

## CONCOURS D'ENTREE

A L'INSTITUT SUPERIEUR DE REEDUCATION PSYCHOMOTRICE

23 avril 2022

### Epreuve de Biologie

#### **Recommandations :**

- Veillez à bien numéroter vos copies de réponses sur le modèle suivant : 1/2 signifie 1 copie sur 2 au total.
- Usage de la couleur autorisé.
- Il sera tenu compte dans la correction de la précision, de la concision, **du respect des consignes** ainsi que de l'orthographe des mots clés.
- Il est **interdit d'interpeller un surveillant** pour toute question concernant le sujet de biologie.

#### **Questions rédactionnelles**

##### **Question 1 : (3 points)**

Définir en une phrase les éléments suivants :

- cellule dendritique
- cortex moteur primaire
- épissage différentiel
- espèce
- PCR
- sélection naturelle

##### **Questions 2 : (3,5 points)**

Le raccourcissement d'un muscle lors de sa contraction est le résultat du fonctionnement de l'unité de la fibre musculaire. Faites le schéma légendé de cette unité. En quelques lignes, vous expliquerez les modalités d'approvisionnement énergétique permettant le fonctionnement de cette unité.

##### **Question 3 : (3 points)**

Dans le cadre du maintien de l'équilibre, des mécanismes non volontaires sont mis en place. Après avoir défini ces mécanismes, illustrez-les par un schéma clairement légendé. Quelle peut être la conséquence d'un tassement vertébral ? Vous expliquerez les origines possibles de cette conséquence.

## Exercices

### Exercice 1 : (5,5 points)

A) Malgré des causes de variations importantes, le taux plasmatique de glucose oscille en permanence autour d'une valeur physiologique précise. Les cellules hépatiques et les cellules musculaires peuvent mettre en réserve le glucose sous forme de glycogène. En cas de besoin en glucose, ces réserves peuvent être mobilisées après hydrolyse du glycogène. Les enzymes impliquées dans ces réactions ont été isolées et leur fonction a été déterminée.

Nom de l'enzyme	Fonction	Présence de l'enzyme dans la cellule musculaire	Présence de l'enzyme dans la cellule hépatique
Glucokinase	Transforme le glucose en glucose-6-phosphate	Non	Oui
Glycogène synthétase	Synthèse du glycogène à partir du glucose-6-phosphate	Oui	Oui
Glycogène phosphorylase	Dégradation du glycogène en glucose-6-phosphate	Oui	Oui
Glucose-6-phosphatase	Transforme le glucose-6-phosphate en glucose	Non	Oui
Hexokinase	Transforme le glucose en glucose-6-phosphate	Oui	Non

1°) Montrez, à l'aide d'un schéma de régulation, comment les écarts par rapport à la valeur physiologique du taux de glucose plasmatique sont corrigés automatiquement en cas d'hypoglycémie (Vous ne ferez intervenir que les cellules hépatiques comme effecteur).

2°) Etablissez la chaîne de réactions enzymatiques permettant la synthèse du glycogène à partir du glucose dans chacune de ces deux cellules.

3°) Etablissez la chaîne de réactions enzymatiques intervenant dans la dégradation du glycogène dans chacune de ces deux cellules.

4°) Déterminez la raison pour laquelle les cellules hépatiques sont seules capables de libérer du glucose en cas d'hypoglycémie. En déduire une propriété des membranes cytoplasmiques.

5°) Les enzymes présentées illustrent structurellement et fonctionnellement une notion, laquelle ?

B) Chez l'Homme, on peut observer l'apparition d'un diabète après l'infection par l'entérovirus CVB4. On a séquencé une protéine de l'enveloppe du virus CVB4 (protéine P) et une protéine membranaire (GAD) présente sur les cellules  $\beta$  du pancréas. Les séquences partielles de ces deux protéines sont les suivantes :

Protéine GAD : ... 254-ala-arg-phe-lys-met-phe-pro-glu-val-lys-glu-lys-gly-met-269...

Protéine P : ... 32-lys-val-lys-ile-leu-pro-glu-val-lys-glu-lys-his-glu-phe-47....

On observe chez les sujets atteints d'un diabète à la suite de l'infection par le virus CVB4, la présence d'anticorps capables de reconnaître la protéine GAD.

6°) Proposez une hypothèse pouvant expliquer l'apparition de ce diabète. Précisez le type de diabète dont il s'agit.

## Exercice 2 : (5 points)

Les drosophiles de phénotype sauvage ont les ailes lisses, le corps rayé et les yeux fauves. On croise une drosophile de phénotype sauvage avec une drosophile de race pure aux ailes nervurées, corps monochrome et yeux fauves. On obtient :

- 37 drosophiles ailes lisses et corps rayé
- 34 drosophiles ailes lisses et corps monochrome
- 39 drosophiles ailes nervurées et corps rayé
- 36 drosophiles ailes nervurées et corps monochrome.

Après une analyse très précise, indiquez :

1°) Les allèles dominants pour les deux caractères étudiés.

2°) Si les gènes sont liés ou indépendants.

3°) Le génotype de la souche sauvage.

4°) Les génotypes des gamètes produits par la drosophile sauvage.

On considère maintenant la transmission de la couleur des yeux. Dans la population de phénotype ailes nervurées et corps monochrome, il apparaît des individus aux yeux blancs (mutants récessifs). On réalise le croisement entre des femelles aux ailes nervurées et aux yeux blancs avec des mâles aux ailes lisses et yeux fauves dont on sait qu'ils sont doubles hétérozygotes. On obtient :

- 420 drosophiles ailes lisses et yeux fauves
- 433 drosophiles ailes nervurées et yeux blancs

5°) Localisez ce nouveau gène par rapport aux deux autres. Visualisez votre réponse en représentant une cellule somatique prête à entrer en phase S d'un triple hétérozygote avec la (les) paire(s) concernée(s) de chromosomes.

6°) Quels auraient été les résultats du croisement avec les mâles aux ailes nervurées et aux yeux blancs et les femelles aux ailes lisses et yeux fauves doubles hétérozygotes. Votre réponse sera illustrée.

Des femelles aux corps monochrome et yeux blancs sont croisées avec des mâles au corps rayé et yeux fauves également hétérozygotes.

7°) Quels seront, en le justifiant, les phénotypes et proportions de ce croisement ? Votre réponse sera illustrée.