

## Chapitre 1.

# **La cellule : unité morphologique et fonctionnelle**

### **1. Historique de la biologie :**

- a. Les premières cellules eucaryotes sont apparues il y a 3 milliards d'années.
- b. Les premiers Homo Sapiens apparaissent sur Terre il y a 200 000 ans.
- c. En 1665, Robert Hooke et Antoni van Leeuwenhoek sont à l'origine des prémices de la biologie cellulaire.
- d. Antoni van Leeuwenhoek a contribué à l'avancée de la biologie cellulaire en inventant le premier microscope et en observant des cellules humaines telles que les globules rouges et les spermatozoïdes.

### **2. Concernant les définitions suivantes**

- a. La cellule peut être considérée comme l'unité structurale, fonctionnelle et reproductrice constituant un être vivant.
- b. La cellule est toujours entourée par une membrane, elle est remplie d'une solution aqueuse concentrée en produits chimiques. Elle a la capacité de créer des copies d'elle-même en se rétractant puis en se divisant.
- c. Un organisme supérieur est constitué d'un ensemble de cellules qui vivent en communauté. Les bactéries et les protozoaires en sont de bons exemples.
- d. Une cellule contient du matériel génétique et une organisation biochimique permettant à la fois la vie et la mort de la cellule par nécrose.

### **3. La cellule procaryote**

- a. Les cellules procaryotes sont réparties en deux grandes classes : les archéobactéries et les eucaryotes. Cette dernière se divise en eucaryotes non photosynthétiques et en eucaryotes photosynthétiques.

- b. Les archéobactéries représentent la majorité des cellules procaryotes. Elles vivent dans des environnements hostiles.
- c. Les cellules procaryotes possèdent une paroi rigide qui est composée de lipides, protéines et polysaccharides qui permet de maintenir sa pression osmotique.
- d. Contrairement aux cellules eucaryotes, les cellules procaryotes ne possèdent pas de membrane plasmique.

**4. La cellule eucaryote**

- a. En règle générale, la cellule eucaryote est plus petite que la cellule procaryote.
- b. La cellule eucaryote est toujours entourée d'une bicouche lipidique asymétrique appelée paroi.
- c. La membrane plasmique est associée à des glycoprotéines qui forment le glycocalyx (ou cell-coat).
- d. Le noyau, les mitochondries et les chloroplastes dans la cellule animale sont des organites à double membrane, tandis que le réticulum endoplasmique l'appareil de Golgi, les lysosomes, les endosomes et les peroxysomes sont des organites à simple membrane.

**5. Le nombre de gènes est approximativement de :**

- a. 6000 pour la levure
- b. 18000 pour le nématode
- c. 40000 pour la mouche
- d. 20000 pour l'Homme

## Réponses

### 1. Historique de la biologie : b, d

- a. FAUX. Les premières cellules procaryotes sont apparues il y a 3 milliards d'années ; les cellules eucaryotes sont apparues il y a 1 milliard d'années.
- c. FAUX. La biologie cellulaire débute en 1665.
- d. VRAI. Robert Hooke observe à la fin du XVII<sup>e</sup> siècle que les feuilles sont formées de cellules (mais il n'observe ni membrane ni noyau). La théorie cellulaire date bien de 1838, elle a été mise en place par Schleiden et Schwann.

### 2. Concernant les définitions suivantes : a

- b. FAUX. Pour se diviser la cellule doit d'abord augmenter de taille.
- c. FAUX : Un organisme supérieur est constitué d'un ensemble de cellules vivant en communauté qui forment des tissus (permettant ainsi de former des organes puis un organisme complet). Les bactéries et les protozoaires sont de bons exemples de cellules isolées qui peuvent vivre ensemble mais ne forment pas de tissu.
- d. FAUX : La mort de la cellule est programmée par son organisation biochimique mais il s'agit de l'apoptose et non d'une nécrose.

### 3. La cellule procaryote : c

- a. FAUX : Les deux classes de procaryotes sont les archéobactéries et les eubactéries. Les eucaryotes sont des cellules plus complexes qui comportent un noyau délimité par une membrane contrairement aux procaryotes qui ne possèdent pas de noyau et dont le matériel génétique « flotte » à l'intérieur de la cellule.
- b. FAUX : Les eubactéries représentent la majorité des cellules procaryotes.
- d. FAUX. Les cellules procaryotes possèdent à la fois une paroi et une membrane plasmique tandis que les cellules eucaryotes ne possèdent qu'une membrane plasmique.

### 4. La cellule eucaryote : c

- a. FAUX : une cellule procaryote est plus petite qu'une cellule eucaryote. En effet, une cellule animale mesure environ 10  $\mu\text{m}$  et une cellule végétale mesure environ 100  $\mu\text{m}$ , tandis qu'une bactérie a un ordre de grandeur de 1  $\mu\text{m}$ .

- b. FAUX : la cellule eucaryote est bien entourée d'une bicouche lipidique mais il s'agit de la membrane plasmique. Il n'existe pas de paroi chez les cellules eucaryotes.
  - d. FAUX : les chloroplastes n'existent pas dans la cellule animale, elles sont propres aux cellules végétales.
- 5. Le nombre de gènes est approximativement de : a, b, d**
- c. FAUX, environ 13000 gènes chez la drosophile

## Chapitre 2.

### **Méthodes d'étude en biologie cellulaire et moléculaire**

- 6.** La technique du western-blot :
  - a. permet de détecter des protéines
  - b. permet de mettre en évidence des ARN
  - c. permet de détecter une bande de migration correspondant à un gène
  - d. est une technique de type ELISA
  
- 7.** La technique du western-blot :
  - a. permet de discriminer entre ARN messenger et ARN ribosomal
  - b. est basée sur une technique d'amplification génique
  - c. est complémentaire de la technique d'immunoprécipitation
  - d. permet de déterminer la masse moléculaire d'une protéine
  
- 8.** La technique du southern-blot :
  - a. permet de détecter une protéine d'un poids moléculaire donné
  - b. permet de détecter un ARN messenger
  - c. permet de détecter un ARN ribosomal
  - d. permet de détecter un ADN
  
- 9.** La technique du northern-blot :
  - a. détecte l'ADN cellulaire
  - b. détecte une protéine cellulaire d'un poids donné
  - c. détecte un ARN ribosomal
  - d. détecte tout type d'ARN
  
- 10.** La technique ELISA :
  - a. est une technique de détection des ARN
  - b. est une technique de détection des ADN
  - c. est une technique de détection des protéines
  - d. est une technique immuno-enzymatique

- 11.** La technique ELISA :
- permet de quantifier une protéine
  - permet de quantifier un ARN
  - permet de quantifier un ADN
  - permet de quantifier une protéine et son ARN messenger
- 12.** Les techniques suivantes permettent l'analyse des acides nucléiques présents dans les cellules :
- l'extraction
  - la purification
  - la détermination d'une séquence nucléotidique
  - le clonage d'un gène
- 13.** L'amplification génique ou PCR (*Polymerase Chain Reaction*)
- permet d'amplifier un gène
  - est utilisée lors du clonage d'un gène
  - est utilisée lors du clonage d'une cellule
  - permet le diagnostic médical d'infections microbiennes
- 14.** Les techniques suivantes sont utilisées pour l'étude des gènes :
- la transfection
  - l'amplification génique ou PCR
  - la construction de protéines chimères
  - l'utilisation d'animaux transgéniques
- 15.** Les méthodes d'étude de la cellule :
- La culture cellulaire nécessite trois étapes : dissociation (digestion enzymatique du tissu), mise en culture et prolifération.
  - Une culture primaire correspond à une culture de cellules qui sont explantées et que l'on met en culture. Les cellules se multiplient très rapidement.
  - Le fractionnement cellulaire nécessite l'éclatement de la cellule qui peut se faire par choc hypotonique.
  - Lors de la centrifugation différentielle on retrouve des microsomes qui correspondent au système endomembranaire qui a éclaté mais c'est reformé sous forme de petites vésicules.

## Réponses

**6. La technique du western-blot : a**

- a. VRAI. La technique de western-blot permet de détecter des protéines et de déterminer leur masse en kilodalton après migration électrophorétique en gel.
- b. FAUX. Les ARNs sont détectés par une technique de Northern-blot
- c. FAUX. Le western blot détecte des protéines et non des acides nucléiques
- d. FAUX. La technique ELISA détecte une protéine par réaction immuno-enzymatique colorimétrique

**7. La technique du western-blot : c, d**

- a. FAUX. Elle détecte des protéines et non des ARN
- b. FAUX. La PCR utilise l'amplification génique
- c. VRAI. La technique d'immunoprécipitation permet de précipiter une protéine donnée par un anticorps spécifique, puis un western-blot est pratiqué sur la protéine qui a été immunoprécipitée.
- d. VRAI. Le western blot permet de déterminer la masse moléculaire approximative d'une protéine en fonction de sa migration sur gel et en fonction d'un contrôle interne de migration.

**8. La technique du southern-blot : d**

- a. FAUX. C'est le western blot
- b. FAUX. Les ARNs sont détectées par une méthode de Northern-blot.
- c. FAUX.
- d. VRAI. Le southern blot permet la détection d'un ADN

**9. La technique du northern-blot : c, d**

- a. FAUX.
- b. FAUX
- c. VRAI. Le northern-blot permet la détection des ARNs

**10. La technique ELISA : c, d**

- a. FAUX
- b. FAUX

**11. La technique ELISA : a**

- a. VRAI. La technique ELISA permet de détecter une protéine par une réaction immunoenzymatique, mais également de la quantifier en fonction de l'intensité de coloration de la réaction colorimétrique (en fonction d'un contrôle interne de quantification)
- b. FAUX
- c. FAUX
- d. FAUX

**12. Les techniques suivantes permettent l'analyse des acides nucléiques présents dans les cellules : a, b, c, d**

- a. VRAI. L'acide nucléique (ADN ou ARN) est extrait des lysats cellulaires
- b. VRAI. L'acide nucléique doit être purifié afin d'éliminer les protéines cellulaires présentes
- c. VRAI. La détermination de la séquence d'un acide nucléique se fait par technique de séquençage
- d. VRAI. Le clonage d'un gène permet d'étudier ce gène et sa séquence de nucléotides

**13. L'amplification génique ou PCR (*Polymerase Chain Reaction*) : a, b, d**

- b. VRAI. Avant d'être cloner un gène doit habituellement être amplifié pour avoir assez de matériel pour l'étudier
- c. FAUX. Le clonage cellulaire n'utilise pas la PCR, mais la technique de dilution-limite.
- d. VRAI. Les gènes des virus et bactéries à l'origine de nombreuses maladies peuvent être détectés par technique PCR.

**14. Les techniques suivantes sont utilisées pour l'étude des gènes : a, b, c, d**

- a. VRAI. La transfection d'un gène permet sa pénétration dans une cellule.
- d. VRAI. Des animaux transgéniques sont des animaux chez lesquels on fait exprimer un gène « exogène » qui code pour une protéine donnée.

**15. Les méthodes d'étude de la cellule : a, d**

- b. FAUX : Les cellules se multiplient très peu et on essaye de les faire survivre.
- c. FAUX : Par choc osmotique