

SUJET 1
Partie I

Session Normale

L'urine, principal liquide d'excrétion, est fabriquée par les reins à partir du sang (en moyenne 1,5 litre d'urine par jour chez l'homme). La comparaison de la composition de ces deux liquides biologiques permet d'avoir une idée globale du travail du rein. (tableau 1).

1- Faites le schéma annoté de l'unité structurale et fonctionnelle du rein. (1 pt)

Le mécanisme de l'élaboration de l'urine peut être en partie précisé à partir de diverses expériences.

2- On prélève du liquide glomérulaire à l'aide d'une micropipette. L'analyse de cette urine ou urine primitive a la même composition que le plasma mais ne contient ni les protéides ni les lipides.

En quoi consiste la première étape du fonctionnement rénal ? (0,5 pt)

3- Le débit du liquide glomérulaire est de 130 ml/min chez l'homme pour l'ensemble des deux reins. Comparez les débits urinaire et glomérulaire. Quelles hypothèses pouvez-vous formuler ? (1,5 pt)

4- La même technique de fonctionnement utilisée à la question 2 a pu être appliquée à différents segments du tube urinaire. Par perfusion on fait passer du Ringer dans le tube urinaire, à une vitesse comparable à celle du liquide glomérulaire. Le Ringer subit au cours de ce passage une diminution de volume accompagnée d'une augmentation de sa concentration globale.

Interprétez cette observation. Qu'apporte-t-elle relativement aux hypothèses précédentes ? Par quel procédé, d'un point de vue pratique, pourrait-on compléter cette expérience ? (1,5pt)

5- Grâce à la technique des micropunctures, on a dosé le glucose des différentes portions du tube urinaire chez la Grenouille. Les résultats du document 1 sont similaires à ceux de l'homme. Quel est l'intérêt de cette expérience ? (0,5pt)

6- Comparez la composition de l'urine définitive et du plasma à propos des substances autres que le glucose et l'eau. Quels autres aspects du rôle du tube urinaire peut-on en déduire? (1pt)

7- Cette comparaison permet-elle de connaître le mécanisme mis en jeu pour toutes les substances figurant dans le tableau 1 ? Récapitulez alors les principales fonctions du rein. (1pt).

8- Le diabète insipide est une maladie qui se manifeste chez l'homme par l'élimination d'urine diluée jusqu'à 20 litres et plus par jour. Ces troubles s'observent souvent à la suite de lésions de l'hypophyse postérieure. A l'aide de ces observations cliniques et de l'interprétation du graphique relatif à l'injection d'extraits hypophysaires (document 2), quel rôle peut-on attribuer à l'hypophyse dans le contrôle du fonctionnement rénal ? Par quel mécanisme et à quel niveau pourrait-elle intervenir? (1,5pt)

Partie II

I- Que représentent les documents 3 et 4 ; faites le schéma d'interprétation annoté du document 3. (1,5pt)

II- Il existe toujours entre le mâle et la femelle d'une même espèce, des différences dont l'ensemble constitue le dimorphisme sexuel. Certains de ces caractères portent sur la morphologie externe et sont donc facilement observables. Ils peuvent d'autre part être permanents ou temporaires. Dans ce dernier cas, ils se développent ou s'accroissent au moment des périodes de reproduction pour régresser ensuite.

A) Chez la grenouille, au moment de la reproduction, le mâle porte des excroissances au niveau du membre antérieur appelées callosités, qui servent à maintenir la femelle pendant l'accouplement. On a fait, concernant ces callosités, les observations suivantes :

- elles disparaissent chez l'animal castré ;
- elles réapparaissent après injections d'extraits testiculaires

1- Quelles conclusions pouvez-vous tirer de ces observations ? (0,5pt)

2- Comment pourrait-on, autrement que par des injections d'extraits testiculaires, provoquer l'apparition de ces caractères ? (0,5pt)

B) Il existe, chez un poisson, le *Lebistes*, une tache sur la queue chez le mâle. On cherche ce qui détermine la présence ou l'absence de cette tache et on fait les observations suivantes :

- tous les mâles présentent ce caractère ;
- les mâles castrés présentent également et toujours cette tache,
- les femelles traitées aux extraits de glande sexuelle mâle n'ont pas de tache.

1- Le mécanisme mis en cause pour les callosités de la grenouille pourrait-il expliquer ces résultats? (0,5pt)

2- Si non comment pourriez-vous expliquer les résultats expérimentaux obtenus ? (0.5pt)

III.

1- Représentez l'élément z du document 4 ; indiquez les différentes structures des différentes parties et leur fonction.(1.5pt)

2- En liaison avec l'anatomie de l'organe (documents 3 et 4) et les résultats des expériences, étudiez avec précision les phénomènes qui se déroulent dans les zones a et b , et dégagez en conclusion les fonctions du testicule.(1pt)

Partie III

Diverses observations plus ou moins récentes et la recherche de témoignages et de documents ont permis d'établir l'arbre généalogique du document 5 concernant une famille où sont apparus plusieurs cas d'anodontie (absence de toute dent ou germe dentaire). Le couple I1 -I2 et la plupart des descendants ont vécu dans une zone urbaine et, par le mariage, des liens se sont établis avec des familles très diverses.

1- Par l'analyse de l'arbre généalogique, indiquez si l'anodontie est provoquée par un allèle dominant ou récessif. (1pt)

2- S'agit-il d'un cas d'hérédité liée au sexe ? Les deux hypothèses (liaison ou non- liaison) devront être examinées à la lumière des génotypes (certain ou seulement possible) des différents sujets. Précisez, selon vous, quelle est l'hypothèse la plus probable et pourquoi? (2pts)

3- Que faut-il penser du mariage IV3-IV4 ? Quelle pourrait être la descendance des filles V4 et V5 ? (1.5pt)

4- La réponse à la question 2 aurait-elle été différente si cet arbre généalogique avait été observé dans une population restreinte et isolée ? (1pt)

EPREUVES - TG. COM

SUJET 2

Partie I

On veut étudier une algue brune qui a la forme mince d'une lanière régulièrement ramifiée. Dans un lot de plantes morphologiquement semblables, un examen microscopique a permis de distinguer trois types de pieds A, B, et C, caractérisés chacun par des fructifications différentes, toutes situées à la surface des lanières (document 6). Celles des plantes A libèrent à maturité de grandes cellules ovoïdes infuses, a. Les fructifications des plantes B sont à l'origine de petites cellules flagellées mobiles. b. Les plantes C quant à elles, portent de grosses cellules sphériques qui se subdivisent en quatre cellules filles, c, disposées en tétrades.

Mises en présence, les cellules a et b fusionnent et forment une grosse cellule z, immobile qui se développera pour donner naissance à une plante de type C. Une fois libérée, chaque cellule c se développe également en donnant une plante de type A ou une plante de type B.

1- Sachant que le nombre de chromosomes des plantes A et B est égal à 14 et que celui des plantes C est égal à 28, identifiez les cellules a, b, c et z. Indiquez le nombre de chromosomes qu'elles contiennent. Situez et nommez les deux événements fondamentaux du cycle. Que représentent les plantes A, B et C ? (2pts)

2- En choisissant par commodité l'exemple d'une cellule où le nombre de chromosomes $2n$ serait égal à 4, représentez par des schémas clairs la succession des événements cytologiques qui permettent le passage d'une lignée cellulaire diploïde à une lignée cellulaire haploïde.(1pt)

3- Il est possible de rendre compte graphiquement de ce phénomène en exprimant l'évolution de la teneur en ADN par cellule en fonction du temps. Tracez et indiquez sur cette courbe les différentes phases ; les interpréter tout en expliquant à quoi elles correspondent en les reliant lorsque cela est possible aux schémas que vous avez fournis pour illustrer la question précédente.(2pts)

4. Une autre algue brune très commune également, porte des organes reproducteurs contenant à la fois des cellules de type a et des cellules de type b. (document 7). Celles-ci proviennent respectivement de cellules mères a0 et b0 qui possèdent 64 chromosomes. Chaque cellule mère a0 donnent 8 cellules a à 32 chromosomes. Chaque cellule mère b0 donnent 64 cellules b à 32 chromosomes. Sachant que la cellule de type z qui résulte de l'union d'une cellule a avec une cellule b, redonne directement, en se développant, une nouvelle algue.

Etablissez le cycle du document 7 et indiquez le nombre de chromosomes qui correspond à chaque étape (1,5pt).

5-comparez les cycles des deux algues. Quelles différences importantes constate-t-on ? (1,5pt).

6-Sachant que la deuxième algue est considérée comme une algue parvenue à un degré d'évolution plus élevé que la première, que peut-on conclure ? (0,5pt)

Partie II

I-

Le document 8 est le dessin de l'œil humain représenté par Vasale au 16^{ème} siècle.

1- Que pensez-vous de cette représentation de l'œil ? Quelles erreurs peut-on y relever ? (1 pt)

2- Quel dessin proposez-vous à la place de celui de Vasale ? (0,5 pt)

3- Dites ce que vous pensez de cette opinion des Grecs selon laquelle dans le cristallin « réside la faculté de voir » et de celle de Helmholtz suivant laquelle le cristallin « augmente de convexité pour voir les objets de près et s'aplatit pour voir les objets lointains ». (0,5 pt)

II-

1- Quels sont les différents muscles de l'œil de mammifère ? Précisez leur rôle. (1 pt)

2. Combien de dioptries possède l'œil humain ? Quel est l'importance de l'œil de Listing ? (1 pt)

3- Pourquoi l'accommodation ? Donnez son application pratique. Quel rapprochement peut-on faire avec la question I-3 ? (1pt)

4- Un sujet fixe droit devant lui un objet sur un tableau. Un expérimentateur se place latéralement par rapport à un œil du sujet ; il lui présente dans cette position un bâton de craie rouge. Le sujet voit la craie sans pouvoir distinguer la couleur. Comment expliquer cette expérience ? (1pt)

NB : Pour chaque question ou expérience, donnez une réponse précise accompagnée de schéma.

Partie III

1- On croise deux races de Drosophiles. La première race possède des ailes longues et des yeux rouges. La deuxième race, des ailes vestigiales et des yeux sépia. On croise entre eux les hybrides (F1) ainsi obtenus. Les drosophiles de la deuxième génération se répartissent ainsi: 1800 insectes à ailes longues et yeux rouges, 599 à ailes longues et yeux sépia, 602 à ailes vestigiales et yeux rouges, 199 à ailes vestigiales et yeux sépia.

Expliquez ces résultats par application des lois de Mendel supposées connues. Que pouvez-vous conclure sur les deux couples de caractères (dominance, répartition sur les chromosomes de la Drosophile) ? (1pt)

2- On croise une Drosophile femelle de race pure à œil sépia et corps ebony avec une Drosophile hybride à œil rouge et corps normal. On obtient à la première génération 50 % d'insectes à corps normal et œil rouge, 50% d'insectes à corps ebony et œil sépia. Quelle interprétation pouvez-vous donner de ces proportions dans le cadre de la théorie chromosomique de l'hérédité ? (1,5pt)

3- On croise une Drosophile mâle à corps bossu (caractère récessif) et ailes vestigiales (caractère récessif) avec une femelle hybride à corps non bossu et ailes longues. On obtient à la première génération : 42,5% d'individus à corps non bossu et ailes longues, 42,5 % d'individus à corps bossu et ailes vestigiales, 7,5 % d'individus à corps non bossu et ailes vestigiales, 7,5 % d'individus à corps bossu et ailes longues.

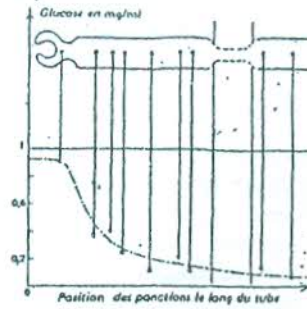
a) Pourquoi le premier parent est-il nécessairement de race pure ? (1pt)

b) Que concluez-vous concernant la localisation des caractères étudiés sur les différentes paires de chromosomes de la Drosophile ? Expliquez la proportion assez importante d'exception. (2pts)

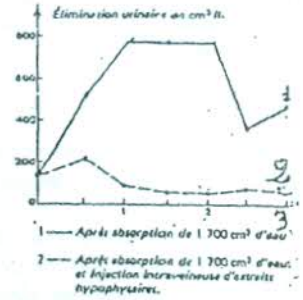
EPREUVES - TG.COM

Tableau 1 : composition du plasma et de l'urine définitive
(teneurs exprimées en g/l)

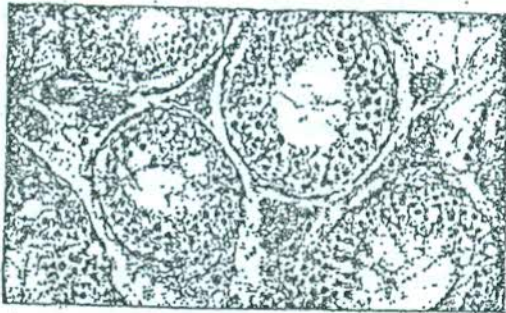
Substance	Plasma	Urine définitive
Protides et lipides	80	0
Glucose	0,8 à 1	0
Eau	920	950
Cl ⁻	3,65	5 à 7
Na ⁺	3,3	3 à 6
K ⁺	0,18	2 à 3
Urée	0,20 à 0,40	15 à 30
Acide urique	0,03	0,50
Créatinine	0,01	0,80
Acide hippurique	0	0,80
Ammoniaque	traces	0,70



Doc. 1 Concentration du glucose dans le liquide tubulaire.



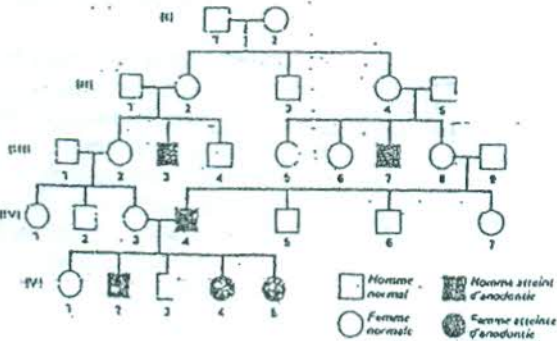
Doc. 2 Élimination urinaire chez un animal.



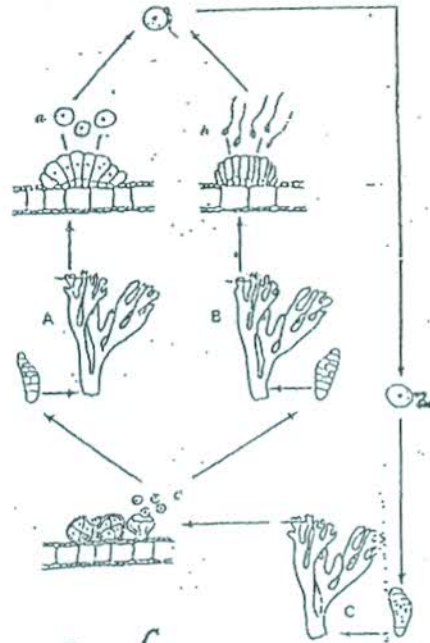
Document 3



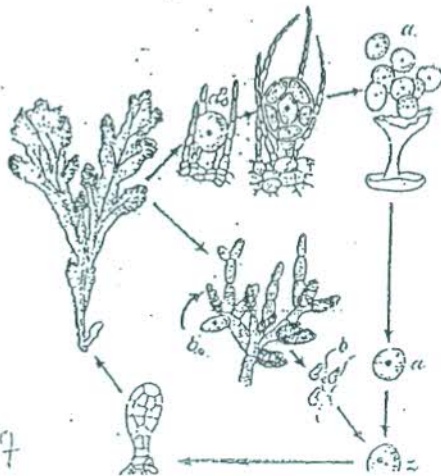
Document 4



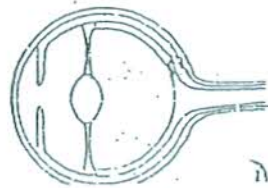
DOCUMENT 5



Doc. 6



Doc. 7



Doc. 8

