

Session Normale

SUJET I

I - On cherche à connaître les mécanismes qui agissent sur le volume de la sécrétion urinaire. Pour ce faire, on réalise les expériences suivantes :

- Un rein isolé de chien est perfusé de manière à le maintenir en vie. Il produit en très grande quantité une urine très claire, de faible densité, pauvre en chlore.

- On intercale dans le circuit de perfusion une tête de chien qui est donc traversée par le liquide de perfusion avant que celui-ci n'atteigne le rein : la quantité de l'urine redevient normale et sa concentration est habituelle.

- 1) Comment le fait d'intercaler la tête de chien sur le circuit de perfusion agit-il ; par voie nerveuse ou par voie humorale ? (0,5 pt)
- 2) Quel organe de la tête vous paraît susceptible d'intervenir de cette façon ? Pourquoi ? (1 pt)
- 3) Pouvez-vous concevoir deux expériences indépendantes l'une de l'autre qui vous permettent de confirmer vos conclusions ? (1,5 pt)

II - Dans le cadre de l'étude sur la fécondité, on sacrifie trois femelles d'espèces différentes en gestation et l'on analyse leurs ovaires.

- 1) L'observation de l'ovaire d'une lapine montre la présence de 7 corps jaunes, ce chiffre peut-il être une indication précise sur le nombre de petits qu'aurait eue la portée ? Justifiez votre réponse en envisageant bien toutes les éventualités. (2 pts)
- 2) Une femelle de Tatou, au contraire, dont l'utérus contient 4 embryons, ne présente qu'un seul corps jaune.
 - a) Comment expliquez-vous ce phénomène ? (1 pt)
 - b) Pourra-t-on avoir des embryons des deux sexes ? (0,5 pt)
 - c) Peut-on parler de multiplication végétative ? (0,5 pt)
- 3) L'utérus d'une Vache, enfin, contient deux veaux de même sexe ; combien de corps jaunes peut-on trouver dans ses ovaires ? Justifiez votre réponse. (1 pt)

III - On essaie de définir le cheminement d'une substance dans la cellule et de préciser son influence sur le métabolisme cellulaire. Pour ce faire, on procède sur un Rat à des injections de cette substance rendue radioactive, deux heures avant de sacrifier l'animal : on analyse alors la radioactivité des différents éléments cellulaires et l'on obtient les renseignements suivants :

Noyau	60 % de radioactivité
Mitochondrie	8 % de radioactivité
Ribosomes	9 % de radioactivité

Le pourcentage est donné par rapport à la quantité de substance radioactive injectée. Des expériences réalisées chez le Lapin et le Veau donnent des chiffres sensiblement analogues.

- 1) Où s'est fixée cette substance ? (0,5 pt)
- 2) On compare ensuite, l'activité cellulaire de ces animaux traités à celle des animaux témoins non traités. On s'occupe en particulier des masses d'ADN et d'ARN cytoplasmique, de protéines formées, et l'on obtient les résultats suivants :

	Témoins	Traités	
		8 heures	48 heures après l'injection
ADN nucléaire	+	+	+
ARN cytoplasmique	+	++	+++
Protéines	+	++	+++

- a) La substance agit-elle sur les divisions ou sur le pouvoir de synthèse de la cellule ? (1pt)

b) La fixation de la substance dans la cellule au départ vous paraît-elle compatible avec ce rôle? (0,5 pt)

3) Pour améliorer les connaissances des mécanismes mis en jeu, on réalise des conditions acellulaires en employant les techniques suivantes : le tissu étudié est broyé puis l'ensemble est centrifugé pour isoler les différents constituants cellulaires et regrouper les éléments de même nature. On constitue alors quatre systèmes formés par un nombre plus ou moins grand de constituants et on leur incorpore un acide aminé radioactif (leucine) : on mesure dans chaque cas la radioactivité des protéines et l'on obtient les résultats suivants :

- Système 1 (ribosomes + ATP + enzymes)	406
- Système 2 (ATP + enzymes)	17
- Système 3 (enzymes + ribosomes)	62
- Système 4 (ATP + ribosomes)	28

a) Quel renseignement pouvez-vous tirer de la plus ou moins grande radioactivité des protéines ? (1pt)

b) Que pouvez-vous déduire des capacités métaboliques des quatre systèmes ? (1pt)

c) Avez-vous une idée du rôle de chacun des constituants des quatre systèmes ? (1pt)

IV

A- On croise deux races pures de Maïs, l'une à grains riches en amidon, l'autre à grains riches en dextrines. Ces caractères des grains se retrouvent dans le pollen qui est, dans la première race, riche en amidon, et, dans la seconde, riche en dextrines. On obtient une première génération d'hybrides F1 constituée uniquement de grains riches en amidon. Le pollen des plantes issues de ces grains est pour moitié du type riche en amidon et pour moitié du type riche en dextrines.

En expliquant brièvement, mais avec précision, l'origine du pollen, donnez une interprétation chromosomique des résultats (illustrez les explications). (2 pts)

B.

1) On croise deux races pures de Maïs, l'une à grains colorés et ridés, l'autre à grains incolores et lisses. Les hybrides F1 sont croisés avec une race pure à grains incolores et ridés. On obtient une génération F2 comprenant :

- 47,5 % de grains colorés et ridés
- 1,8 % de grains colorés et lisses
- 49,0 % de grains incolores et lisses
- 1,7 % de grains incolores et ridés

a) Quelles sont les dominances ? Pourquoi ? (0,5pt)

b) Quel pourcentage de grains s'attendait-on à obtenir ? (1 pt)

c) Comment peut-on expliquer les anomalies de la composition réellement obtenue ? (1 pt)

2) On croise deux races pures de Maïs ; l'une à grains ridés et riches en amidon, l'autre à grains lisses et riches en dextrines. Les hybrides F1 sont croisés avec une race pure à grains ridés et riches en dextrines. On obtient une génération F2 comprenant :

- 40,4 % de grains ridés, riches en amidon
- 8,9 % de grains ridés, riches en dextrines
- 41,3 % de grains lisses, riches en dextrines
- 9,4 % de grains lisses, riches en amidon.

a) Cette expérience, jointe à la précédente, permet-elle de tirer des conclusions concernant la place relative des trois paires de gènes portés par les grains ? (0,5pt)

b) Au cas où il y aurait une ambiguïté, imaginer une troisième expérience d'hybridation permettant d'éliminer cette ambiguïté et donner approximativement les proportions que l'on peut s'attendre à trouver. (1pt)

c) Plus simplement, pour déterminer la place des gènes, on aurait pu remplacer les trois expériences d'hybridation précédentes par une seule. En donner sommairement le principe. (1pt)

EXAMENS - TG.COM

SUJET II

I- On place des filaments de champignons dans un milieu contenant de l'Uracile radioactive pendant 3 minutes ; Ils sont ensuite transférés dans un milieu non radioactif à basse température pendant un temps plus ou moins long (le froid ralentit les réactions chimiques sans les supprimer) ; puis broyés ; centrifugés et fixés. Le broyage a pour effet de séparer les différents constituants de chaque cellule ; et la centrifugation permet de regrouper les éléments analogues des cellules afin de les séparer pour une analyse distincte et en particulier pour la mesure de la radioactivité par autoradiographie.

Les résultats sont les suivants en fonction du temps de passage dans le milieu froid :

	Noyaux	Mitochondries	Réticulum endoplasmique
Au bout de 4 minutes	+	0	0
Au bout de 10 minutes	+	0	+
Au bout de 1 heure	0	0	+

N.B. : le signe + indique la radioactivité.

- 1) La substance radioactive peut-elle être de l'ADN ? de l'ARN ? Justifiez. (1 pt)
- 2) Peut-on reconstituer le cheminement de ce corps dans la cellule ? (1 pt)
- 3) Trouvera-t-on finalement des protéines radioactives ? Pourquoi ? (1 pt)

II- Une augmentation artificielle de la pression artérielle chez le chat entraîne toujours, dans des conditions normales une diminution de la fréquence cardiaque. Au contraire, une baisse artificielle de cette même pression provoque chez l'animal une augmentation instantanée de la fréquence cardiaque. Pour étudier les mécanismes régulateurs du rythme cardiaque, on réalise les expériences suivantes :

A- La section des deux nerfs vagues diminue toute réaction de modulation cardiaque en réponse à une baisse de la pression artérielle, mais l'excitation du bout périphérique de ces nerfs provoque un ralentissement immédiat du rythme.

- 1) S'agit-il d'un nerf moteur ou d'un nerf sensitif ? Quelles conclusions peut-on tirer de cette double expérience sur l'influence des vagues dans la régulation cardiaque ? (1,5 pt)
- 2) On sectionne, chez un autre chat, un autre nerf en maintenant intacts les deux vagues. La modification du rythme cardiaque en réponse à une augmentation de la pression artérielle n'apparaît plus. Si l'on excite le bout central de ces nerfs, on provoque à nouveau un ralentissement du cœur. Quel est le rôle de ces nouveaux nerfs ? (0,5 pt)
- 3) A quel type de régulation obéit donc le rythme cardiaque, nerveuse ou humorale ? (0,5pt)
- 4) En quoi ce phénomène est-il adaptatif ? (1pt)

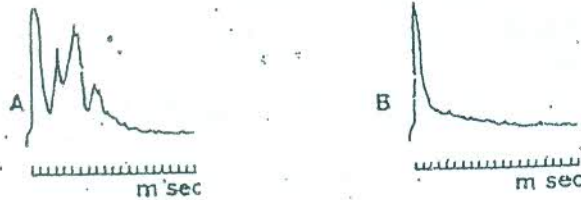
B- Une grande frayeur chez un chien dont le cœur a été complètement énérvé déclenche encore une modification du rythme (accélération). Cette réponse disparaît si, chez le même animal, on réalise l'ablation des surrénales.

- 1) Le mécanisme régulateur que vous avez déduit des expériences A vous paraît-il être en jeu ici ? Justifiez votre réponse. (1 pt)
- 2) La médullo - surrénale libère une substance, laquelle ? Dans ce cas, la réponse cardiaque vous paraît-elle normale ? (1 pt)
- 3) On sectionne les nerfs splanchniques qui innervent les médullo - surrénales, la réaction cardiaque à la peur disparaît. Quel est donc le mécanisme physiologique qui détermine l'entrée en jeu de la surrénale ? (1 pt)

ADREUVES - TG.COM

III - Dans le cadre des études électrophysiologiques portant sur le cortex cérébral, deux expériences A et B réalisées sur le cortex d'un Singe anesthésié, ont permis les deux enregistrements correspondants A et B.

1- En excitant la surface du cortex cérébral on obtient l'enregistrement A ; en excitant la substance blanche après incision du cortex, on obtient l'enregistrement B. Dans les deux cas les électrodes réceptrices sont situées au niveau de la moelle cervicale et la stimulation est unique. Analysez les deux potentiels d'action. Comparez le nombre de neurones mis en jeu. Que pouvez-vous en déduire en ce qui concerne l'activité de la zone corticale excitée. (2 pts)



2- On porte une excitation à la surface du cortex en un point situé juste en avant du sillon de Rolando, sur l'hémisphère gauche, on observe un mouvement du bras droit. Pourquoi ? (0,5 pt)

3- Sur le même animal dont on excite le cortex comme en question 2, dans quel(s) cas pensez-vous qu'il soit possible de supprimer cette manifestation motrice :

a) en détruisant toute la moelle ou seulement une certaine portion ? Dans ce dernier cas précisez les limites de cette portion à détruire. (0,5pt)

b) en détruisant une petite portion de la substance grise de la moelle ? laquelle ? à quel niveau ? (0,5pt)

c) en détruisant uniquement la substance blanche ? localisez toujours les destructions envisagées de façon très précise. (0,5pt)

d) en sectionnant un nerf rachidien ? lequel ? (0,5pt)

Expliquez chacune de vos réponses.

4) Résumez vos réponses par un ou plusieurs schémas. (1,5 pt)

IV- On réalise une expérience de croisement entre deux souches pures de Mouches : souche sauvage + et souche K caractérisée par des yeux marron foncé et des ailes échancrées. La première génération obtenue est homogène et d'aspect identique à la souche sauvage. On effectue pour 5 couples le croisement en retour suivant : Femelle de F1 croisée avec le mâle de la souche K ; on obtient :

410 mouches à œil +, ailes + ;

111 mouches à œil +, ailes échancrées ;

109 mouches à œil marron, ailes + ;

400 mouches à œil marron, ailes échancrées .

1) Considérez uniquement le couple de caractères ailes + et ailes échancrées d'une part, et le couple œil + et œil marron, d'autre part. Calculez les pourcentages d'individus de chaque type. Ces résultats vous surprennent-ils ? (1,5 pt)

2) Que pouvez-vous dire de la localisation de ces deux couples d'allèles ? Pourquoi obtient-on quatre groupes d'individus ? Calculez le pourcentage de chaque groupe par rapport à l'ensemble. (2pts)

3) Prévoir les pourcentages des divers phénotypes issus du croisement femelle F1 et mâle F1. (1pt)

NB : On rappelle que chez cette mouche, il n'y a pas de crossing-over chez le mâle.

EPREUVES.TG.COM