

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

### Premier sujet :

#### Reproduction (6pts)

Dans le but de comprendre la cause de stérilité de trois rats pubères A, B et C, on réalise les expériences suivantes :

##### Expérience 1 :

L'analyse du liquide extrait des épидидymes de ces trois rats montre l'absence totale de spermatozoïdes.

1. Déduisez, d'après cette expérience, la cause de stérilité des trois rats. (1pt)

##### Expérience 2 :

Des injections répétées de GnRH à ces trois rats corrigent la stérilité du rat B, mais ne corrigent pas la stérilité de deux rats A et C.

2. En vous basant sur les résultats de l'expérience 2, expliquez la cause de la stérilité du rat B. (1pt)

##### Expérience 3 :

Des injections de testostérone ou de LH à ces trois rats corrigent la stérilité du rat A, mais ne corrigent pas la stérilité des deux rats B et C.

3. En vous basant sur les résultats des expériences 2 et 3, expliquez la cause de la stérilité du rat A. (1pt)

##### Expérience 4 :

L'hypophyse du rat C est greffée à un rat X pubère et hypophysectomisé restaure les caractères sexuels secondaires chez le rat X, mais ne corrige pas sa stérilité.

4. En vous basant sur les résultats des expériences 2, 3 et 4, expliquez la cause de stérilité du rat C. (1pt)

5. En vous basant sur les résultats des différentes expériences réalisées, reproduisez et complétez le tableau 1 en précisant si les structures sont normales ou anormales. (1pt)

Rats	A	B	C
Hypothalamus	-		
Hypophyse	Cellules sécrétrices de LH		
	Cellules sécrétrices de FSH		
Cellules de Leydig			

Tableau 1

**N.B :** Mettez dans chaque case (+) si la structure est normale et (-) si la structure est anormale.

6. En vous basant sur les résultats de ces expériences et vos connaissances, représentez à l'aide d'un schéma clair et légendé, la régulation de la fonction reproductrice chez l'homme. (1pt)

#### Muscle (4pts)

Les fibres d'un muscle n'ont pas toutes le même équipement en mitochondries et enzymes. Elles sont spécialisées pour une voie métabolique donnée et sont recrutées en fonction des besoins de l'organisme.

Chez le chat des observations faites sur les fibres musculaires de deux types d'unités motrices montrent que :

- Les fibres correspondant au type 1 sont entourées d'un riche réseau de capillaires sanguins. Elles contiennent beaucoup de myoglobine et peu de glycogène.

- Les fibres du type 2 ont une vascularisation sanguine réduite, peu de myoglobine mais d'importante réserve de glycogène.

1-Qu'est-ce qu'une unité motrice ? (0.5pt)

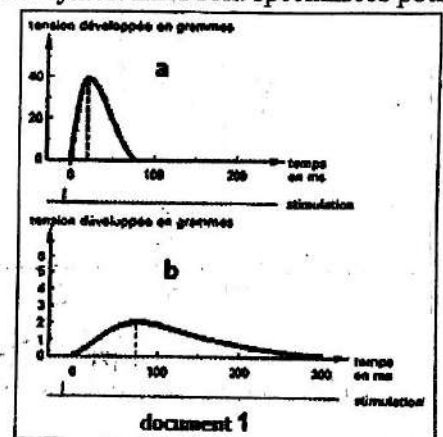
2-Expliquez de façon sommaire le phénomène producteur d'énergie qui intervient au niveau de chaque type de fibres musculaires. (1pt)

L'étude des contractions de chacun de ces deux types de fibres musculaires, en réponse à des stimulations d'intensité constante a permis d'obtenir les enregistrements a et b du document 1

3-Comparez ces deux enregistrements. (0.5pt)

4-Déduisez les caractéristiques de chaque type. (0.5pt)

5-A quel type de fibre (1 ou 2) correspond chacun de ces deux enregistrements ? (0.5pt)



172

81

100

F

5-Lequel des deux types de fibres musculaires utiliserait :

- Un coureur de 100m ? (0.5pt)
- Un coureur de marathon ? (0.5pt)

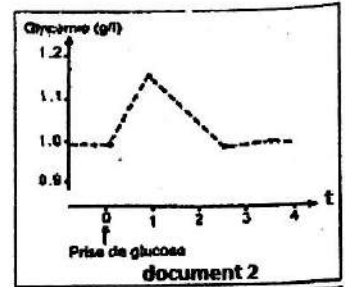
Justifiez votre réponse.

### Glycémie (4pts)

Afin d'élucider les mécanismes régulateurs de la glycémie on a procédé à plusieurs expériences :

#### Expérience 1 :

Un sujet normal, maintenu au repos pendant les quatre heures de l'expérience, reçoit par voie orale une solution de glucose dosée à 50 g /l. La variation de sa glycémie est indiquée sur le document 2.



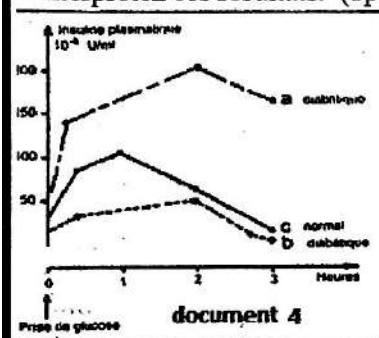
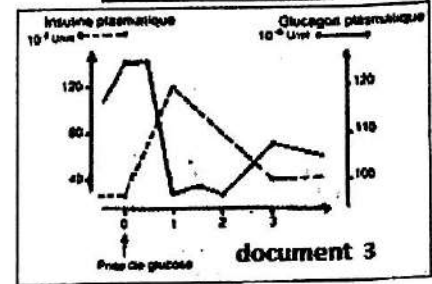
-Donnez une définition à la glycémie (0.5pt)

2-Analysez ce document et donnez une conclusion. (0.5pt)

#### Expérience 2 :

Le dosage des taux d'insuline et du glucagon dans le sang de ce sujet, après l'ingestion du glucose, donne les variations reportées sur le document 3

3-Interprétez ces résultats. (1pt)



4-Montrez que ces résultats permettent d'expliquer l'évolution de la glycémie indiquée sur le document 2. (1pt)

#### Expérience 3 :

La variation du taux d'insuline dans le sang de trois sujets, l'un normal et les deux autres diabétiques après l'ingestion d'une solution du glucose est indiquée sur le document 4.

5-Exploitez ces résultats et vos connaissances pour préciser le type du diabète chez chacun des deux sujets diabétiques. (1pt)

### Génétique (6pts)

On croise deux races pures de maïs : l'une à grains bleus et lisses, l'autre à grains jaunes et ridés.

1- On obtient en F<sub>1</sub> des grains tous lisses et violets. Que déduisez-vous? (1pt)

2- Les individus de la F<sub>1</sub> sont croisés entre eux, quels sont les différents types de gamètes qu'ils produisent ?

-Etablissez l'échiquier de croisement de ce cas de dihybridisme. On vérifiera que six phénotypes différents sont obtenus, lesquels ? Donnez leurs proportions.

Vérifiez que la moitié des grains sont violets. Ce résultat pouvait-il être prévu ? Quelle est la proportion de grains bleus, de grains jaunes, de grains lisses, et de grains ridés ? (2pt)

3- Quels sont les grains de cette génération F<sub>2</sub> dont le phénotype indique qu'ils sont de race pure pour un caractère ou pour deux caractères ? (1pt)

4- On croise entre elles des plantes à grains ridés et violets. Quelle sera, dans la population ainsi obtenue, la répartition statistique des caractères étudiés ? (1pt)

5- On croise une plante à grain lisse et bleu avec une plante à grain ridé et jaune. On obtient des grains tous lisses.

Quelle est leur couleur ? Quelle conclusion peut-on en tirer pour le génotype du grain lisse utilisé ? (1pt)

NB : On propose les symboles suivants : Bleu= B ou b ; Jaune = A ou a ; Lisse = L ou l ; Ridé = R ou r.



82

173

## Deuxième sujet :

### Reflexe (6pts)

Chez l'Homme un coup sec porté sur le tendon d'Achille entraîne toujours l'extension du pied. (document 5)

1- Précisez, en justifiant votre réponse la nature de cette réaction. (1pt)

2- Afin de préciser les circuits neuroniques impliqués dans cette réaction, on réalise une série d'expériences sur les neurones  $N_1$ ,  $N_2$  et  $N_3$  innervant les muscles  $M_1$  et  $M_2$  de certains sujets accidentés chez qui les sections  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$  peuvent être observées (tableau 2)  
N.B : les trois sections ne peuvent pas être observées en même temps.

Niveau de sections	$S_1$		$S_2$		$S_3$	
Stimulation du bout central du neurone sectionné	$M_1$	$M_2$	$M_1$	$M_2$	$M_1$	$M_2$
	+	-	-	-	-	-
Stimulation du bout périphérique du neurone sectionné	-	-	+	-	-	+
+ : Contraction du muscle - : Pas de contraction						

Tableau 2

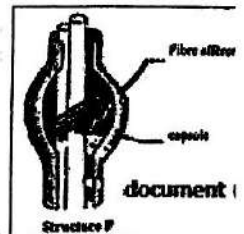
Longueur de la structure F	60 mm	65 mm	70 mm	50 mm
Fréquence des potentiels d'action propagés	30 /s	45 /s	100/s	0/s

Tableau 3

Interprétez ces résultats afin de préciser les types de ces trois neurones et de les nommer. (1.5pt)

3- Dans les muscles  $M_1$  et  $M_2$  on distingue plusieurs structures dont la structure F indiquée par le document 6.

La variation de la fréquence des potentiels d'action qui se propagent le long de la fibre issue de la structure F est indiquée dans le tableau 3 :



a-Sachant que la longueur de la structure F au repos est de 60 mm, exploitez le tableau 3 afin d'identifier la structure F (1pt)

b-indiquez à quelle catégorie de récepteur appartient-elle ? et expliquez son rôle dans l'élaboration de l'extension du pied suite au coup porté sur le tendon d'Achille. (1pt)

4-En vous basant sur vos connaissances et sur ce qui précède, complétez le schéma du document 5 en représentant tous les circuits neuroniques impliqués dans la réaction étudiée ainsi que le sens de propagation du message nerveux au niveau de ces circuits. (1.5pt)

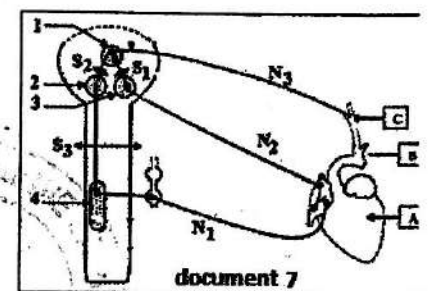
### Activité cardiaque (4pts)

Le document 7 représente le cœur, et une partie de son innervation.

1- Identifiez les éléments A, B et C. (0.75pt)

2-Donnez la légende qui correspond aux numéros 1, 2,3 et 4. (0.5pt)

Dans différentes conditions, on étudie la fréquence des potentiels d'action de certains nerfs ( $N_1$ ,  $N_2$  et  $N_3$ ), intervenant dans la régulation de la pression artérielle. Les résultats des expériences réalisées sont indiqués sur le document 8



	Au repos	Section $S_1$	Section $S_1 + S_2$ (simultanées)
Nerf $N_1$		_____	_____
Nerf $N_2$			_____
Nerf $N_3$			

Document 8

3-Nommez les nerfs :  $N_1$ ,  $N_2$  et  $N_3$ . (0.75pt)

4-Interprétez les résultats de ces expériences. (1pt)

5- en plus des sections  $S_1$  et  $S_2$ , on réalise la section  $S_3$ .  
Prévoyez, l'effet sur le rythme

cardiaque:

a- des sections simultanées ( $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$ ). (0.5pt)

83

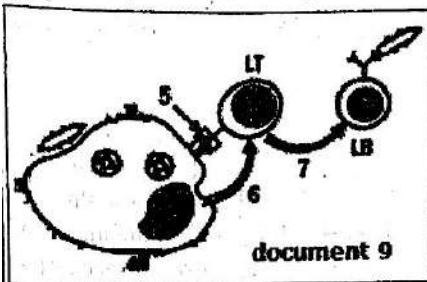
174

174

b- d'une série d'excitations portées sur le nerf X. (0.5pt)

### Immunité (4pts)

Les documents 9 et 10 représentent, schématiquement deux phases différentes d'une réponse immunitaire développée contre un antigène A.



document 9

1. Identifiez chaque phase. (1pt)
2. Annotez les documents 9 et 10. (1pt)
3. Précisez le type de la réponse immunitaire mise en jeu contre cet antigène. Relevez deux arguments qui justifient la réponse. (1pt)
4. Expliquez la coopération entre le macrophage, les LT et les LB en mettant en évidence le rôle de chaque cellule. (1pt)



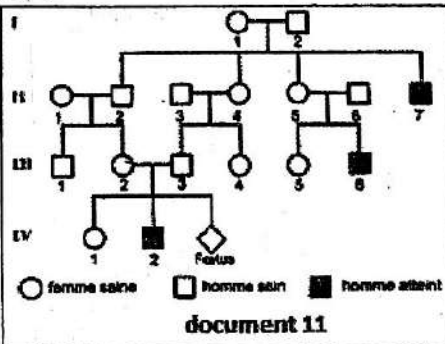
document 10

### Génétique (6pts)

Le document 11 représente le pedigree d'une famille dont certains membres sont atteints d'une maladie héréditaire.

1-Exploitez les données du pedigree pour :

- a- préciser si l'allèle responsable de la maladie est récessif ou dominant. (1pt)
- b- indiquer si le gène responsable de la maladie est porté par le chromosome sexuel X ou par un autosome. Discutez. (1pt)

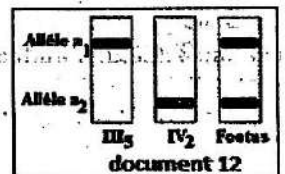


document 11

2- Une technique appropriée a montré que la femme II<sub>1</sub> ne possède pas l'allèle responsable de la maladie,

- a- Exploitez cette information afin de préciser la localisation du gène responsable de la maladie. (1pt)
- b- Précisez les génotypes certains ou possibles pour chacun des individus suivants : I<sub>2</sub>, II<sub>2</sub>, II<sub>3</sub>, III<sub>2</sub>, III<sub>3</sub> et IV<sub>1</sub>. (1pt)

3- La femme III<sub>2</sub> est inquiète quant à l'état de santé de son futur enfant (foetus). Pour se rassurer, elle consulte son médecin. Celui-ci réalise la technique d'électrophorèse de l'ADN correspondant au gène de la maladie de certains membres de la famille. Les résultats



document 12

sont représentés par le document 12.

- a- Identifiez parmi les allèles a<sub>1</sub> et a<sub>2</sub> l'allèle normal de l'allèle responsable de la maladie. Justifiez votre réponse. (1pt)
- b- Déterminez le phénotype et le génotype du foetus. (0.5pt)
- c- Peut-on préciser le sexe du foetus ? (0.5pt)



8/11

17/5 P