

## Chapitre 8 – Maturation et transport des constituants de la cellule

### Question 1 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :

- A. La phosphorylation d'une protéine entraîne toujours son activation.
- B. À la sortie du ribosome, une protéine est déjà fonctionnelle.
- C. Les protéines chaperon consomment de l'ATP.
- D. Le protéasome est un organelle où sont dégradées les protéines mal repliées.
- E. La lumière du réticulum endoplasmique correspond topologiquement à l'extérieur de la cellule.

### Question 1 – Correction : CE

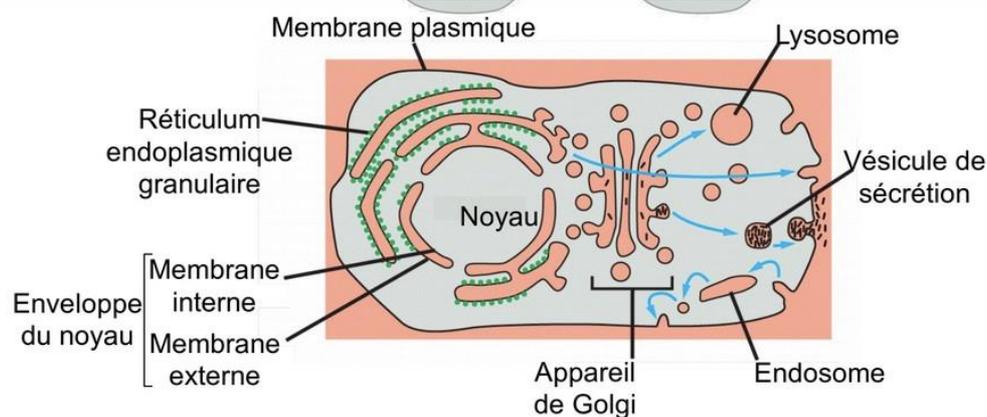
**A FAUX** Pour certaines protéines, une phosphorylation les active, pour d'autres, c'est au contraire une déphosphorylation qui les active.

**B FAUX** La protéine doit se replier sur elle-même, subir des modifications post-traductionnelles, et éventuellement s'assembler avec d'autres sous-unités.

**C VRAI** C'est du cours :-)

**D FAUX** Piège récurrent ! Le protéasome n'est pas un organelle. En revanche le reste de la phrase est vrai.

**E VRAI** Ceci est fondamental à comprendre ! Je vous remets le schéma du diaporama ci-dessous. Tout ce qui est gris correspond topologiquement à l'intérieur de la cellule, et ce qui est rose correspond topologiquement à l'extérieur de la cellule.



### Question 2 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :

Un pore nucléaire est constitué de protéines appelées nucléoporines, présentes en 8 exemplaires, et le complexe du pore nucléaire a une taille de 150nm. Si on étiquette les nucléoporines avec de la GFP, combien de tâches vertes observera-t-on en microscopie à épifluorescence ?

- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 8
- E. Il manque des données pour répondre

### Question 2 – Correction : B

Une question de réflexion ça peut faire peur, mais ce n'est pas forcément compliqué ! Ici, ce qu'il fallait repérer c'est la taille d'un complexe du pore nucléaire : 150nm. On nous dit qu'on observe en microscopie à épifluorescence, qui est une technique de microscopie optique. Qui dit microscopie optique, dit résolution de 200nm. Ainsi, deux points lumineux espacés de moins de 200nm seront perçus comme 1 seul point. Ici, même s'il y a 8 nucléoporines, elles sont trop proches et on ne verra qu'un seul point.

**Question 3 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :**

- A. Les protéines mal repliées forment des agrégats toxiques.
- B. Il existe des pores spécifiques pour l'entrée, et des pores spécifiques pour la sortie de protéines du noyau.
- C. Ran-GDP est plus fortement concentrée dans le cytoplasme que dans le noyau.
- D. L'importine a plus d'affinité pour Ran-GTP que pour la protéine à importer.
- E. Dans une protéine synthétisée au niveau du RE, une séquence chargée positivement aura tendance à se trouver du côté cytosolique.

**Question 3 – Correction : ACDE**

**A VRAI** C'est pourquoi il est essentiel pour la cellule d'assurer un bon repliement des protéines. Certaines pathologies sont d'ailleurs dues à des problèmes dans la dégradation de protéines mal repliées, comme la maladie d'Alzheimer par exemple.

**B FAUX** Les pores sont aspécifiques : un même pore peut être utilisé pour la sortie et pour l'entrée de molécules.

**C VRAI** Je vous renvoie à votre cours :-)

**D VRAI** RAN-GTP est + concentrée dans le noyau que dans le cytoplasme. Ainsi, lorsque l'importine rentre dans le noyau, c'est justement parce qu'elle a + d'affinité pour RAN-GTP que pour la protéine qu'elle importe, que la liaison importine-protéine se rompt.

**E VRAI** Le cytosol est chargé plus négativement que l'espace topologique extra-cellulaire. Cela est notamment dû à l'abondance des phosphatidyl-sérines (chargées négativement) sur la face interne de la membrane plasmique. Donc une charge + aura tendance à s'orienter du côté cytosolique.

**Question 4 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :**

- A. Les protéines destinées à résider dans le noyau, possèdent un signal NLS, de localisation extranucléaire.
- B. L'interaction entre les répétitions FG des importines et les nucléoporines permettent aux protéines possédant un NLS de traverser les complexes des pores nucléaires.
- C. Ran-GAP permet d'échanger du GDP contre du GTP, il se trouve dans le noyau puisqu'il est lié à la chromatine.
- D. L'intérieur du RE correspond topologiquement à l'extérieur de la cellule.
- E. Ce complexe ribosome-translocon n'est pas très étanche et on trouve des fuites de  $Ca^{2+}$  du RE vers le cytosol.

**Question 4 – Correction : D**

**A FAUX** La localisation est intranucléaire puisqu'elle rentre dans le noyau.

**B FAUX** Les répétitions FG sont portées par les nucléoporines et c'est l'interaction de celles-ci avec les importines qui permet de traverser le pore.

**C FAUX** C'est Ran-GEF et non Ran-GAP.

**D VRAI** Très important, le professeur Bessereau insiste beaucoup là-dessus.

**E FAUX** Le complexe est très étanche, ce qui permet d'éviter les fuites de calcium qui pourraient causer beaucoup de réactions non voulues dans la cellule.

### **Question 5 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :**

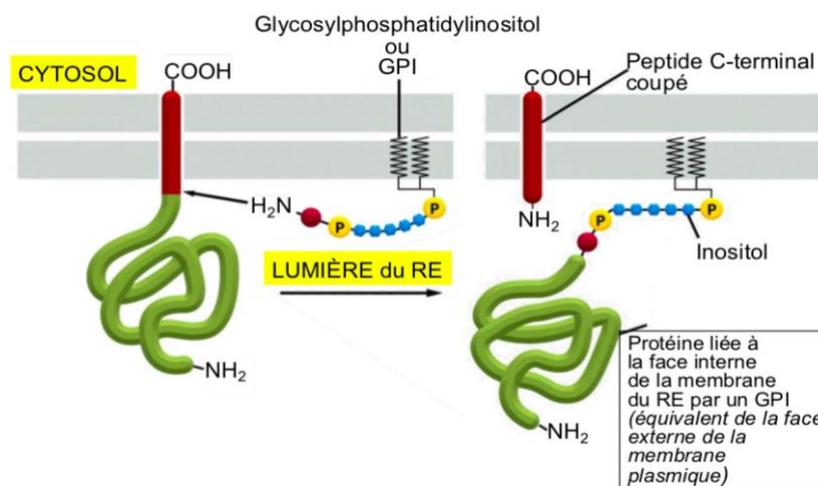
- A. Les ribosomes se trouvent dans le RE pour permettre la traduction des protéines.
- B. La N-glycosylation est une modification post-traductionnelle, elle concerne la quasi-totalité des protéines présentes dans le RE.
- C. La protéine liée à la membrane à la face interne du RE par une ancre GPI est donc à la face externe de la cellule.
- D. Lorsqu'une protéine reste mal repliée malgré les nombreux systèmes d'aide, la protéine est rétro-transloquée dans le cytosol, poly-ubiquitinylée et envoyée vers le protéasome où elle est dégradée.
- E. Lors d'un bourgeonnement de vésicule, la clathrine interagit directement avec le récepteur de la molécule à transporter par la vésicule.

### **Question 5 – Correction : CD**

**A FAUX** Le ribosome s'arrime à la surface du RE mais n'est pas à l'intérieur. « Le ribosome reste bien dans le cytosol et n'est à aucun moment dans le RE », phrase du Professeur Bessereau.

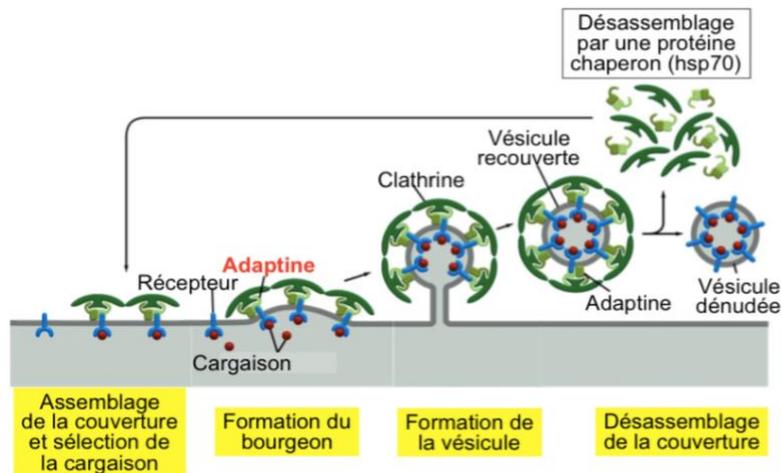
**B FAUX** La N-glycosylation est une modification co-traductionnelle.

**C VRAI**



**D VRAI** C'est le système ERAD.

**E FAUX** Cela passe par un intermédiaire qui est l'adaptine.



**Question 6 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :**

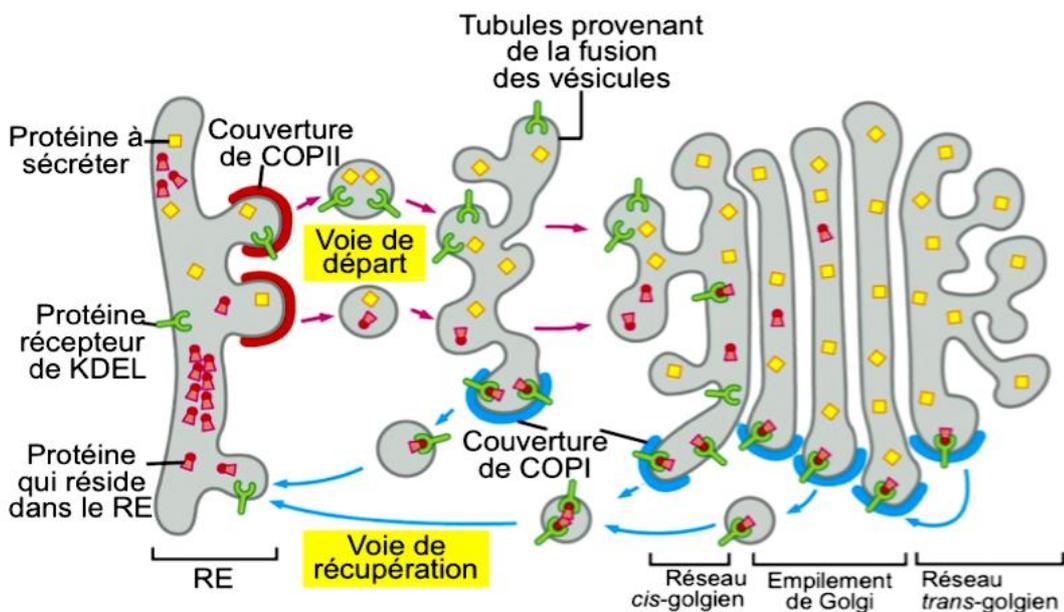
- A. Il existe des toxines qui bloquent les protéines SNARE, ce sont des toxines tétaniques.
- B. Les protéines devant résider dans le Golgi portent l'étiquette KDEL en C-terminal.
- C. Pour retourner du golgi vers le RE, les vésicules sont recouvertes de COPI.
- D. Le tri entre les protéines devant retourner au RE ou les protéines pouvant continuer leur chemin se fait dans un compartiment intermédiaire au RE et au Golgi, c'est le ERGIC.
- E. La dynamine utilise l'ATP pour resserrer le col et libérer la vésicule entourée de clathrine de la membrane.

**Question 6 – Correction : ACD**

A VRAI

B FAUX Le signal KDEL est un signal de rétention pour le RE, il est bien en C-terminal par contre.

C VRAI



D VRAI Cf schéma ci-dessus.

E FAUX Elle utilise le GTP.

**Question 7 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :**

- A. Le golgi est polarisé puisqu'il est composé d'une face d'entrée cis, d'une face de sortie trans et de citernes entre les 2, qui développent des états de maturation progressifs.
- B. La glycosylation participe au repliement des protéines et au système de contrôle de qualité.
- C. Les lysosomes sont les principaux sites de digestion intracellulaires, ils sont très basiques.
- D. Les vésicules d'endocytose qui sont dégradées par les lysosomes transitent par d'abord l'endosome initial puis par l'endosome terminal pour enfin arriver aux lysosomes riches en hydrolases acides.
- E. La reconnaissance du Mannose-6P permet l'adressage pour être sécrété par exocytose constitutive.

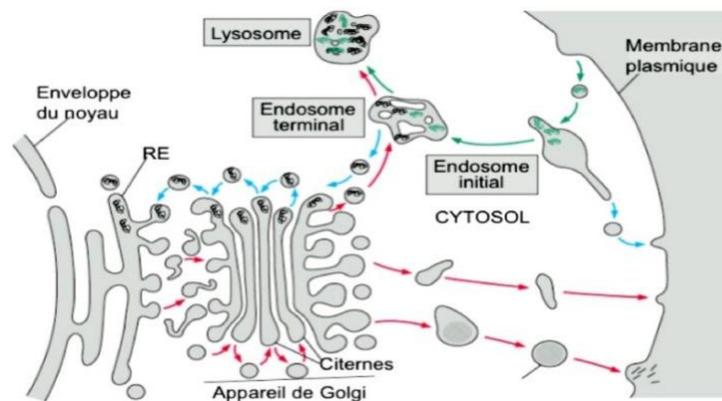
**Question 7 – Correction : ACD**

A VRAI

B VRAI

C FAUX Ils sont très acides, cette acidité est entretenue par la pompe à protons.

D VRAI



*Route suivie par les protéines qui vont dans les lysosomes via les endosomes terminaux.*

E FAUX Cela permet un adressage pour la dégradation vers les lysosomes.

**Question 8 – Parmi les affirmations suivantes, cochez la ou les réponses justes :**

- A. A travers la voie de sécrétion constitutive, il n'y a pas de stockage.
- B. Dans la voie de sécrétion régulée, la sécrétion se fait de manière cyclique sans besoin de signal extérieur.
- C. Dans les vésicules de sécrétion on observe une condensation mais aussi une maturation, comme c'est le cas pour l'insuline.
- D. La pinocytose est une ingestion continue mais non permanente de liquide par la cellule via de petites vésicules.
- E. Une poly-ubiquitinylation est un signal d'endocytose.

## **Question 8 – Correction : AC**

**A VRAI**

**B FAUX** Les vésicules sont mises en réserve jusqu'à ce qu'un signal extracellulaire stimule leur sécrétion.

**C VRAI**

**D FAUX** La pinocytose est continue et permanente.

**E FAUX** Le poly-ubiquitinylation est un signal de dégradation vers le protéasome alors que la mono ou multi-ubiquitinylation est un signal d'endocytose.