

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

Premier Sujet

Reproduction (7 pts)

On se propose d'étudier quelques aspects de l'activité sexuelle chez l'espèce humaine.

A- Les figures du document 1 représentent des cellules germinales en division au cours de la gamétogenèse. Pour la simplification, on a représenté 3 paires de chromosomes.

1- Identifiez pour chaque figure, en justifiant votre réponse, le type de gamétogenèse. (1pt)

2- Complétez le tableau (1). (1.5pt)

	Figure a	Figure b	Figure c	Figure d
Nom de la cellule				
Quantité d'ADN (exprimée en X)				
Lieu d'existence				

Tableau 1

3- Un autre type de division cellulaire intervient lors de la gamétogenèse.

Nommez ce type de division, et précisez son moment de la vie. (0.5pt)

B- La figure a du document 2 représente une structure ovarienne observée au microscope optique.

1- Légendez cette structure. (0.5pt)

Une coupe d'ovaire réalisée des jours plus tard, montre la structure illustrée par la figure b du document 2.

2- Donnez un nom à cette structure et décrivez l'évolution qui s'est produite dans l'intervalle de temps qui sépare les figures a et b. (0.75pt)

3- Les figures c et d du document 2 représentent deux aspects différents d'un même organe sexuel.

a- De quel organe s'agit-il ? (0.25pt)

b- Dans quelle phase du cycle cet organe présente :

- l'aspect représenté par la figure c. (0.25pt)

- l'aspect représenté par la figure d. (0.25pt)

C- Le tableau 2 exprime le résultat de dosage de deux hormones (X et Y) chez une femme :

	1 Mai	3 Mai	5 Mai	7 Mai	9 Mai	11 Mai	13 Mai	15 Mai	17 Mai	19 Mai	21 Mai	23 Mai	25 Mai	27 Mai	29 Mai	31 Mai
Hormone X	0.3	4	11	18	19	17	10	3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
Hormone Y	25	12	15	17	18	16.5	6	3.2	3.2	3.7	4	5	6	8	12	18

Tableau 2

1- Identifiez les hormones X et Y. (0.5pt)

2- À quelle date approximative :

a- l'ovulation s'est-elle produite ? Justifiez la réponse. (0.25pt)

b- la menstruation est-elle apparue ? Justifiez la réponse. (0.25pt)

3- Mettez en relation les deux hormones dosées et les figures du document 2. (1pt)

Glycémie (3.5pts)

On injecte dans le sang d'un rat dont la glycémie est normale, une hormone sécrétée par la paroi du duodénum au cours de la digestion. On constate une diminution de la glycémie.

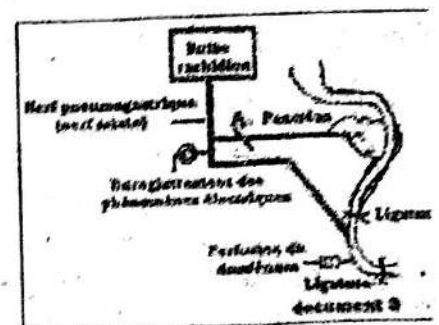
1- Nommez cette hormone et déduisez son effet. (0.5pt)

2- Après section en A (document 3) de la branche pancréatique du pneumogastrique, la stimulation du bout périphérique déclenche une augmentation du taux sanguin d'insuline.

a- Qu'en déduisez-vous ? (0.5pt)

b- Quelle sera l'évolution de la glycémie ? (0.25pt)

Chez un autre rat, on perfuse le duodénum avec des solutions de glucose à 5% et à 10% (document 3), et on enregistre l'activité électrique d'une fibre afférente du nerf pneumogastrique, les résultats sont représentés par le document 4.



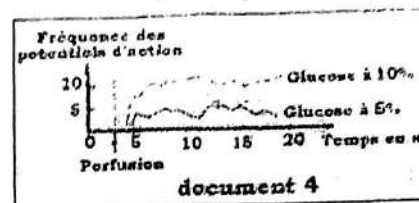
83

À la suite de cette perfusion, on constate une élévation de la sécrétion d'insuline.

Que pouvez-vous en déduire ? (0.75pt)

1- Faites sous forme de schéma, la synthèse de ces données. (1pt)

On constate que l'administration orale de glucose chez un animal à jeun est suivie d'une plus forte libération d'insuline que l'administration par voie intraveineuse d'une quantité équivalente. Expliquez. (0.5pt)



Activité cardiaque (3.5pts)

Avant, pendant et après une course, on enregistre la fréquence cardiaque de deux lots de chiens :

Lot 1 : témoin

Lot 2 : dont on a coupé les nerfs cardiaques.

Les résultats sont indiqués sur le document (5).

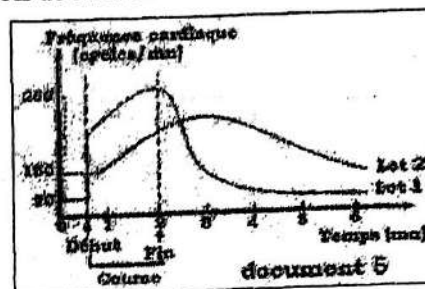
1- Expliquez les différences de la fréquence cardiaque constatées chez les deux lots :

a- avant la course. (0.75pt)

b- pendant la course (0.75pt)

2- Montrez l'importance des nerfs cardiaques en ce qui concerne l'adaptation de l'organisme à l'effort fourni. (1pt)

3- Quelle hypothèse proposez-vous afin d'expliquer la variation de la fréquence cardiaque du lot n° 2 ? (1pt)



Génétique (6pts)

Les drosophiles de type sauvage sont notamment $[b^+, vg^+, r^+]$

A- On croise une drosophile femelle de type sauvage $[b^+, vg^+]$ avec un mâle $[b, vg]$. Toutes les drosophiles de la F_1 sont $[b^+, vg^+]$.

1- Quelles conclusions peut-on tirer de ce croisement ? (1pt)

On croise ensuite des drosophiles femelles obtenues en F_1 avec des mâles $[b, vg]$. On obtient les résultats suivants :

51 drosophiles $[b^+, vg^+]$

52 drosophiles $[b, vg^+]$

48 drosophiles $[b, vg]$

49 drosophiles $[b^+, vg]$

2- Comment appelle-t-on ce type de croisement ? Quel renseignement apporte le résultat de ce croisement ? (1pt)

3- Précisez les génotypes des parents et celui de la F_1 . Vérifiez par des croisements les résultats obtenus. (1.5pt)

B- On croise une drosophile femelle $[b^+, r]$ avec un mâle $[b, r^+]$, les deux drosophiles étant de race pure, on obtient une première génération (F_1) où toutes les drosophiles sont $[b^+]$ mais tous les mâles sont $[r]$ et toutes les femelles sont $[r^+]$

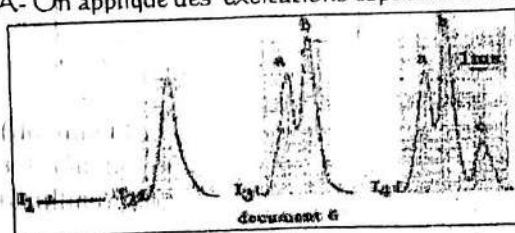
1- Interprétez ces résultats et écrivez les génotypes des individus croisés et ceux de la (F_1). (1pt)

2- Réalisez le croisement entre les individus de (F_1) puis donnez le bilan phénotypique. (1.5pt)

Deuxième Sujet

Physiologie nerveuse (7pts)

A- On applique des excitations espacées d'intensités croissantes à un nerf sciatique.



Dix centimètres plus loin, on enregistre les variations du potentiel d'action au niveau d'une électrode R_2 placée à la surface du nerf l'autre étant neutre. On obtient les enregistrements du document 6.

1- Expliquez la courbe obtenue en I_4 (sommets + amplitudes) (1pt)

2- Quelle explication donnez-vous aux différences constatées entre les potentiels d'action obtenues en I_2 , I_3 et I_4 ? (0.5pt)

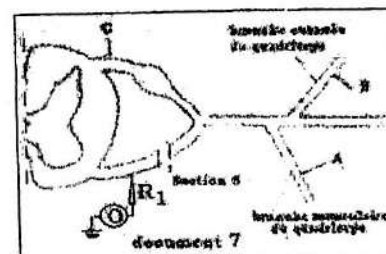
3- Que pouvez-vous en déduire concernant la structure de ce nerf ? (0.5pt)

4- Calculez la ou les vitesses de l'influx nerveux. (1pt)

B- On provoque une réponse d'un muscle par une stimulation électrique de forte intensité, portée en A, ou en B (A et B sont à la même distance de R_1), ou en C (document 7), et on enregistre sur un oscillographe les trois courbes respectives a, b et c (document 8). La racine ventrale étant sectionnée en S.

1. Cette expérience permet-elle de préciser si les branches stimulées en A et B sont motrices ou sensibles ? (0.5pt)

2- Comparez les enregistrements a et b. (0.5pt)



96

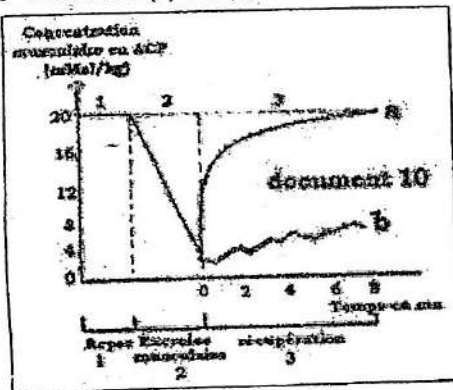
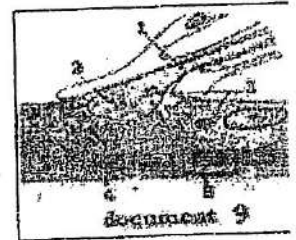
- 3- Proposez deux hypothèses pour interpréter la ou les différence(s) constatée(s)? (0.5pt)
 - 4- Décrivez l'enregistrement c (0.5pt)
 - 5- Compte tenu du dispositif expérimental illustré par le document 7, interprétez l'enregistrement (0.5pt)
 - 6- Cet enregistrement permet-il d'éliminer l'une des hypothèses formulées en 3? (0.5pt)
 - 7- Représentez par un schéma l'arc réflexe relatif aux réponses des excitations A et B. (1pt)
- NB :** On se limite au muscle qui se contracte seulement.



Muscle (3.5pts)

A- Le document 9 représente la zone de contact de deux éléments A et B intervenant dans la contraction musculaire.

- 1- Annotez ce document. (1pt)
- 2- Citez le rôle des éléments 2, 3 et 5. (0.5pt)
- 3- Précisez le(s) rôle(s) des ions Ca^{++} au niveau de cette structure. (0.5pt)



B- On étudie l'évolution de la concentration musculaire de la phosphocréatine avant, pendant et après (récupération) un exercice musculaire intense (document 10). La partie (a) du graphe a été obtenue dans les conditions normales et la partie (b), lorsque la circulation sanguine est stoppée en amont du muscle par un gar-

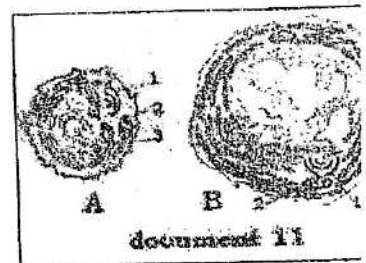
- 1- Analysez brièvement les résultats obtenus. (0.5pt)
- 2- Expliquez l'évolution de la phosphocréatine (ACP):

- a- pendant l'exercice musculaire. (0.5pt)
- b- pendant la récupération au niveau du muscle dans les conditions (a) et (b). (0.5pt)

Immunité (3.5pts)

Chez un individu infecté par le bacille du tétanos, on observe une hypertrophie des ganglions lymphatiques. Un prélèvement dans un ganglion révèle la présence des cellules A et B qui caractérisent la même réponse immunitaire (document 11)

- 1- Identifiez et légendez ces deux cellules. (1pt)
- 2- Dans quel type de réponse interviennent-elles? (0.5pt)
- 3- Expliquez la présence des deux types cellulaires chez cet individu. (1pt)
- 4- La cellule B sécrète une molécule intervenant dans cette réponse immunitaire.
 - a- Nommez et schématisez cette molécule. (0.5pt)
 - b- Déduisez ses rôles. (0.5pt)



Génétique (6pts)

Soit une enzyme E existant chez l'Homme sous deux formes F_1 et F_2 , contrôlées par un même gène.

	individus	phénotypes	sexe
parents	1	F_1	?
	2	F_2	?
Enfants	3	F_1	Mâle
	4	F_1F_2	Femelle
	5	F_1F_2	Mâle

Tableau 3

Le tableau 3 montre les phénotypes des membres d'une famille

- 1- Ce gène est-il autosomal ou gonosomal? Justifiez (1pt)
- 2- Ecrivez le génotype des individus normaux 3 et 4 et déduisez de chaque parent. (1pt)
- 3- L'individu 5 présente une anomalie chromosomique, laquelle? Donnez sa formule chromosomique. (1pt)
- 4- Quelle est l'origine de cette anomalie? Pendant quelle phase méiose s'est-elle déroulée? (1pt)

5- D'autres par des études statistiques portées uniquement sur les mâles descendants des mères de génotype illustré par le document 12, donnent 3% seulement des garçons de phénotype $[F_1d]$.

- a- Expliquez par un échiquier de croisement l'apparition de ces garçons. (1pt)
- b- Représentez la carte factorielle. (1pt)

