II.
- C. FAUX. La cavéoline n'est pas considérée comme une protéine du manteau classique précisément parce qu'elle ne se dissocie pas après le bourgeonnement.
- D. VRAI. Les protéines Rab stabilisent l'arrimage des vésicules, contrôlent la fusion membranaire et aident à la reconnaissance entre v-SNARE et t-SNARE.
- E. VRAI. Les dynéines et les kinésines sont des moteurs moléculaires liés aux vésicules qui les déplacent physiquement le long des microtubules grâce à une consommation d'énergie.

**Q9. Réponses A B C**

- A. VRAI. La transferrine circulante se lie d'abord à un récepteur membranaire, puis le complexe est internalisé par endocytose médiée par récepteur.
- B. VRAI. Les endosomes précoces trient les molécules internalisées en séparant celles qui repartent vers le recyclage de celles qui poursuivent vers la dégradation.
- C. VRAI. Les endosomes tardifs reçoivent les enzymes lysosomiales en provenance du Golgi et peuvent ensuite fusionner avec des lysosomes ou mûrir en lysosomes.
- D. FAUX. Dans la séquence décrite, le déshabillage de la vésicule précède la séparation des ligands et des récepteurs au niveau endosomal.
- E. FAUX. La transferrine est débarrassée de son fer puis sécrétée, tandis que l'adressage aux peroxysomes concerne ici le cholestérol LDL et non la transferrine.

**Q10. Réponses A C E**

- A. VRAI. Les peroxysomes sont décrits comme morphologiquement proches des lysosomes et contiennent notamment des enzymes spécifiques comme la catalase et des oxydases impliquées dans les réactions d'oxydation.
- B. FAUX. Chez l'homme, le cœur cristallin peroxysomal n'est pas retrouvé car l'urate oxydase est absente, contrairement à d'autres espèces où sa condensation peut former ce cœur.
- C. VRAI. Les peroxysomes assurent la bêta-oxydation des acides gras à très longue chaîne, en particulier ceux de plus de 22 carbones.
- D. FAUX. Le syndrome de Zellweger correspond à un défaut de biogenèse avec défaut d'importation de plusieurs protéines, entraînant une atteinte sévère de plusieurs voies métaboliques peroxysomales.
- E. VRAI. L'adrénoleucodystrophie liée à l'X est liée à une mutation du transporteur des acides gras à très longues chaînes et son diagnostic repose sur l'augmentation sanguine de ces acides gras.