

## Baccalauréat 2008

Session normale

Durée: 4 H

Le candidat traitera au choix l'un des deux sujets suivants :

### Sujet I

#### Reproduction (6 pts)

Les schémas A et B du document 1 représentent deux structures ovariennes qu'on a pu observer dans les ovaires d'une femme au cours d'une période allant du 1<sup>er</sup> au 31 mai. Durant cette même période le dosage des hormones ovariennes chez cette femme a permis d'établir la courbe d'évolution des taux de ces hormones ovariennes ( $h_1$  et  $h_2$ ).

- 1 - Identifiez les structures A et B ainsi que les deux hormones  $h_1$  et  $h_2$ . (1.5 pt)
- 2 - A quelle période du cycle ovarien correspond chacune des phases a et b ? (1 pt)

Afin de comprendre la commande hormonale de la fonction reproductrice chez la femme, on expérimente sur une guenon (femelle du singe) dont la fonction reproductrice est voisine de celle de la femme.

**Expérience 1 :** Chez une guenon, l'ablation de l'hypophyse provoque l'interruption du cycle ovarien et du cycle utérin, l'injection régulière à cette guenon de doses de FSH (hormone folliculostimuline) provoque le développement de follicules ovariens, mais il n'y a pas d'ovulation et la muqueuse utérine reste peu développée. L'injection ensuite d'une dose de LH (hormone lutéinisante), provoque l'ovulation après quelques heures.

**Expérience 2 :** Chez une autre guenon, l'ablation des deux ovaires provoque une régression de l'utérus et une augmentation du taux sanguin de LH.

**Expérience 3 :** Des lésions effectuées au niveau de certaines zones de l'hypothalamus d'une guenon pubère provoquent l'arrêt des cycles utérin et ovarien, l'atrophie de l'utérus et une chute importante du taux sanguin de la FSH et de la LH chez cette femelle. On observe le même résultat si on pratique une ligature au niveau de la tige reliant l'hypophyse à l'hypothalamus (tige pituitaire).

- 3 - Que peut-on conclure des résultats de chaque expérience ? (1.5 pt)
- 4 - Exploitez ces résultats expérimentaux pour établir sous forme d'un schéma fonctionnel annoté les relations entre l'ovaire, l'utérus, l'hypophyse et l'hypothalamus. (2 pts)

#### Muscle (4 pts)

La source primaire et immédiate de l'énergie musculaire est l'ATP (adénosine triphosphate). Elle est constamment reconstituée au fur et à mesure de son utilisation.

- 1- Exprimez brièvement comment est utilisée l'ATP lors de la contraction musculaire. (2 pts)
- 2- Présentez de façon ordonnée les étapes des principales voies métaboliques de la régénération de l'ATP. (2 pts)

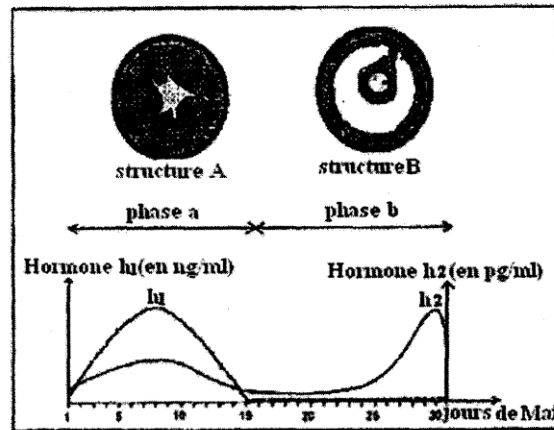
#### Pression artérielle (5 pts)

On enlève les médullosurrénales chez un chien. L'animal continue à vivre mais il est affecté de quelques troubles : en particulier sa pression artérielle s'abaisse.

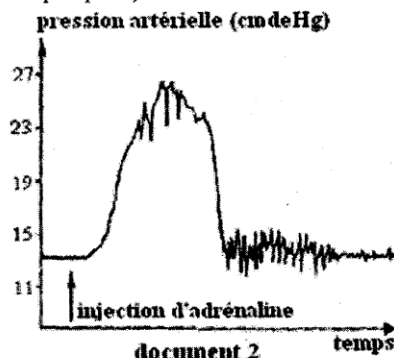
- 1- Qu'en conclure ? (1 pt)

Des extraits de médullosurrénales injectés dans la circulation sanguine de ce chien font disparaître les troubles mentionnés ci-dessus.

- 2 - Quelle(s) précision(s) cette information apporte-t-elle? (1pt)



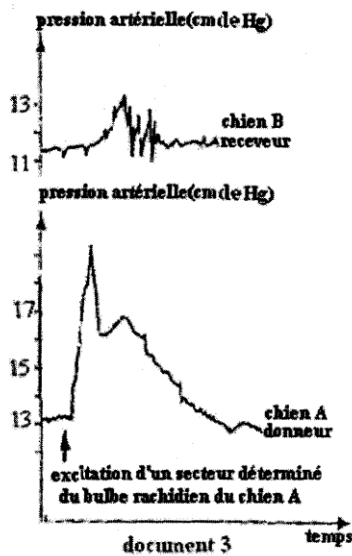
document 1



document 2

Des méthodes cytochimiques ont mis en évidence la présence d'adrénaline dans les cellules de la médulo-surrénale. Le document 2 représente le résultat d'une injection d'adrénaline chez un chien normal.

3 - Que peut-on déduire de l'étude de la courbe ? (1 pt)

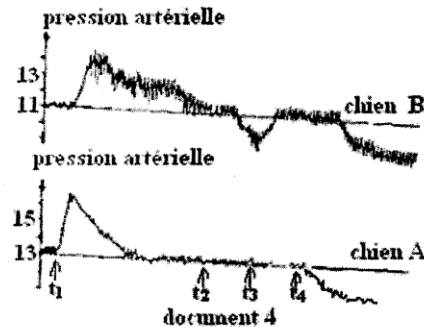


On réalise une mise en communication d'une veine surrénale (vaisseau par lequel le sang quitte la surrénale) d'un chien « donneur » A et d'une veine jugulaire (veine du cou) d'un chien « receveur » B.

On réalise, d'autre part, un retour sanguin de B vers A.

Le chien B est privé de ses médulo-surrénales et l'on procède sur A aux expériences indiquées sur les documents 3 et 4.

On ne considérera que l'allure générale des courbes.



- $t_1$  : excitation des fibres orthosympathiques aboutissant à la médulosurrénale.
- entre  $t_2$  et  $t_3$  : pincement de la communication sanguine entre les deux animaux.
- $t_4$  : section des fibres orthosympathiques aboutissant à la médulosurrénale.

4 - A quelles conclusions aboutit-on ? Justifiez vos réponses. (1 pt)

On fait entendre à un chat normal les aboiements d'un chien : on observe une augmentation de sa pression artérielle. La même expérience est réalisée avec un chat auquel on a sectionné les fibres nerveuses orthosympathiques innervant les médulo-surrénales : on ne note aucune augmentation de sa pression artérielle, lorsque le chien aboie. Enfin, sur le même animal, on sectionne les nerfs reliés au cœur : on observe le même résultat.

5 - Que peut-on déduire de chacune de ces observations ? Conclure. (1 pt)

## Génétique (5 pts)

La maladie de Burton est une maladie héréditaire due à l'absence de différenciation des lymphocytes pré-B en lymphocytes B, et donc d'anticorps. L'arbre généalogique sur le document 5 présente une famille où cette maladie sévit.

1- L'allèle responsable de la maladie est-il dominant ou récessif ? (0.5 pt)

2- Le gène responsable de la maladie est-il lié au sexe ou porté par un autosome ?

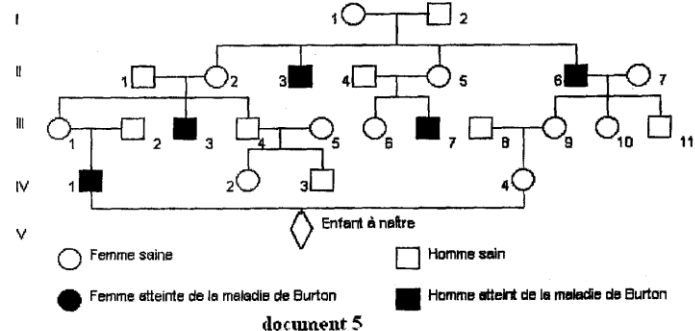
Justifiez votre réponse. (1 pt)

3- Donnez les génotypes des individus:  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $II_2$ ,  $II_3$ ,  $II_5$ ,  $III_1$ . (1.5 pt)

4- Le couple  $IV_1$  et  $IV_4$  attend un enfant. La consanguinité d'une telle union a-t-elle augmenté la probabilité pour ce couple d'avoir un enfant atteint ? (on considère que la femme  $IV_4$  a le même génotype que son arrière-grand-mère  $I_1$ ) (1 pt)

5- Si la réponse à la question précédente a été positive, quelles sont ces probabilités :

- si l'enfant à naître est une fille ? (0.5 pt)
- si l'enfant à naître est un garçon ? (0.5 pt)

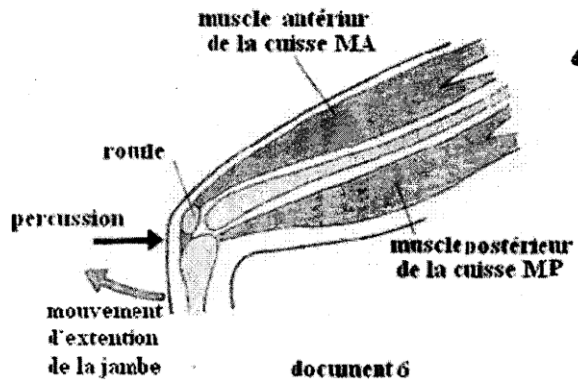


## Sujet II

### Réflexes (6 pts)

Chez l'homme assis, les jambes pendantes, un coup sec porté sur le tendon rotulien (au niveau du genou) provoque une brusque extension de la jambe. (voir document 6).

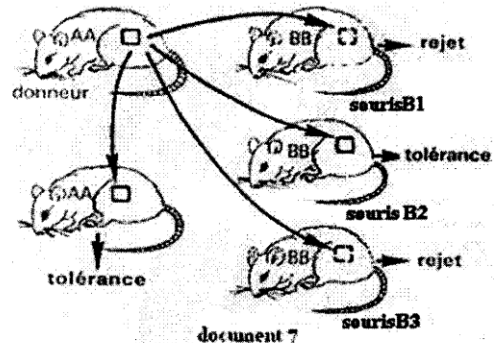
- 1- Précisez la nature de cette réaction. (0.5pt)
- 2- Indiquez les principales caractéristiques de ce type de réaction. (1pt)
- 3- Dans le mouvement de la jambe, quels sont les rôles respectifs des muscles MA et MP ? (1pt)
- 4- Sachant que le choc donné sur le tendon rotulien stimule le muscle MA en l'étirant, nommez le type de récepteurs stimulés, et expliquez leur rôle dans l'élaboration de la réaction observée. (1 pt)
- 5- Complétez le schéma du document 6 en représentant tous les circuits nerveux impliqués dans cette réaction. (1.5 pt)
- 6- Expliquez le fonctionnement de ces circuits depuis la stimulation jusqu'à la réaction. (1 pt)



### Immunité (4 pts)

Des expériences sont réalisées chez des souris de lignées pures AA et BB (A et B désignant des molécules équivalentes à celles du système HLA humain). Le document 7 illustre les résultats obtenus.

- 1- Pourquoi la souris B<sub>2</sub> tolère-t-elle la greffe alors que les souris B<sub>1</sub> et B<sub>3</sub> la rejettent? (0.5 pt)
- 2- Quelles sont les cellules du système immunitaire qui interviennent dans le rejet de greffe? (1 pt)



B<sub>1</sub> : souris normale ; B<sub>2</sub> : souris privée de thymus à la naissance ;  
B<sub>3</sub> : souris privée de thymus à la naissance ayant reçu des lymphocytes de B<sub>1</sub>.

- 3- Quel rôle du thymus est ici mis en évidence? (0.5pt)

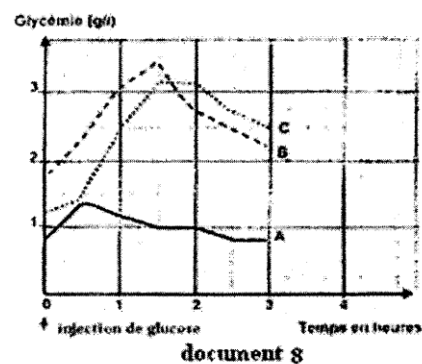
Dans une autre étude, des lymphocytes sont prélevés chez une souris AA et injectés à une autre souris receveuse AA; ils ne font l'objet d'aucune réaction immunitaire. Toutefois, s'ils ont été traités au préalable par des enzymes modifiant les glycoprotéines membranaires, ces lymphocytes introduits chez la souris receveuse sont détruits.

- 4- Pourquoi les lymphocytes dont les glycoprotéines membranaires ont été modifiées sont-ils détruits par les cellules immunitaires de la souris receveuse? (1pt)
- 5- Quelle réaction (tolérance ou rejet) pouvez-vous prévoir si on tente une greffe de peau d'une souris AA sur une souris «hybride» AB ? (1 pt)

### Glycémie (5 pts)

Afin de déterminer les anomalies de la régulation de la glycémie chez deux sujets, on pratique sur eux le test d'hyperglycémie provoquée et on les compare à un individu témoin. Ce test consiste à faire absorber aux trois individus à jeun 200 ml d'un sirop contenant 75 grammes de glucose.

glucose sanguin chez les trois individus A, B et C : les deux sujets et le témoin qui ont subi ce test d'hyperglycémie.



1- En vous basant sur des informations tirées de l'analyse comparée de ces trois courbes A, B et C, montrez que l'individu A est le témoin et que les individus B et C ont une glycémie anormale. (1 pt)

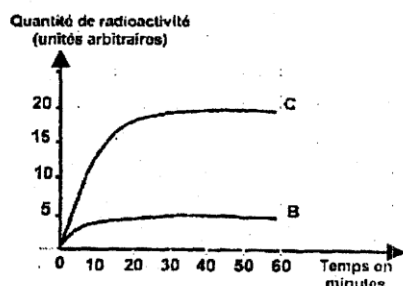
Afin de comprendre l'origine des anomalies de la régulation chez ces deux individus B et C, les examens complémentaires suivants ont été effectués :

**Examen 1 :** On fait un prélèvement de tissu pancréatique chez les 3 sujets A, B et C et on réalise des coupes histologiques de ce tissu. On procède ensuite au comptage de cellules du pancréas des trois individus. Les résultats figurent sur le tableau du document 9.

cellules individus	Cellule $\alpha$	Cellule $\beta$	Autres cellules
A	225	850	315
B	225	850	315
C	150	0	265

document 9

**Examen 2 :** On pratique une technique radio-immunologique qui utilise des anticorps radioactifs (AC\*) anti récepteurs insuliniques. Injectés à un sujet, ces anticorps ont la propriété de se lier d'une manière spécifique aux récepteurs de l'insuline fixés sur les membranes des cellules-cibles. On injecte aux individus B et C une solution d'anticorps radioactifs (AC\*). La mesure de la radioactivité au niveau du foie sur un intervalle de temps de soixante minutes à partir du moment d'injection, nous permet d'obtenir les courbes du document 10.



document 10

Dans le but de corriger l'anomalie, chacun des sujets B et C reçoit une injection quotidienne d'insuline sur une période de trois mois. La glycémie reste toujours anormale chez le sujet B alors que chez le sujet C elle devient normale.

3- En quoi ce résultat vient-il confirmer votre réponse à la question précédente ? Argumentez votre réponse en utilisant vos connaissances en rapport avec le mode d'action de l'insuline sur les cellules-cibles. (2 pts)

## Génétique (5 pts)

Un éleveur de chats a constitué deux couples permanents, qui vont lui donner de nombreux chatons, en plusieurs portées successives.

Le couple 1 est formé d'un chat noir à poils ras et d'une chatte orange à poils longs ; tous deux sont de race pure pour les caractères considérés.

Le couple 2 est formé d'un chat orange à poils longs, et d'une chatte noire à poils ras ; tous deux sont également de race pure pour les caractères considérés.

**Descendance  $F_1$  :** Le couple 1 a donné 42 petits : 19 mâles et 23 femelles, tous à poils ras ; les mâles sont orangés, les femelles bicolores, à plage irrégulières noires et orangées.

Le couple 2 a donné 38 petits : 20 mâles et 18 femelles, tous à poils ras ; les mâles sont noirs, les femelles bicolores.

**Descendance  $F_2$  :** Des mâles  $F_1$  issus du couple 1 sont croisés avec des femelles  $F_1$  issues du couple 2 ; inversement, des mâles  $F_1$  issus du couple 2 sont croisés avec des femelles  $F_1$  issues du couple 1. L'éleveur voudrait ainsi obtenir des mâles et des femelles « écaille de tortue », c'est-à-dire bicolores à poils longs.

1- Expliquez les résultats obtenus en  $F_1$ . (3 pts)

2-Prévoyez le résultat des croisements  $F_1 \times F_1$  et précisez la possibilité d'obtenir des mâles et des femelles « écaille de tortue », et leur pourcentage dans la descendance de ces  $F_1$ . (2 pts)