



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

CORRIGE

I. MAITRISE DES CONNAISSANCES

INTRODUCTION (0,75 points)

Foie et pancréas sont des organes du système digestif physiologiquement liés. Tous deux interviennent dans la régulation du taux de glucose dans le sang ou glycémie. Alors que chacun d'eux assure un rôle bien précis, ils interviennent en synergie dans cette régulation notamment lors d'une hypoglycémie.

Dans l'exposé qui suit, nous verrons ainsi le rôle spécifique de ces deux organes puis étudierons comment ils interagissent pour corriger une hypoglycémie.

A. ROLE DU FOIE ET DU PANCREAS DANS LE CONTROLE DU GLUCOSE SANGUIN

1. Rôle du foie. (0,75 point)

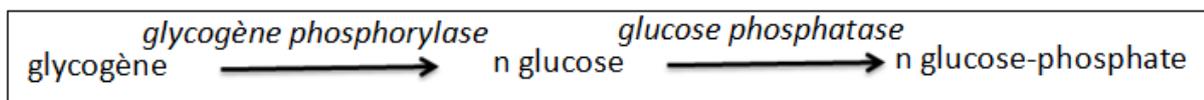
Après un repas, le glucose passé dans le sang au niveau de l'intestin est en excès dans les vaisseaux sanguins, mais va être prélevé par le foie et polymérisé en glycogène grâce à des enzymes : c'est le processus de **glycogénogenèse** c'est-à-dire la polymérisation du glucose en glycogène, une macromolécule ayant une structure différente de celle de l'amidon.



D'autres tissus peuvent aussi faire des réserves de glucose :

- les tissus musculaires : sous-forme de glycogène,
- les tissus adipeux (graisse) : sous forme de triglycérides (lipides).

Entre les prises alimentaires, lorsque la glycémie diminue, le foie hydrolyse petit à petit ses réserves de glycogène pour les transformer en glucose grâce des enzymes, et libère ainsi du glucose dans le sang qui va soutenir la glycémie : c'est la **glycogénolyse**.



Les muscles aussi effectuent la glycogénolyse, mais il garde le glucose formé pour leur usage propre, ce qui permet d'économiser le glucose du sang.

En cas de jeûne extrême, le foie est capable, par l'intermédiaire d'enzymes, de transformer d'autres nutriments en glucose (glycérol ou protéines) : c'est ce qu'on appelle la **néoglucogenèse**.

2. Rôle du pancréas. (0,75 point)

L'observation au microscope du pancréas montre la coexistence de deux ensembles de cellules dans celui-ci :

- **les cellules des acini** qui constituent l'essentiel de la masse du pancréas.

Epreuve du 1^{er} groupe

- le reste (1 à 5%) est constitué de minuscules amas cellulaires dispersés entre les acini : **les îlots de Langerhans**. Ces îlots sont dépourvus de canaux mais irrigués par des capillaires sanguins. Ce sont ces îlots de Langerhans qui sécrètent les hormones régulant la glycémie : **c'est la fonction endocrine du pancréas**.

Une observation plus poussée **des îlots de Langerhans** révèle que ceux-ci contiennent 2 types de cellules :

- **les cellules α** à la périphérie,
- **les cellules β** au centre.

Le pancréas sécrète deux hormones : **l'insuline** et **le glucagon**.

L'insuline est fabriquée par les cellules β et le glucagon est fabriqué par les cellules α . Les îlots de Langerhans étant richement vascularisés, ces cellules libèrent directement les hormones dans le sang.

B. ROLE DU FOIE ET DU PANCREAS DANS LA REGULATION D'UNE HYPOGLYCEMIE.

(01,5 point)

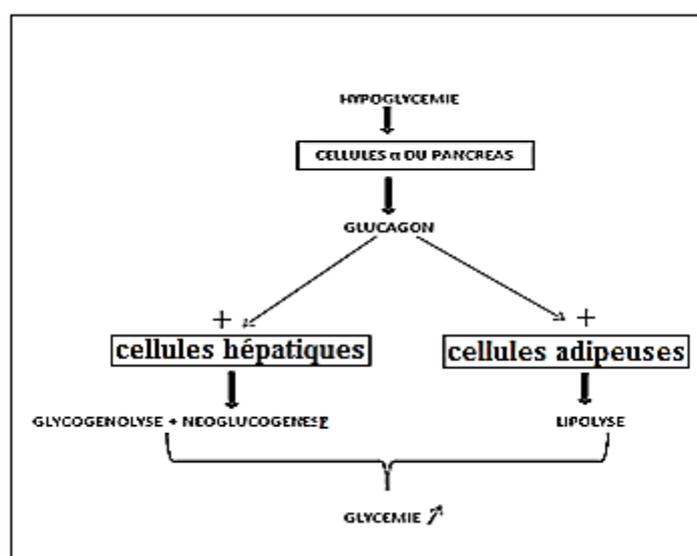
Les cellules α , situées à la périphérie des îlots de Langerhans sont aussi des capteurs de la glycémie : ce sont des glycorécepteurs.

Les cellules α sécrètent du glucagon (polypeptides de 29 acides aminés). **Plus la glycémie baisse, plus la libération de glucagon augmente.**

Le glucagon se fixe également sur des récepteurs spécifiques sur les membranes des cellules cibles, **qui sont uniquement des cellules hépatiques**.

Le glucagon agit en stimulant la glycogénolyse (augmentation de la libération du glucose dans le sang).

Le glucagon fait augmenter la glycémie : c'est une hormone hyperglycémisante.



CONCLUSION (0,25 point)

Le pancréas est donc la principale glande endocrine qui intervient dans la régulation de la glycémie. Il agit sur le foie grâce à ses deux hormones que sont l'insuline et le glucagon. Ce dernier étant le principal organe de stockage du glucose et seul organe capable de libérer cette substance dans le sang.

II. COMPETENCES METHODOLOGIQUES**EXERCICE 1** (07 points)

1. Le document 1 montre que la vitesse de conduction de l'influx nerveux chez une fibre nerveuse augmente avec le diamètre. Elle augmente aussi avec la présence de myéline.

La myéline augmente la vitesse de conduction d'une fibre nerveuse. (02 points)

2. Le document 2 montre que la sclérose en plaque détruit progressivement la gaine de myéline des cellules nerveuses ou neurones. (02 points)

3. Le document 3 montre que l'intensité du courant de potassium, et par conséquent le nombre de canaux Kv1.3 est très important chez un sujet atteint de sclérose en plaque comparé à celui d'un sujet normal. Chez un sujet atteint de sclérose mais ayant reçu le venin de scorpion le nombre de canaux Kv1.3 est sensiblement le même que celui d'un sujet normal.

Le venin de scorpion réduit donc le nombre de canaux Kv1.3, impliqués dans la dégénérescence de la myéline, liée à l'apparition de la sclérose en plaque.

Le venin de scorpion est donc une perspective thérapeutique intéressante pour le traitement de la sclérose en plaque. (03 points)

EXERCICE 2 (07 points)

Le document indique qu'on étudie deux caractères qui sont la couleur et la forme de la courge : c'est donc un **dihybridisme**. Les allèles du caractère couleur des courges sont jaune et vert. Ceux du caractère forme des courges sont sphérique et aplati. (01 point)

ANALYSE DU PREMIER CROISEMENT

Le croisement de plants à fruits rayés et aplatis entre eux a donné des résultats qui permettent de tirer des conclusions suivantes :

- des individus au phénotype «**vert**» et d'autres au phénotype «**jaune**» apparaissent alors qu'on a croisé des individus «**rayés jaune/vert**». Le caractère «rayé» est donc intermédiaire des 2 couleurs «jaune» et «vert». Il s'agit donc d'un cas de **codominance**. Les allèles «vert» et «jaune» sont codominants et leur présence ensemble donne le phénotype «rayé».

- des formes «**sphériques**» apparaissent à la descendance alors qu'on a croisé des formes «**aplaties**» : nous en déduisons que l'allèle «sphérique» responsable de cette forme était présent chez les parents mais masqué. L'allèle «aplati» domine l'allèle «sphérique».

Les proportions à la descendance sont **3/4** de «aplati» et **1/4** de «sphérique». (02 points)

SYMBOLISME

V = « vert » ; J = « jaune » ; V=J et JV donne le phénotype [R]

A = « aplati » ; s = « sphérique » ; A > s

Phénotypes [RA] × [RA]

Parents JVAs × JVAs

Gamètes JA, Js, VA, Vs

| | | | | |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ♀ \ ♂ | JA | Js | VA | Vs |
| JA | JJAA [JA] | JJAs [JA] | JVAA [RA] | JVAs [RA] |
| Js | JJAs [JA] | JJss [Js] | JVAs [RA] | JVss [Rs] |
| VA | JVAA [RA] | JVAs [RA] | VVAA [VA] | VVAs [VA] |
| Vs | JVAs [RA] | JVss [Rs] | VVAs [VA] | VVss [Vs] |

Les résultats statistiques seront : 6/16 [RA] ; 3/16 [JA] ; 3/16 [VA] ; 2/16 [Rs] ; 1/16 [Js] ; 1/16 [Vs].

Les courges « aplaties » font 12/16 ou 3/4 [A], contre 4/16 fruits « sphériques » ou 1/4 [s]. (02 points)

Les résultats sont donc conformes aux données expérimentales.

ANALYSE DU DEUXIEME CROISEMENT

Le croisement de plants à fruits sphériques les uns « rayés » et les « jaunes » donne une descendance avec 1/2 [JS] et 1/2 [RS]. De ce résultat nous déduisons que les plantes étaient homozygotes pour le caractère « sphérique » et hétérozygotes pour le caractère « rayé ».

Ainsi nous pouvons donner les génotypes pour ce croisement ainsi que les résultats attendus.

Parents : JVSS × JJSS

Gamètes : JS, VS × JS

Echiquier :

| | | |
|-------|--------------|--------------|
| ♀ \ ♂ | JS | VS |
| JS | JJSS [JS] | JVSS [RS] |

Les proportions 1/2 [JS] et 1/2 [RS] obtenus théoriquement confirment les données expérimentales de ce deuxième croisement. (02 points)