

**SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE****I. MAITRISE DES CONNAISSANCES (04 points)**

Le foie et le pancréas sont deux organes qui jouent un rôle essentiel dans la régulation de la glycémie.

A l'aide d'un texte structuré, rappelle le rôle spécifique de chaque organe dans cette régulation puis explique leur synergie d'action dans la correction d'une hypoglycémie.

Ton exposé sera illustré par un schéma fonctionnel.

II. COMPETENCES METHODOLOGIQUES (14 points)**EXERCICE 1****(07 points)**

1. La sclérose en plaques est une pathologie chronique fréquente affectant le système nerveux central. Les symptômes sont entre autres une fatigue, des troubles moteurs et sensitifs qui finissent par altérer profondément la qualité de vie des patients.

La prise en charge médicale comprend différents traitements agissant sur les mécanismes ou les conséquences de la maladie. Des chercheurs ont testé l'effet de composantes du venin de scorpion dans le traitement de cette maladie.

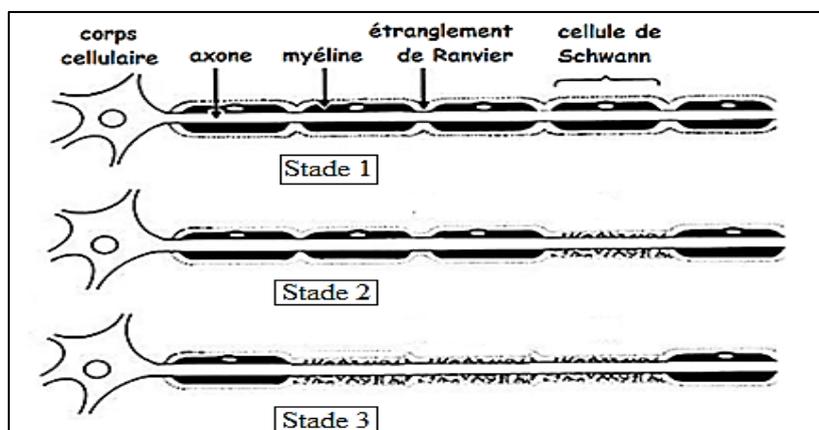
A/ La myéline est une substance biologique qui s'enroule autour des neurones et les protège. Le tableau du document 1 indique l'effet de la myélinisation sur la vitesse de conduction du message nerveux.

Document 1 : Myéline et conduction du message nerveux

Fibres nerveuses	Diamètre en μm	Vitesse en m/s
Fibre à myéline de mammifère	10	60
Fibre à myéline de mammifère	5	30
Fibre sans myéline de mammifère	10	4
Fibre sans myéline de mammifère	5	2

A partir de l'analyse du document 1, déduis l'effet de la myéline sur la conduction du message. **(02 points)**

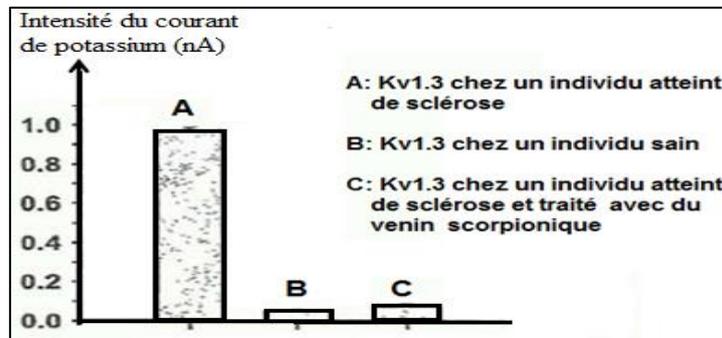
2. Le document 2 montre l'effet de la sclérose sur les fibres nerveuses.

**Document 2 : Effets de la sclérose sur les fibres nerveuses**

Exploite le document 2 en vue de préciser l'effet de la sclérose sur les fibres nerveuses. **(02 points)**

Epreuve du 1^{er} groupe

B. Les canaux à potassium, protéines présentes dans la membrane plasmique de cellules de nombreux tissus dont ceux du cerveau, règlent le passage des ions potassium. Le fonctionnement d'une catégorie de ces canaux Kv1.3 favorise une dégénérescence de la myéline. Une équipe de chercheurs a publié les résultats d'une étude sur l'effet de composantes du venin de scorpion sur les canaux à potassium Kv1.3.



Document 3 : Effet du venin de scorpion sur différents canaux à potassium.

N.B. : L'intensité du courant est liée à la quantité d'ions potassium empruntant le canal et à l'activité de ce canal.

A partir de l'exploitation du document 3 et en utilisant les informations tirées des documents précédents, montre que le venin de scorpion ouvre une voie thérapeutique intéressante dans le traitement de la sclérose en plaques. (03 points)

EXERCICE 2

(07 points)

En rentrant de l'école avec tes camarades, tu croises des vendeuses de courges de couleurs et de formes différentes. De retour en classe, tu cherches à comprendre les différences de couleur et de forme de ces fruits auprès de ton professeur de SVT. Il te propose alors les croisements suivants et leurs résultats pour t'aider à comprendre les caractéristiques génétiques de ces variétés.

PREMIER CROISEMENT

On réalise un croisement entre des pieds de courges qui ont des fruits rayés verts et jaunes de forme grossièrement aplatie. On obtient des pieds à fruits rayés, d'autres à fruits entièrement jaunes, d'autres encore à fruits entièrement verts. Chacun de ces trois groupes comprend des individus de forme sphérique ; les formes aplaties étant à peu près trois fois plus nombreuses que les formes sphériques.

DEUXIEME CROISEMENT

Un croisement entre des pieds issus de graines de courges rayés de forme sphérique et des pieds issus de graines de courges jaunes également de forme sphérique donne à parts égales des fruits jaunes et des fruits rayés, tous de forme sphérique.

CONSIGNE :

Après avoir symbolisé les gènes et leurs allèles respectifs, explique le mécanisme de leur transmission puis réalise les échiquiers de croisement qui permettent de vérifier les résultats de ces deux croisements.

Communication : 02 points

- Plan de la maîtrise des connaissances : 01 point
- Qualité de l'expression : 0,5 point
- Présentation de la copie : 0,5 point
-



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)

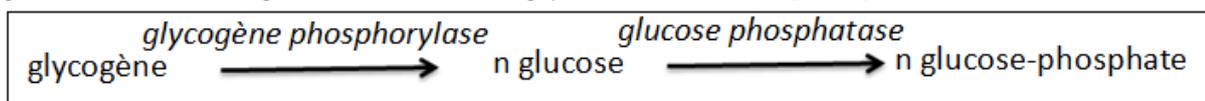
Après un repas, le glucose passé dans le sang au niveau de l'intestin est en excès dans les vaisseaux sanguins, mais va être prélevé par le foie et polymérisé en glycogène grâce à des enzymes : c'est le processus de **glycogénogenèse** c'est-à-dire la polymérisation du glucose en glycogène, une macromolécule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

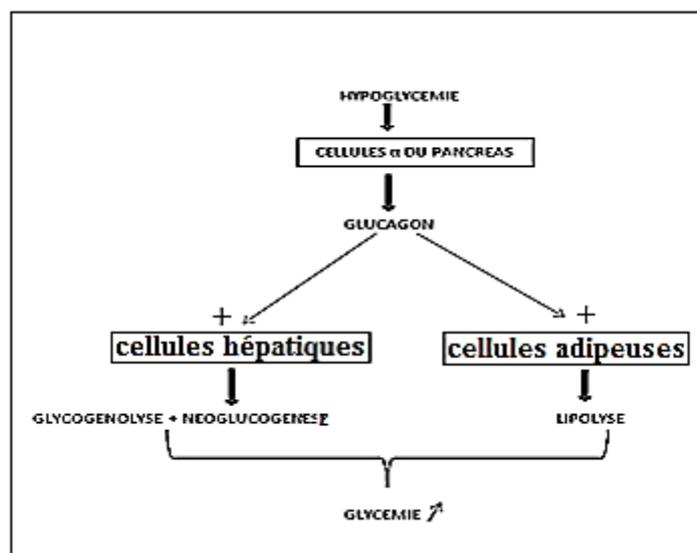
Les cellules α , situées à la périphérie des îlots de Langerhans sont aussi des capteurs de la glycémie : ce sont des glycorécepteurs.

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 «**aplatis**» : nous en déduisons que l'allèle «sphérique» responsable de cette forme était présent chez les parents mais masqué. L'allèle «aplatis» domine l'allèle «sphérique».

Les proportions à la descendance sont **3/4** de «aplatis» 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)