

Evaluation N° 2
Premier Semestre

Sciences de la Vie et de la Terre

Partie 1 : Restitution des connaissances : 5 points

1/Définir : 1.5 pt

Code génétique- ARN polymérase.

2/Répondre par vrai ou faux et justifier votre choix : 2 pts

- A/ Un phénotype a pour conséquence un génotype particulier.
- B/ Un polypeptide est caractérisé par sa séquence d'acides aminés.
- C/ L'hémoglobine est une protéine absente chez les personnes drépanocytaires.
- D/ Un codon est un triplet de nucléotides de l'ADN.
- E/ La longueur d'une molécule d'ARN messager est très inférieure à celle de l'ADN.
- F/ L'hémoglobine est constitué de quatre chaînes polypeptidiques.
- G/ Un codon désigne obligatoirement un acide aminé.
- H/ La présence d'un codon stop dans une protéine est responsable de l'arrêt de sa fabrication.

3/ Expliquer, dans chaque cas, la relation entre : 1.5 pt

- a/ ADN et ARN messager.
- b/ ARN messager et protéine.
- c/ ADN et protéine.

Partie 2 : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique : 15 points

Exercice 1 : (4 points)

Pour mettre en évidence certaines étapes de l'expression de l'information génétique, on propose l'exploitation des données liées à l'un des rôles de l'hormone protéique LH. Cette hormone est sécrétée par l'hypophyse.

Elle contrôle le développement des testicules qui secrètent l'hormone TESTOSTERONE.

Certains individus souffrent de l'hypogonadisme. Le document 1 fournit des données concernant deux personnes dont l'une souffre de l'atrophie testiculaire.

| Document 1 | Volume de la testicule | Les sécrétions quotidiennes de la testostérone |
|--------------------------------------|------------------------|--|
| Personne normale | Normal | De 1 à 4 ng /ml |
| Personne atteinte de l'hypogonadisme | Très petit | < 1 ng /ml |

Chez une personne normale, la molécule de LH se lie à des récepteurs spécifiques au niveau de la membrane des cellules sécrétrices de la testostérone et active la sécrétion de cette hormone qui intervient dans le développement des testicules.

La protéine LH est composée de deux chaînes peptidiques α et β . Le document 2 représente une partie de la portion de l'ADN transcrit du gène qui contrôle la synthèse de la chaîne β chez une personne normale (figure 1) et chez une personne malade (figure 2).

| Document 2 | Portion du filament d'ADN transcrise |
|-----------------------------|--|
| Figure 1 : personne normale | 71 72 73 74 75 76 77 78 GGG-GAC-GGA-GTC-CAC-CAC-ACG-TGG |
| Figure 2 : personne malade | GGG-GAC-GGA-GCC-CAC-CAC-ACG-TGG → Sens de la lecture |

En exploitant les données précédentes et en utilisant le tableau du code génétique :

- a- Déterminer la succession d'acides aminés correspondante aux deux figures du document 2. 2 pts
- b- Expliquer l'atrophie des testicules chez une personne malade. 2 pts

Exercice 2 : (7 points)

Pour montrer la relation caractère-protéine et la relation gène-protéine on considère l'exemple d'Hypercholestérolémie. Chez un sujet en bonne santé la majorité du cholestérol est transportée par la circulation sanguine sous forme d'une lipoprotéine désignée par (LDL), les cellules possèdent un récepteur spécifique pour les molécules de (LDL), ce qui permet de faire entrer ces molécules dans le cytoplasme et de réduire leur concentration dans le sang.

Pour déterminer si ces récepteurs ont une relation avec l'Hypercholestérolémie, une étude a dénombré les récepteurs à LDL chez des sujets répartis en trois groupes (voir tableau du document-1)

| Nombre de récepteurs de LDL en (U.a) | |
|---|----|
| Groupe 1 : sujets à cholestérolémie de 0.5 à 1.6 | 52 |
| Groupe 2 : sujets à cholestérolémie de 1.9 à 2.2 | 28 |
| Groupe 3 : sujets à cholestérolémie de 4.7 à 4.9 | 0 |

Document -1

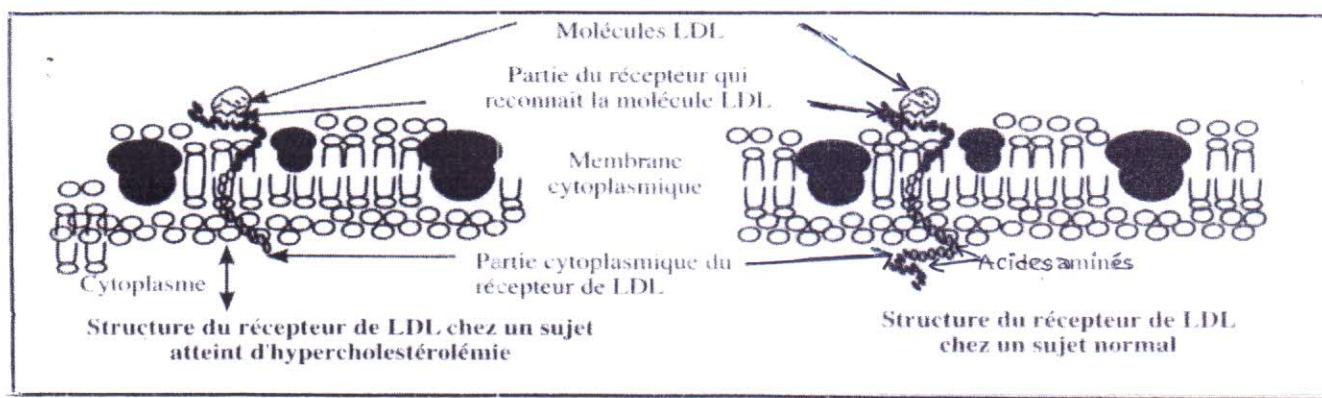
1-A partir des données du document -1, montrer la relation entre le nombre de récepteurs et l'état de santé de chaque groupe de sujets. 1 pt

Une autre étude génétique a permis de déterminer la séquence du brin d'ADN codant pour la synthèse de la partie cytoplasmique du récepteur LDL. Le document 2 présente un extrait du polynucléotide de ce brin chez un sujet normal et un autre qui est atteint de l'Hypercholestérolémie.

| | |
|---|--|
| Sujets en bonne santé | ...TTT-TTG-ACC-GCG-GAA... Sens de lecture → |
| Sujets atteints de l'Hypercholestérolémie | ...TTT-TTG-ATC-GCG-GAA... Sens de lecture → |
| Document 2 : Parties du polynucléotide du brin transcrit des deux allèles contrôlant la synthèse du récepteur des molécules LDL. | |

2-Exploiter les données du document -2 et le tableau du code génétique pour déterminer la séquence du polypeptide chez les deux sujets. 2 pts

Le récepteur LDL est une protéine membranaire qui présente trois parties : une partie externe qui permet de reconnaître des molécules LDL, une partie intégrée à la membrane et la troisième partie est interne (voir document-3)



Document : 3

3-Comparer la structure du récepteur chez les deux sujets (document-3) puis expliquer la différence observée. 2 pts

4-Montrer la relation entre la structure du récepteur et l'état de santé des sujets étudiés. 2pts

Exercice : 3 (4 points)

L'ocytocine et la vasopressine sont deux hormones synthétisées par la post- hypophyse des Mammifères.

La première a comme organe cible l'utérus et la seconde les artères et les reins.

Le document a représente la séquence des bases de l'ADN pour l'ocytocine. Le document b représente la séquence des bases de l'ADN pour la vasopressine. Dans les deux cas, seul le brin non transcrit du gène a été représenté.

| | |
|--------------|----------------------------|
| Document a : | TGCTACATCCAGAACTGCCCTGGGC |
| Document b : | TGCTACTTCCAGAACTGCCAAGAGGA |

1/ Déterminer, en utilisant le tableau du code génétique, la séquence de ces deux hormones. 2 pts

2/Comparer le nombre de différences observées entre les deux brins d'ADN d'une part et les deux chaînes polypeptidiques d'autre part, et expliquer pourquoi des différences dans la séquence des nucléotides n'entraînent pas forcément des différences dans la séquence des acides aminés. 2 pts

| | Deuxième nucléotide | | | | Troisième nucléotide |
|---|---------------------|---------------|-----|------------------|----------------------|
| | U | C | A | G | |
| U | UUU | Phénylalanine | UCU | Sérine | U |
| | UUC | | UCC | | C |
| | UUA | Leucine | UCA | | A |
| | UUG | | UCG | | G |
| C | CUU | Leucine | CCU | Proline | U |
| | CUC | | CCC | | C |
| | CUA | | CCA | | A |
| | CUG | | CCG | | G |
| A | AUU | Iso-leucine | ACU | Histidine | U |
| | AUC | | ACC | | C |
| | AUA | | ACA | | A |
| | AUG | Méthionine | ACG | | G |
| G | GUU | Valine | GCU | Alanine | U |
| | GUC | | GCC | | C |
| | GUA | | GCA | | A |
| | GUG | | GCG | | G |
| | | | | Asparagine | |
| | | | | Glutamine | |
| | | | | Lysine | |
| | | | | Acide aspartique | |
| | | | | Acide glutamique | |

Document représentant le tableau du code génétique.