



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE
CORRIGE

I. MAITRISE DES CONNAISSANCES

INTRODUCTION (0,75 point)

La reproduction est de type sexué chez les mammifères. Ce type de reproduction est marqué par un certain nombre d'évènements dont la fécondation qui correspond à la fusion d'un gamète mâle et d'un gamète femelle. Cet évènement se déroule en un certain nombre d'étapes n'impliquant généralement qu'un seul spermatozoïde.

Il s'agit au cours de notre exposé d'expliquer le mécanisme de la fécondation en mettant en relief les évènements qui favorisent la monospermie.

A. LE MECANISME DE LA FECONDATION (01,5 point)

A l'approche du gamète femelle, les spermatozoïdes deviennent plus actifs (leur mobilité augmente). En effet, ils sont stimulés par une substance chimique sécrétée par ce gamète femelle : c'est le *chimiotactisme*.

L'un des spermatozoïdes traverse alors la couronne de cellules folliculaires qui entourent l'ovocyte II et se fixe éventuellement au niveau des récepteurs spécifiques protéiques de la zone pellucide. Grâce aux ondulations de son flagelle, son acrosome s'écrase et libère les enzymes qui hydrolysent localement celle-ci : c'est la réaction acrosomiale. Le gamète mâle libère alors son noyau et son centriole proximal dans le cytoplasme de l'ovocyte II. Ce dernier devient très actif et le noyau du spermatozoïde devient le pronucléus mâle.

Cet évènement provoque la reprise de la deuxième division de méiose qui était bloquée en métaphase II. Il en résulte l'expulsion du deuxième globule polaire et la formation du pronucléus femelle.

Les deux pronucléi se rapprochent puis fusionnent : c'est la caryogamie ou amphimixie. Il en résulte une cellule œuf à 2n chromosomes ; chaque lot de n chromosomes provenant d'un des gamètes.

B. LES EVENEMENTS QUI FAVORISENT LA MONOSPERMIE (01,5 point)

Lorsqu'un gamète mâle traverse la corona radiata, les cellules folliculaires se rétractent et forment alors une couronne compacte infranchissable par un autre spermatozoïde.

L'entrée du spermatozoïde déclenche la réaction corticale ; c'est-à-dire la libération du contenu des granules corticaux au niveau de la zone pellucide qui devient alors également infranchissable par un autre spermatozoïde : c'est la réaction corticale.

Ces deux évènements empêchent l'entrée d'un autre spermatozoïde dans le gamète femelle. Ils évitent donc la **POLYSPERMIE** et favorisent la **MONOSPERMIE**.

CONCLUSION (0,25 point)

L'entrée du spermatozoïde dans le gamète femelle est suivie de la fusion de leurs noyaux respectifs aboutissant ainsi à la formation d'un zygote. Cette entrée du spermatozoïde déclenche un certain nombre de réactions au niveau du gamète femelle qui devient alors infranchissable par un autre gamète mâle.

II. COMPETENCES METHODOLOGIQUES**EXERCICE 1 (08 points)**

1. Les résultats des examens paracliniques de monsieur X révèlent une hyperglycémie et une glucosurie. Par conséquent les craintes du médecin sont bien fondées. En effet de telles anomalies sont caractéristiques du diabète.

En outre son taux élevé de cholestérol et de triglycérides par rapport aux valeurs normales, permettent d'envisager qu'il pourrait bien s'agir d'un diabète de type 2. **(2,5 points)**

2. Avant l'injection de sulfamide, la glycémie des souris normales est normale à $0,9 \text{ g. L}^{-1}$ alors que celle de la souris diabétique est supérieure à la normale et son insulinémie ($15 \mu\text{U.ml}^{-1}$) plus faible que celle de l'animal normal ($21 \mu\text{U.ml}^{-1}$). L'injection de cette substance est suivie d'une augmentation comparable de l'insulinémie chez les deux animaux, voire légèrement plus importante chez la souris diabétique. Il s'en est suivie une baisse de la glycémie chez la souris normale alors que l'hyperglycémie de la souris diabétique reste inchangée.

Cette hormone a donc provoqué une baisse de la glycémie chez la souris normale mais n'a eu aucun effet sur l'animal diabétique. **(02 points)**

Hypothèse : la souris obèse souffre d'un diabète non insulino-dépendant. **(01 point)**

3. **Expérience 1** : On constate que la quantité d'insuline fixée sur les récepteurs membranaires des cellules musculaires est beaucoup plus faible chez la souris diabétique que chez la souris normale. **(01 point)**

- **Expérience 2** : En présence d'insuline, la quantité de glucose entrant dans les cellules musculaires est plus importante qu'en absence d'insuline. De même la quantité de glucose qui est entrée dans les cellules musculaires de la souris normales est plus importante que celle des cellules musculaires de la souris diabétique.

Cette forme de diabète est donc due à un déficit en récepteurs membranaires de l'insuline au niveau de ses cellules cibles notamment les cellules musculaires. Il s'agit donc bien d'un diabète de type 2.

(01,5 point)

EXERCICE 2.

DOCUMENT 3 : On constate que le nerf est constitué de fibres nerveuses regroupées par paquets : ce sont des faisceaux de fibres nerveuses. **(01 point)**

DOCUMENT 1 : La stimulation d'intensité I1 est sans effet : une telle intensité est donc infraliminaire. La stimulation d'intensité I2 provoque un PA : I2 est donc l'intensité seuil. A partir de cette intensité seuil, l'amplitude de la réponse du nerf augmente au fur et à mesure que l'intensité de la stimulation est forte jusqu'à I5 qui a engendré une réponse maximale puisque son amplitude est identique à celle de la réponse obtenue avec I6. Ce résultat s'explique par le phénomène de recrutement dû au fait que les fibres qui composent ce nerf n'ont pas le même seuil d'excitabilité. **(01,5 point)**

DOCUMENT 2 : Avec des électrodes réceptrices éloignées des électrodes stimulatrices, une stimulation efficace provoque une réponse du nerf sous forme d'une courbe avec trois pics. Chaque pic correspond à la réponse d'une catégorie de fibres nerveuses.

Ce nerf contient donc des fibres nerveuses qui n'ont pas la même vitesse de conduction du message nerveux. **(01,5 point)**

SYNTHESE :

Ces différents documents montrent que le nerf renferme plusieurs fibres nerveuses regroupées en faisceaux. Ces fibres n'ont ni la même excitabilité ni la même vitesse de conduction du message nerveux.

(02 points)