

Corrigé de l'examen de Biologie cellulaire

**Question 01 :** Une cellule en repos contient 5 à 10 moins de mitochondries qu'une cellule en activité permanente. Est-ce vrai ? Argumentez votre réponse. (4 pts)

- La réponse est oui (1 pt).
- La mitochondrie est considérée comme la « centrale énergétique » de la cellule, car c'est là que se déroulent les dernières étapes du cycle respiratoire qui convertit l'énergie des molécules organiques en énergie directement utilisable par la cellule (l'ATP)(1 pt).
- Leur nombre au sein d'une cellule est extrêmement variable en fonction des besoins de celle-ci en énergie (1 pt). Par exemple, dans un muscle fréquemment sollicité, qui travaille donc souvent, le nombre de mitochondries a tendance à augmenter (car la demande en énergie est élevée)(1 pt).

**Question 02 :** Décrivez succinctement les étapes du cycle de Krebs. (5 pts)

- Le cycle de Krebs se déroule dans la matrice mitochondriale (0,5 pt) chez les eucaryotes (0,5 pt) selon une cascade de 8 réactions enzymatiques avec l'acide oxaloacétique comme substrat initial et terminal (0,5 pt).
- L'oxaloacétate réagit avec l'acétyl-CoA pour donner du citrate (C6) (0,5 pt) qui sera dégradé par étapes successives en oxaloacétate et en CO<sub>2</sub> (1 pt). L'oxaloacétate est donc disponible pour effectuer un nouveau tour du cycle avec un nouveau coenzyme A.
- A chaque tour du cycle de Krebs, 1 GTP (ATP) est produit (0,5 pt) mais la plus grande part de l'énergie est stockée sous forme de molécules réduites (3NADH et 1FADH<sub>2</sub>) (0,5 pt). Ces molécules vont être prises en charge par la chaîne respiratoire pour fabriquer de l'ATP.
- Les acétyles CoA sont complètement oxydés en CO<sub>2</sub> suivant la réaction globale : Acétyl-CoA + 3 NAD<sup>+</sup> + FAD + GDP + Pi → 2 CO<sub>2</sub> + HSCoA + 3 NADH,H<sup>+</sup> + FADH<sub>2</sub> + GTP(ATP)(1 pt).

**Question 03 :** Soit la séquence suivante correspondante du gène : (02 pt)

5'-T A T C G C A A G T C T T G A C T A T G C T A T T-3'

- Donner la séquence du fragment complémentaire. (0,5 pt)  
3'-A T A G C G T T C A G A A C T G A T A C G A T A A-5'
- Donner le sens de la transcription. (0,5 pt)  
Du 3' vers 5'
- Donner la séquence de l'ARN pé-messager et celle du l'ARNm. (01 pt)

✓ **ARN pré-messager :**

5'-U A U C G C A A G U C U U G A C U A U G C U A U U-3'

✓ **ARNm :**

**Guanine 3 P** 5'-U A U C G C A A G U C U U G A C U **A U G** C U A U U-3' **Poly-A**

**Début de la traduction**

**Question 04 :** *Définissez la chromatine et expliquez son ultra-organisation moléculaire. (5 pts)*

- La chromatine est la structure au sein de laquelle se trouve l'ADN dans le noyau des cellules eucaryotes (**1 pt**). L'élément de base de la chromatine est le nucléosome (**0,5 pt**). Les nucléosomes sont constitués d'un segment de 146 paires de bases d'ADN double brin enroulé autour d'un disque protéique octaèdre, un assemblage de 8 molécules d'histones 2H2A, 2H2B, 2H3 et 2H4 (**1 pt**).
- Les nucléosomes s'enchaînent sur l'ADN pour constituer une structure en collier de perles (**0,5 pt**). Avec l'addition d'histones H1, la fibre nucléosomique, appelée aussi la fibre de 10 nm (**0,5 pt**) est à son tour compacté sous forme de fibres de 30 nm de diamètre ou fibres chromatiniennes (**0,5 pt**). Les fibres de chromatine s'enroulent sur elles-mêmes pour former des boucles et des tours de longueur variable pour atteindre des niveaux de compaction maximum et aboutir à la forme des chromosomes métaphasiques (**1 pt**).

**Question 05 :** *Qu'appelle-t-on « osmose » ? Dans quelles conditions observe-t-on les phénomènes nommés « plasmolyse et turgescence » dans la cellule ? (02 pt)*

L'osmose est un phénomène physique passif, les molécules d'eau traversent la membrane cytoplasmique de la solution hypotonique (la plus diluée) vers la solution hypertonique jusqu'à ce que les solutions soient isotoniques (**01pt**). La turgescence lorsque une cellule baigne dans un milieu hypotonique. Elle gagne de l'eau par osmose et gonfle (**0,5 pt**). La plasmolyse lorsqu'une cellule baigne dans un milieu hypertonique, la cellule perd de l'eau et rétrécit, la membrane se résorbe (**0,5 pt**).

**Question 06 :** *Décrivez les principaux événements intervenant lors de la maturation des transcrits primaires des ARNm. (02 pt)*

Dans un premier temps, à chaque extrémité de l'ARNm va être rajouté un groupement de molécule. Au niveau de l'extrémité 5', c'est une guanine triphosphate qui est rattachée, elle constitue la coiffe (**0,5 pt**). De même pour l'extrémité 3', une succession d'adénine est rajoutée (la queue de poly-A) (**0,5 pt**). Ces rajout permettraient de protéger l'ARN contre d'éventuelles dégradations par les enzymes cytoplasmiques. La coiffe servira aussi lors de la synthèse des protéines (**0,5 pt**). Dans un second temps, l'ARNm va être découpé puis recollé en plusieurs endroits. C'est l'épissage. Cette étape permet d'éliminer les portions non codantes (introns) de l'ARNm (**0,5 pt**).