

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

**Premier Sujet**

**Reproduction (7 pts)**

On se propose d'étudier quelques mécanismes hormonaux qui interviennent au cours de deux périodes différentes chez femme.

Le tableau 1 présente les résultats de dosage des hormones  $H_1$  et  $H_2$  impliquées dans l'activité sexuelle chez la femelle de singe dont le cycle est comparable à celui de la femme, à partir du 10 Mars jusqu'au 25 Avril.

	10 Mars	15 Mars	20 Mars	25 Mars	30 Mars	5 Avril	10 Avril	15 Avril	20 Avril	25 Av
$H_1$ (UA)	traces	traces	4	105	6	traces	traces	5	107	142
$H_2$ (UA)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	56

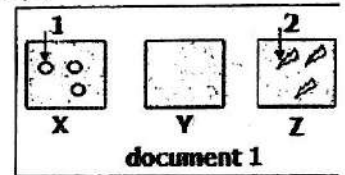
Tableau 1

- 1- Représentez graphiquement sur le même repère les variations de  $H_1$  et  $H_2$  (1pt)
- 2- Identifiez ces deux hormones. (0.5pt)
- 3- En vous basant sur vos connaissances et en vous limitant à l'intervalle [15 Mars - 25 Avril], précisez en justifiant chaque fois votre réponse, la ou les date(s) approximative(s) qui correspond(ent) à :
  - a- une ovulation (0.25pt)
  - b- un début de menstruation (0.25pt)
  - c- une fécondation (0.25pt)
  - d- une nidation. (0.25pt)

4- Dédisez deux différences qui distinguent la période A (Mars) de la période B (Avril). (0.5 pt)

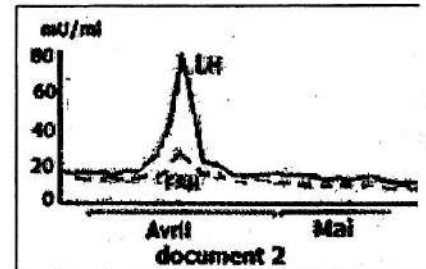
5- Pendant le mois de Mars, on procède à des observations microscopiques de l'endomètre à trois périodes différentes X, Y et Z (document 1).

- a- Donnez le nom qui correspond à chacun des numéros 1 et 2. (0.5pt)
- b- Identifiez les périodes X, Y et Z. Classez-les dans l'ordre chronologique. (0.75pt)
- c- Représentez l'évolution et l'activité du myomètre au cours de ces trois périodes. (0.5 pt)



6- Le document 2 représente les taux plasmatiques des gonadostimulines chez cette femelle au cours des mois d'Avril et Mai.

- a. Analysez ce document. (0.5pt)
- b- déduisez la relation qui existe entre les ovaires et l'hypophyse à partir du 15 Avril. (0.5pt)



7- Pour préciser le rôle de l'hormone  $H_2$ , on réalise les expériences suivantes :

**Expérience 1 :** L'injection de l'hormone  $H_2$  à une guenon non gestante enfin de phase lutéale provoque une augmentation de la production de  $H_1$ , le maintien du corps jaune et l'allongement du cycle.

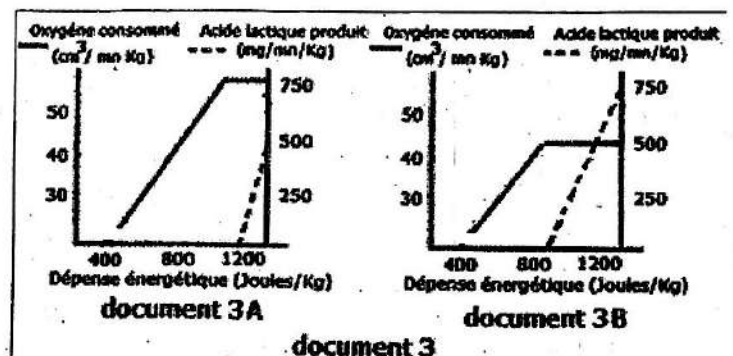
**Expérience 2 :** L'injection de  $H_2$  à une guenon castrée n'a pas d'effet sur l'endomètre.

- a- A partir de l'exploitation de ces résultats, que peut-on déduire quant au rôle de l'hormone  $H_2$ . (0.5pt)
- b- A partir des informations précédentes et vos connaissances, établir un schéma montrant le lien fonctionnel entre les différents organes mis en jeu chez la femme. (0.75pt)

**Muscle (7 pts)**

On soumet deux individus l'un entraîné (E), et l'autre non entraîné (N), à un exercice intense et prolongé. Par des techniques appropriées on mesure chez ces individus la consommation d'oxygène et la quantité d'acide lactique produite. Le document 3 traduit les résultats obtenus.

- 1- Analysez le document 3A (1 pt)
- 2- Expliquez l'apparition de l'acide lactique (1 pt)
- 3- Comparez les documents 3A et 3B. (1 pt)
- 4- Expliquez les différences constatées en faisant correspondre les documents [3A et 3B] aux individus [E et N] (1 pt)



D'autre part, on mesure la fréquence cardiaque en battements par minute et le volume d'éjection systolique en ml/battement chez les deux individus (tableau 2):

		Fréquence cardiaque (bat/mn)	Volume d'éjection systolique (ml/bat)
Individu entraîné	Repos	50	98
	Exercice	188	190
Individu non entraîné	Repos	70	70
	Exercice	184	140

Tableau 2

- 5- Calculez le débit cardiaque (sanguin) de chaque individu au repos et au cours de l'exercice. (1 pt)
- 6- Expliquez les variations constatées. (1 pt)
- 7- Quels renseignements tirez-vous de ces données pour expliquer les différences constatées en 4? (1 pt)

### Génétique (6 pts)

Le croisement de deux drosophiles de phénotype  $[b^+n^+]$ , prélevées à partir d'une  $F_1$  issue d'un croisement entre parents race pure ( $P_1$  et  $P_2$ ) donne :

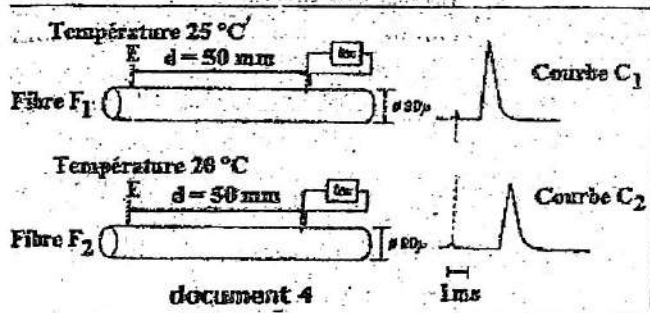
68%	7%	7%	18%
$[b^+n^+]$	$[b^+n]$	$[b n^+]$	$[b n]$

- 1- Indiquez le(s) génotype(s) de  $F_1$  et ceux des parents  $P_1$  et  $P_2$ . (1 pt)
- 2- Quels sont les gamètes produits par les individus de  $F_1$  et dans quelles proportions ? (1.5 pt)
- 3- Réalisez les croisements qui vérifient ces résultats. (2 pts)
- 4- Déduisez l'emplacement relatif des gènes. (0.5 pt)
- 5- Il existe un autre allèle  $r^+$  du couple  $r^+//r$ , distant de  $b^+$  de 4 centi-morgan. Représentez la carte génétique en considérant cet allèle. (1 pt)

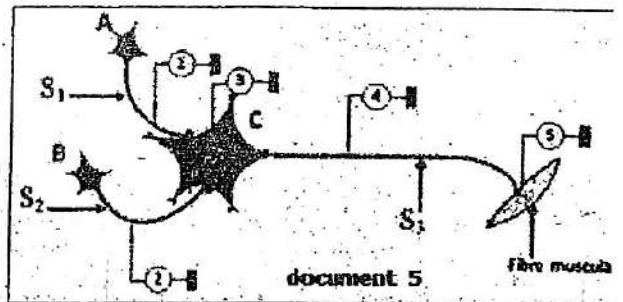
### Deuxième sujet

#### Physiologie nerveuse (7 pts)

On se propose d'étudier quelques propriétés du message nerveux. Pour cela on réalise les expériences suivantes :



A- On isole d'un nerf deux fibres nerveuses  $F_1$  et  $F_2$  de même diamètre. On enregistre successivement les courbes  $C_1$  et  $C_2$ , appliquant sur chacune des fibres une stimulation identique. Les conditions de l'expérience sont précisées par les schémas document 4.



- Analysez la courbe  $C_1$ . (0.5 pt)
- Comparez les deux courbes  $C_1$  et  $C_2$ . (0.5 pt)
- Calculez la vitesse de l'influx nerveux. Donnez une conclusion. (1 pt)

On porte des stimulations  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$  sur des neurones A, B et C (document 5). Les résultats obtenus en  $O_3$  suite aux stimulations  $S_1$  et  $S_2$  et en  $O_5$  suite à la stimulation  $S_3$  sont consignés dans le tableau 3.

- Identifiez les tracés obtenus en  $O_3$  et  $O_5$ . (0.5 pt)
- Déduisez la nature des neurones A et B. (0.5 pt)
- Représentez pour chaque stimulation  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$  la réponse obtenue sur les oscilloscopes en complétant le tableau 3. (1.5 pt)

	$O_1$	$O_2$	$O_3$	$O_4$	$O_5$
$S_1$			-50 mV		
$S_2$			-70 mV		
$S_3$					-70 mV

Tableau 3

- Représentez l'enregistrement qu'on peut obtenir en  $O_4$  suite à :
- deux stimulations simultanées l'une  $S_1$  et l'autre  $S_2$ . (0.5 pt)
- deux stimulations  $S_1$  très rapprochées. (0.5 pt)

86

177

5-Expliquez ces résultats et déduisez la propriété du neurone C. (1 pt)

6- Citez deux différences entre le fonctionnement d'une synapse neuro-neuronique et d'une plaque motrice (0.5pt)

### Glycémie (4 pts)

Soit trois individus X, Y et Z initialement à jeun, qui utilisent un même repas riche en glucide. Leur glycémie, à la suite de ce repas, est représentée par le document 6.

Deux individus parmi les trois, sont atteints d'une maladie qui se manifeste par une déficience de la régulation de la glycémie.

1- Précisez ces deux individus, justifiez votre réponse. (1pt)

2- Nommez la maladie en question. (0.5pt)

Dans le but de comprendre l'origine de la maladie de ces deux individus, on réalise l'expérience suivante :

Des cellules hépatiques  $C_X$ ,  $C_Y$  et  $C_Z$ , prélevées respectivement des trois individus X, Y et Z sont placées, pendant 25 minutes, dans un milieu nutritif contenant de l'insuline radioactive. Le tableau 4, présente la radioactivité mesurée à la surface de la membrane cytoplasmique des cellules  $C_X$ ,  $C_Y$  et  $C_Z$ , à la fin de cette expérience.

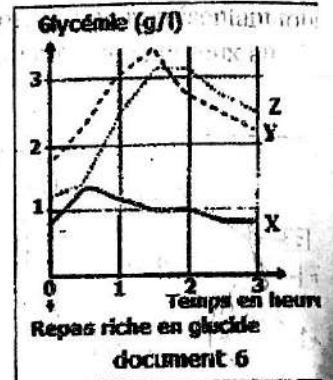
Cellules de l'individu	$C_X$	$C_Y$	$C_Z$
% de radioactivité	100	100	9

Tableau 4

3-Justifiez l'utilisation de l'insuline radioactive (0.5pt)

4- Quelle(s) information(s) apporte le résultat de cette expérience, sur l'origine de la maladie des deux individus indiqués en 1 ? Argumenter votre réponse (1pt)

5- L'injection quotidienne d'une dose suffisante d'insuline assure-t-elle une glycémie normale chez les deux individus ? Justifiez votre réponse. (1pt)



### Immunité (3 pts)

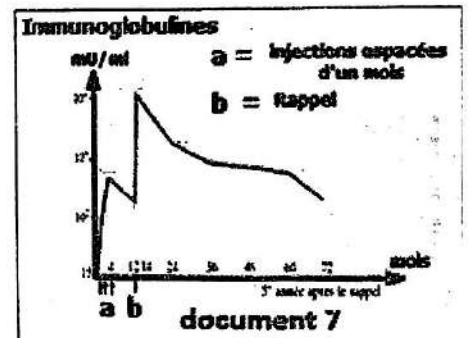
Le graphe du document 7 représente la réponse immunitaire consécutive à une vaccination contre une maladie X.

1-Qu'est-ce qu'un vaccin ? (0.5 pt)

2-Déduisez le type de réaction immunitaire mis en jeu par l'organisme dans ce cas de vaccination. (1 pt)

3-Analysez la courbe afin de préciser les caractéristiques des réponses immunitaires obtenues avec les 3 premières injections et le rappel au 12<sup>ème</sup> mois. (1 pt)

4-Dégagez l'importance du rappel. (0.5 pt)



### Génétique (6pts)

Le pedigree ci-contre est celui d'une famille dont certains membres sont atteints d'une maladie grave.

1-Discutez chacune des hypothèses suivantes concernant le mode de transmission de l'allèle responsable de la maladie.

- Hypothèse 1 : allèle dominant porté par le chromosome X. (0.5 pt)
- Hypothèse 2 : allèle récessif porté par le chromosome X. (0.5 pt)
- Hypothèse 3 : allèle dominant, autosomique. (0.5 pt)
- Hypothèse 4 : allèle récessif, autosomique. (0.5 pts)
- Hypothèse 5 : allèle porté par le chromosome Y. (0.25 pt)

Le couple II<sub>1</sub> et II<sub>2</sub> s'est inquiété quant à l'état de la santé de son futur enfant III<sub>1</sub>. Pour répondre à cette inquiétude, on analyse, par la technique de l'électrophorèse, l'ADN de la mère (II<sub>1</sub>) et de son fœtus (III<sub>1</sub>): le résultat obtenu est indiqué dans le tableau 5.

2. Quelle(s) précision(s) apporte ce résultat ? (1 pt)

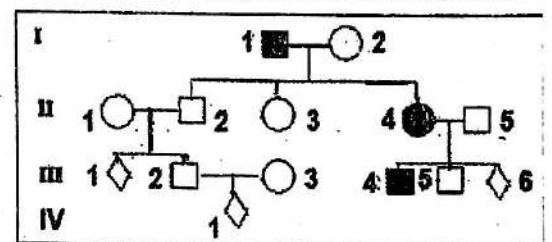
3. Ecrire les génotypes des individus : I<sub>1</sub>, II<sub>1</sub>, III<sub>1</sub>, III<sub>2</sub> (1 pt)

4- Quelle est le risque pour que :

a- l'individu III<sub>6</sub> soit un garçon malade ? (0.75pt)

b- l'individu IV<sub>1</sub> soit un enfant malade ? (1pt)

**On note :** allèle muté (M ou m) ; allèle normal (N ou n)



	II <sub>1</sub>	III <sub>1</sub>
ADN normal	+	+
ADN muté	-	-

Tableau 5