

EPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Traiter un (1) sujet parmi les deux (2)

NB : Le candidat est tenu de préciser sur sa copie le sujet choisi sous peine de pénalité (-0,25)

Les calculatrices non programmables sont autorisées

Sujet 1

Ce sujet comporte trois (3) pages

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE (14 points)

I. REPRODUCTION (6 points)

On cherche à connaître le déterminisme des menstrues et pour cela, on réalise la série d'expériences suivantes :

- 1) On administre à une guenon ovariectomisée de fortes doses d'œstrogènes ; on constate qu'il y a des menstruations.

On recommence la même expérience, mais on remplace immédiatement les œstrogènes par la progestérone. Il n'y a pas de menstruations.

- 2) Sur une guenon, on provoque la destruction des follicules. Ce qui entraîne l'absence de menstrues.
- 3) L'hypophysectomie totale entraîne les mêmes effets que la destruction folliculaire chez une guenon donnée. Il y'a atrophie de l'utérus.

L'injection d'extraits hypophysaires ou les greffes d'hypophyse corrigent ces troubles sauf chez la femelle ovariectomisée.

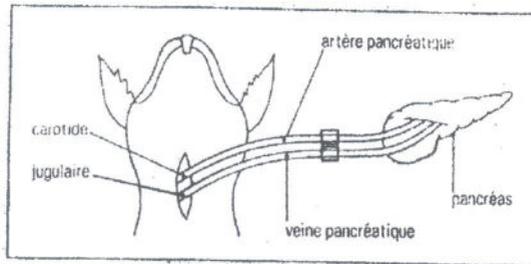
- a) Pourquoi dans l'expérience 1, on a agi sur une guenon ovariectomisée ? (1 point)
- b) Comment expliquez-vous l'effet de la progestérone ? (1 point)
- c) A quel moment du cycle, les œstrogènes interviennent normalement pour préparer l'utérus à la nidation ? (1 point)
- d) Que peut-on déduire des expériences 2 et 3 ? (1 point)
- e) A partir de toutes ces observations, expliquez comment les diverses structures mises en jeu agissent pour déclencher les menstrues. (2 points)

II. RELATIONS HUMORALES (04 points)

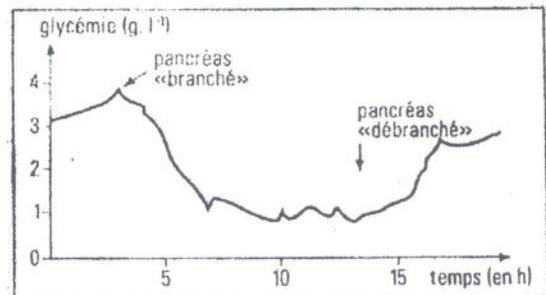
Voici une série d'expériences réalisées chez différents animaux.

Expérience 1 : Chez un chien dépancréaté présentant après quelques heures une forte hyperglycémie (diabète), un pancréas est intercalé sur la circulation sanguine cardio-jugulaire (document 1).

Chez le chien ainsi opéré, on effectue des prélèvements sanguins à intervalles réguliers afin de doser la glycémie. Le graphique du document 2 rend compte des résultats.

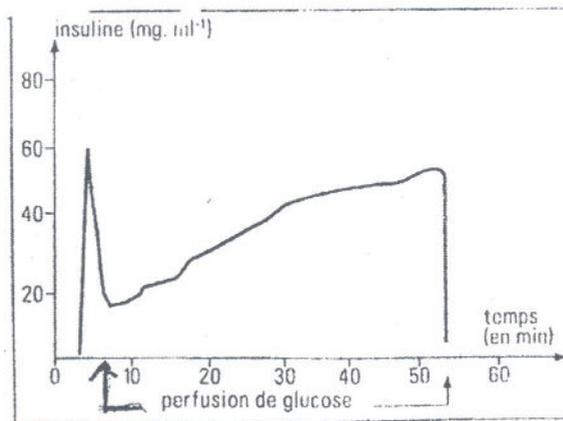


Document 1



Document 2

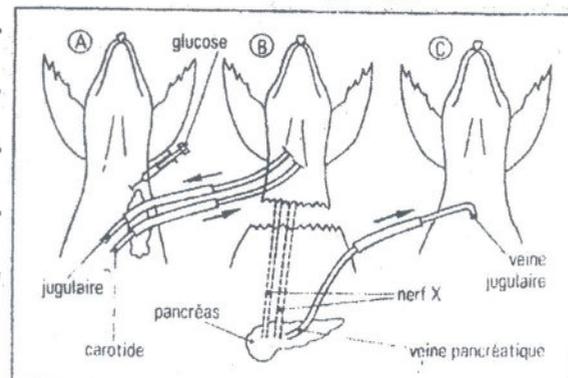
Expérience 2 : Un pancréas de rat est isolé de l'organisme et perfusé à l'aide d'une solution isotonique dépourvue de glucose. Le liquide de perfusion est ensuite remplacé par une solution de glucose de concentration égale à 3g.l^{-1} . La production d'insuline, suivie minute par minute pendant la perfusion de glucose, est indiquée sur le graphique du document 3.



Document 3

Expérience 3 : On réalise une injection de glucose au chien A dont le sang est dirigé vers la tête du chien B. Le chien B ne possède entre la tête et le tronc que des relations nerveuses : les pneumogastriques. Le chien C reçoit le sang veineux issu du pancréas du chien B (document 4)

On constate que le chien C est atteint d'hypoglycémie.



Document 4

- 1) Analysez, interprétez les résultats de chaque expérience et tirez une conclusion. (3 points)
- 2) En vous fondant sur les seules informations de la question 1, proposez un schéma fonctionnel simple rendant compte des phénomènes mis en jeu lors de la régulation d'une hyperglycémie. (1 point).

III) IMMUNOLOGIE (4 points)

L'hyperglycémie chronique chez l'homme ou diabète sucré relève de causes diverses et correspond à des affections différentes. Parmi ces affections, on distingue le diabète juvénile humain.

- 1) Chez un rat mutant A, se développe un diabète spontané. Des expériences réalisées chez ces rats montrent que :
 - une ablation du thymus à la naissance empêche l'apparition du diabète chez le rat A ;
 - une injection de lymphocytes provenant du thymus du rat A diabétique déclenche un diabète chez un rat sain ;
 - le rat A traité par injection avec un médicament immunodépresseur ne développe pas le diabète.
 - a) Tirez une conclusion pour chaque observation. (1,5 points)
 - b) De quel type de maladie s'agit-il ? (1 point)
- 2) Une série d'observations chez des individus atteints de diabète juvénile montrent :
 - une destruction sélective des cellules β des îlots de Langerhans,
 - la présence dans leur sérum d'anticorps dirigés contre ces cellules β ,
 - la présence de lymphocyte T dans les îlots de Langerhans, au niveau des cellules β .
 - a) Quelle est la conséquence de la destruction des cellules β des îlots de Langerhans ? (0,5 point)
 - b) La présence des anticorps anti-cellule β est-elle normale ? Justifiez votre réponse. (0,5 point)
 - c) Quels peuvent être les différents rôles des lymphocytes T présents au niveau des cellules β des îlots de Langerhans ? (0,5 point)

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE (06 points)

- 1) On croise deux lignées pures de drosophiles, l'une à corps gris et ailes longues, l'autre à corps noir et ailes vestigiales. Les hybrides de la F1 ont tous un phénotype corps gris, ailes longues.
 - a) Définissez les mots génotype et phénotype. (0,5 point)
 - b) Analysez les résultats de ce croisement. (1 point)
- 2) Le croisement de drosophiles femelles hybrides de la F1 avec des drosophiles mâles doubles récessifs donne 17% de phénotypes nouveaux.
 - a) Quels sont les phénotypes nouveaux obtenus ? (1 point)
 - b) Quelle est la proportion des gamètes parentaux ? (0,5 point)
 - c) Nommez le phénomène à l'origine de l'apparition des phénotypes nouveaux. (0,5 point)
- 3) Interprétez les résultats du deuxième croisement. (2,5 points)

Série D

EPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Traiter un (1) sujet parmi les deux (2)

NB : Le candidat est tenu de préciser sur sa copie le sujet choisi sous peine de pénalité (-0,25)

Les calculatrices non programmables sont autorisées

Sujet 2

Ce sujet comporte trois (3) pages

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE (13 points)

I – Cellule (05 points)

Le document 1 représente une électronographie de cellule de muqueuse intestinale.

- 1) Annotez le document 1 en utilisant les chiffres sur votre copie. (1,25 points)
- 2) De toutes les cellules de l'organisme, les cellules intestinales sont celles dont le renouvellement continu est le plus rapide : elles se différencient à partir de cellules identiques à celle représentée sur le document 1 et tombent dans la lumière intestinale au bout de quatre jours environ.

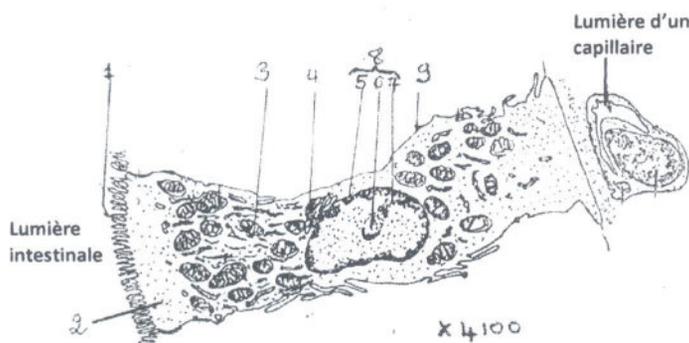
Comparez les documents 1 et 2 de façon à dégager les caractères de cette différenciation en ce qui concerne la morphologie et l'ultrastructure. (2,75 points)

- 3) a) Si l'on introduit de l'eau lourde (D₂O) radioactive, dans l'intestin d'un rat, au bout d'une heure la radioactivité est uniformément répartie dans l'organisme.

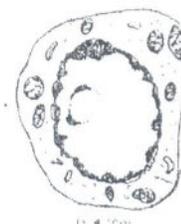
Quelle est la propriété de la cellule intestinale ainsi mise en évidence ? (0,5 point)

b) Pour préciser le comportement des cellules intestinales, on administre à un individu, par voie anale (lavement), une solution de sulfate de sodium hypertonique au plasma. Elle provoque un afflux d'eau dans la lumière intestinale.

Interprétez ce résultat. (0,5 point)



Document 1



Document 2

II – ACTIVITE CARDIAQUE (5 points)

Pour étudier l'influence du système nerveux sur l'activité cardiaque de l'homme, on bloque chez des personnes volontaires, à l'aide de drogues appropriées :

- l'action du Nerf pneumogastrique,
- l'action du Nerf orthosympathique,
- les deux à la fois.

Le tableau suivant donne des renseignements sur la fréquence cardiaque (FC) d'une de ces personnes volontaires au repos et à la 5^e mn d'exercices modérés d'intensités variables.

Activité	FC sans blocage	FC avec blocage du Nerf orthosympathique	FC avec blocage du pneumogastrique	FC avec blocage des 2 nerfs
Repos	60	44	84	89
Exercice 1 (Faible)	65	54	88	89
Exercice 2 (Moyen)	77	66	94	90
Exercice 3 (Fort)	95	90	122	110

- 1) Analysez les résultats obtenus pour le sujet au repos. (1 point)
- 2) Déduisez de cette analyse les rôles du pneumogastrique et de l'orthosympathique sur l'activité cardiaque. (1 point)
- 3) a) Analysez les résultats obtenus pour le sujet au repos et au cours des exercices modérés d'intensités variables sans blocage ;
b) Tirez une conclusion. (1 point)
- 4) a) Comparez les résultats obtenus au cours des exercices modérés d'intensité variable avec blocage des deux nerfs et sans blocage. (1 point)
b) Déduisez de cette comparaison le nerf dont l'action régulatrice est prépondérante. (1 point)

III - IMMUNOLOGIE (3 points)

On réalise les expériences suivantes avec 80 poules.

Expérience A : Un 1^{er} lot de 20 poules reçoit un microbe virulent ; toutes les 20 poules meurent.

Expérience B : un 2^e lot de 20 poules reçoit le microbe atténué ; aucune ne meurt. Une semaine plus tard, on inocule le microbe virulent à ces poules. Un tiers des poules deviennent malades mais ne meurent pas mais les autres meurent.

Expérience C : un 3^e lot de 20 poules reçoit deux injections de la culture atténuée à une semaine d'intervalle puis le microbe virulent : les 2/3 des poules survivent et les autres meurent.

Expérience D : le 4^e lot reçoit 4 injections espacées d'une semaine du microbe atténué puis le microbe virulent. Aucune poule ne tombe malade.

A l'aide des informations fournies et de vos connaissances, répondez aux questions suivantes :

- 1) Expliquez la mort des poules de l'expérience A. (0,5 point)
- 2) Interprétez les trois dernières expériences à savoir B, C, D. (1,5 points)
- 3) Que peut-on dire des poules de l'expérience D ? (0,5 point)
- 4) Quel type d'immunité spécifique est mis en évidence ici ? Justifiez votre réponse. (0,5 point)

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE (07 points)

Il existe chez une plante alimentaire deux gènes contrôlant l'un la couleur de la graine, brune ou blanche, l'autre la teneur en glucide, amidon ou sucre.

- 1) On croise deux lignées pures, l'une brune et riche en amidon, l'autre blanche et riche en sucre. On obtient une F_1 où tous les individus ont des graines brunes et riches en amidon. Quels renseignements peut-on tirer de ces résultats ? (1 point)
- 2) On croise un individu F_1 avec un individu à graines blanches riches en sucre ; on obtient les résultats suivants :
 - graines brunes riches en amidon 758,
 - graines brunes riches en sucre 66,
 - graines blanches riches en amidon 62,
 - graines blanches riches en sucre 714.Interprétez ces résultats. (4 points)
- 3) On veut obtenir une lignée pure présentant des graines brunes, riches en sucre.
 - a) Quel croisement va-t-on réaliser ? Pourquoi ? (1 point)
 - b) Interprétez ce croisement. (1 point)