



**Concours Biologie & Géologie**  
**Epreuve de Biochimie, Biologie Cellulaire, Génétique**

Date Mardi 31 Mai 2016

Heure : 8 H

Durée : 2 H

Nb pages : 4

Barème :

(L'utilisation de la calculatrice est autorisée)

**EPREUVE DE GENETIQUE (20 points)**

**Exercice 1 : (08 points)**

La séquence d'ADN suivante représente le brin non transcrit d'une partie d'un gène bactérien d'une souche sauvage. Cette partie de la séquence code pour les acides aminés 30 à 38 d'une enzyme E qui fait 150 acides aminés.

5'.....TAGTGATAGATTGTAACGCTCCCAGTTACC.....3'

1. Donner la séquence du brin d'ADN complémentaire ainsi que la séquence de l'ARNm correspondante.
2. En utilisant le tableau du code génétique et en précisant le sens de lecture, déterminer la séquence du polypeptide correspondant.
3. A partir de la souche sauvage, trois mutants ont été isolés dont l'analyse des séquences peptidiques de l'enzyme E a donné les résultats suivants :

Mutant 1 : l'enzyme E ne comporte que les 31 premiers acides aminés.

Mutant 2 : l'acide aminé 33 est remplacé par le tryptophane.

Mutant 3 : la séquence de l'enzyme E est modifiée à partir de l'acide aminé 36.

4. Préciser la nature de chacune de ces 3 mutations en justifiant votre réponse.

**Exercice 2 : (12 points)**

Chez la drosophile on dispose de deux souches mutantes, l'une aux yeux rouges vifs « vermillon » [v] l'autre à soies frisées « singed » [sn]. La souche sauvage est aux yeux rouges briques et soies normales. Le croisement de femelles [v] avec des mâles [sn] a fourni une descendance F1 composée de 100 femelles [+] et 100 mâles [v].

Le croisement entre les femelles F1 et les mâles F1 a fourni une descendance composée de :

150 femelles [+] et 150 femelles [v]

141 mâles [v], 141 mâles [sn], 9 mâles [+] et 9 mâles [v sn].

1. Interpréter les résultats obtenus en F1 et en F2 pour le caractère « couleur des yeux » et pour le caractère « nature des soies ».
2. Déterminer si les gènes contrôlant ces caractères sont indépendants ou liés.
3. Dans le cas de la liaison, calculer la distance génétique.
4. Prévoir les résultats théoriques en F1 et en F2 du croisement entre des femelles de la souche sauvage et des mâles double mutants [v sn].

### Code génétique

|   | U                                        | C                                        | A                                          | G                                         |
|---|------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|
| U | UUU Phe<br>UUC Phe<br>UUA Leu<br>UUG Leu | UCU Ser<br>UCC Ser<br>UCA Ser<br>UCG Ser | UAU Tyr<br>UAC Tyr<br>UAA STOP<br>UAG STOP | UGU Cys<br>UGC Cys<br>UGA STOP<br>UGG Trp |
| C | CUU Leu<br>CUC Leu<br>CUA Leu<br>CUG Leu | CCU Pro<br>CCC Pro<br>CCA Pro<br>CCG Pro | CAU His<br>CAC His<br>CAA Gln<br>CAG Gln   | CGU Arg<br>CGC Arg<br>CGA Arg<br>CGG Arg  |
| A | AUU Ile<br>AUC Ile<br>AUA Ile<br>AUG Met | ACU Thr<br>ACC Thr<br>ACA Thr<br>ACG Thr | AAU Asn<br>AAC Asn<br>AAA Lys<br>AAG Lys   | AGU Ser<br>AGC Ser<br>AGA Arg<br>AGG Arg  |
| G | GUU Val<br>GUC Val<br>GUA Val<br>GUG Val | GCU Ala<br>GCC Ala<br>GCA Ala<br>GCG Ala | GAU Asp<br>GAC Asp<br>GAA Glu<br>GAG Glu   | GGU Gly<br>GGC Gly<br>GGA Gly<br>GGG Gly  |

## EPREUVE DE BIOCHIMIE (20 points)

### Exercice 1 (10 points)

Soit le peptide P suivant :

Gln-Val-Lys-Tyr-His-Ala-Asp-Phe-Arg-Asn-Asp-Glu.

1. Ce peptide P est soumis à un traitement enzymatique par la chymotrypsine.
  - a. Rappeler le rôle de la chymotrypsine
  - b. Indiquer la séquence et la formule semi développée des peptides obtenus après traitement par la chymotrypsine, et leur charge globale nette à pH=6,5.
2. Les peptides obtenus par ce traitement sont soumis à une électrophorèse à pH 6,5.
  - a. Indiquer sur un schéma, la position de chacun de ces peptides.
  - b. D'après vous, le pH de 6,5 est il adéquat pour obtenir une bonne séparation ? Si non, donner la valeur de pH qui est adaptée, en justifiant votre réponse.

Données : tableau des pKa des Acides aminés

| Acide aminé :    | pK - COOH | pK - NH <sub>2</sub> | pK - R : |
|------------------|-----------|----------------------|----------|
| Alanine          | 2,35      | 9,87                 |          |
| Arginine         | 1,82      | 8,99                 | 12,48    |
| Asparagine       | 2,14      | 8,72                 |          |
| Acide aspartique | 1,99      | 9,9                  | 3,9      |
| Glutamine        | 2,17      | 9,13                 |          |
| Acide glutamique | 2,1       | 9,47                 | 4,07     |
| Histidine        | 1,8       | 9,33                 | 6,04     |
| Lysine *         | 2,16      | 9,06                 | 10,54    |
| Phénylalanine *  | 2,2       | 9,31                 |          |
| Tyrosine         | 2,2       | 9,21                 | 10,46    |
| Valine *         | 2,29      | 9,74                 |          |

**Exercice 2 (10 points)**

Soit l'étude de l'activité de l'enzyme E.

Le suivi de l'apparition du produit P en fonction du temps a permis de mesurer la vitesse initiale  $V_i$  pour différentes concentrations de substrat S.

|                                        |        |       |      |
|----------------------------------------|--------|-------|------|
| [S] en M                               | 0,0125 | 0,025 | 0,05 |
| $V_i$ en $\mu\text{mol}/\text{minute}$ | 133    | 167   | 190  |

1. Donner la définition de  $V_{\text{max}}$  et du  $K_m$ .
2. Déterminer graphiquement les constantes cinétiques de cette enzyme, en précisant les unités.

Les mêmes expériences sont effectuées mais en ajoutant un effecteur X à une concentration de 0,002 M. On obtient les résultats suivants :

|                                        |        |       |       |
|----------------------------------------|--------|-------|-------|
| [S] en M                               | 0,0125 | 0,025 | 0,055 |
| $V_i$ en $\mu\text{mol}/\text{minute}$ | 28,5   | 50    | 90,9  |

3. Déterminer la nature de l'action de cet effecteur X sur l'enzyme, en justifiant votre réponse.

