

EPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Durée: 4 heures / Coefficient: 5.

L'épreuve comporte deux sujets. Le candidat traitera l'un des deux sujets.

SUJET 1.

I- RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES. (8 points)**Partie A : Définitions. (2 points)**

Définir les mots et expressions suivants : (0,5 x 4 = 2 pts)

Potentiel de récepteur; feed-back; sélection naturelle; lignée évolutive.

Partie B : Questions à Choix Multiples (QCM). (4 points)

Chaque série d'affirmation comporte une seule réponse juste. Relever le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse juste.

Conditions de performance : réponse juste : 1 pt ; pas de réponse : 0 pt ; réponse fausse : - ¼ pt.

- 1- Quelle proposition s'applique à la synapse neuromusculaire impliquée dans le réflexe myotatique chez l'homme ?
 - a. Plusieurs synapses neuromusculaires peuvent partager le même axone pré synaptique après que celui-ci s'est divisé au niveau de l'arborisation terminale.
 - b. Les récepteurs moléculaires sur lesquels se fixe le neurotransmetteur, impliqués dans cette synapse, sont localisés au niveau de l'enveloppe nucléaire de la cellule musculaire striée squelettique.
 - c. Elle a le GABA (acide gamma amino-butyrique) comme neuromédiateur.
 - d. Il y a toujours plus d'une synapse neuromusculaire par fibre musculaire.

- 2- Quelle proposition s'applique aux molécules ayant un pouvoir vaccinal chez l'homme ?
 - a. Leur première injection déclenche une réponse immunitaire acquise dite réponse secondaire.
 - b. Elles sont à l'origine d'une modification du phénotype du sujet auquel elles sont injectées.
 - c. Les rappels vaccinaux ne sont pas nécessaires pour que la protection développée soit efficace à long terme.
 - d. Ce sont toujours des protéines purifiées.

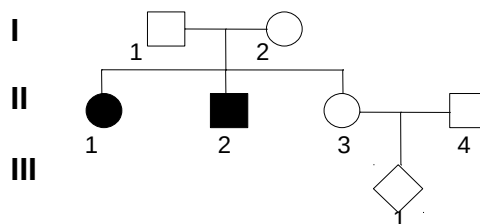
- 3- Parmi les évènements suivants, quel est celui qui peut constituer le marqueur de l'ovulation chez la femme lors d'un cycle menstruel de 28 jours en dehors de toute prise médicamenteuse ?
- Les règles
 - L'amorce de la synthèse des œstrogènes
 - L'arrêt de la synthèse de progestérone
 - Une élévation significative de la température corporelle, le matin au réveil, avant toute activité physique.
- 4- Un traitement de l'hypertension peut consister
- en une modération de l'activité cardiaque
 - en un freinage de la diurèse
 - en un blocage de certains récepteurs à l'adrénaline, ce qui favorise la vasoconstriction ;
 - à inciter le malade à prendre du poids.

Partie C : Exercices au choix. (2 points)

Traiter l'un des exercices suivants :

Exercice 1.

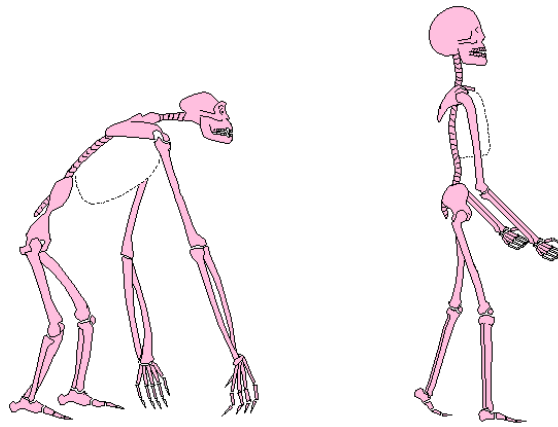
Voici un arbre généalogique concernant la transmission d'une maladie. On estime à 1 % le nombre d'individus hétérozygotes pour le gène.



- Définir arbre généalogique. (0,5 pt)
- Déterminer le mode de transmission de cette maladie. (0,5 pt)
- Calculer la probabilité pour que l'individu II3 soit hétérozygote. (0,5 pt)
- Calculer la probabilité pour que le fœtus III1 soit malade. (0,5 pt)

Exercice 2

Présenter sous forme de tableau les particularités qui distinguent le squelette de l'homme de celui du gorille en utilisant les critères de comparaison suivants : capacité crânienne, position du trou occipital, aspect de la face, courbure(s) de la colonne vertébrale, forme du bassin, bipédie, longueur relative du membre supérieur par rapport au membre inférieur, possibilité de préhension de la main et du pied. (0,25 x 8 = 2 pts)



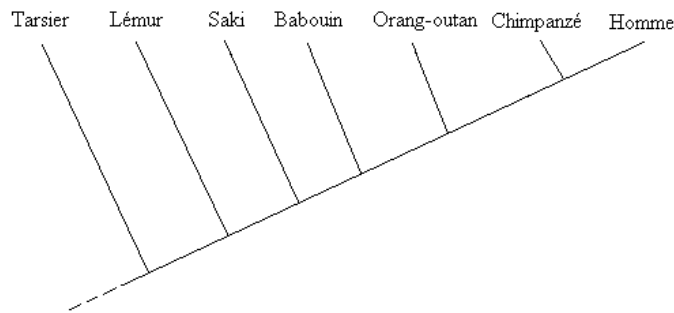
II- EXPLOITATION DES DOCUMENTS. (8 points)

Les parties A, B C et D sont indépendantes.

A- Soit le tableau de comparaison de caractères homologues suivants, chez certains Primates :

	Pouces opposables	Ongles présents	Régression du museau et des vibrisses	Orbites fermées	Narines rapprochées	Absence de queue	Bipédie partielle	Bipédie complète
Babouin	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non
Chimpanzé	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
Homme	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Lémur	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Orang-outan	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Saki	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non
Tarsier	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non

- 1- Quels caractères peut-on considérer comme ancestraux, au sein de l'ensemble des groupes de Primates étudiés ? (0,5 pt)
- 2- Quel caractère peut-on considérer comme dérivé et distinctif de l'homme, au sein des groupes de Primates étudiés ? (0,25 pt)
- 3- Placer sur l'arbre phylogénétique du document 1 que vous aurez recopié les innovations évolutives qui ont conduit à l'état dérivé des caractères considérés. (1 pt)



Document 1

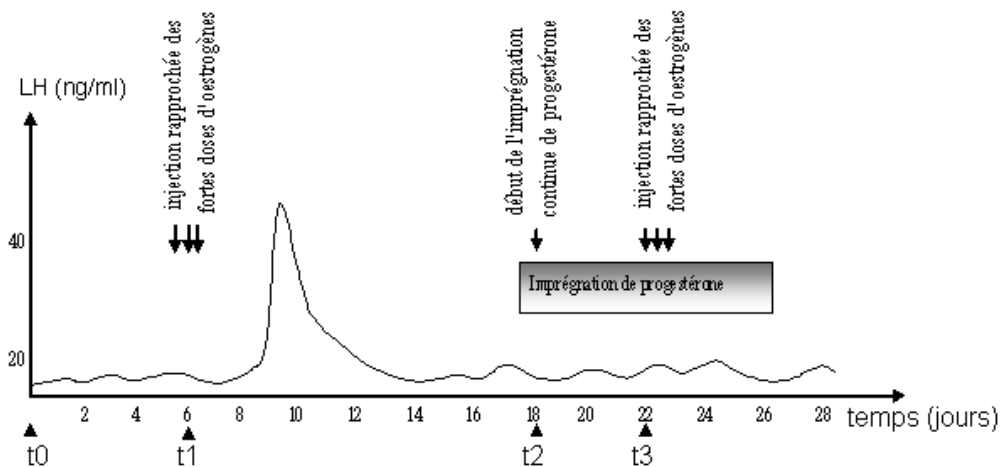
B- La pilule du lendemain commercialisée sous le nom Norlevo contient une hormone de synthèse : le lévonorgestrel, de forme spatiale très proche de la progestérone. Elle est utilisée comme contraceptif d'urgence, et doit être prise (2 comprimés) dans les 72 heures après un rapport sexuel non protégé.

Des résultats d'expérience sur la guenon permettent de comprendre l'action du lévonorgestrel chez la femme.

On mesure le taux de LH chez une guenon castré (temps t_0) au cours d'un cycle, puis dans deux situations expérimentales :

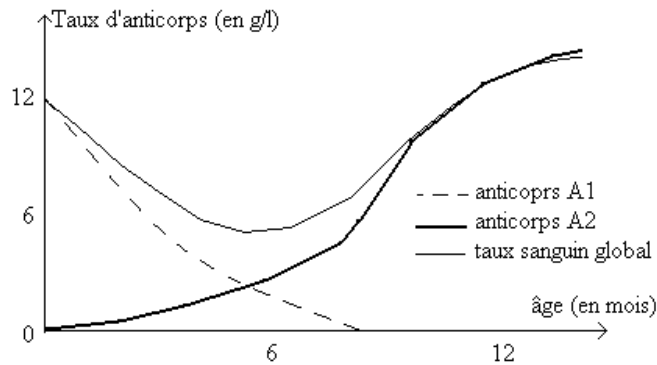
- Au temps t_1 , elle reçoit des injections de fortes doses d'œstrogènes ;
- Au temps t_2 , elle reçoit par perfusion continue de la progestérone ;
- Puis au temps t_3 , elle reçoit en plus de fortes doses d'œstrogènes.

Les résultats sont consignés ci-dessous.



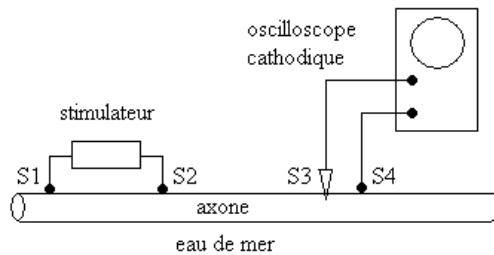
- 1- Déterminer l'intérêt de la castration de l'animal. (0,5 pt)
- 2- Analyser et interpréter les différents résultats obtenus. (1 pt)
- 3- Emettre une hypothèse pour expliquer le mode d'action du Lévonorgestrel. (0,5 pt)

C- Le dosage des anticorps dans le sang d'un nourrisson de la naissance au 12^{ème} mois est représenté sur le document suivant. Ces anticorps ont deux origines différentes (A1 et A2).



- 1- Analyser et interpréter ce dosage. (1 pt)
- 2- D'où proviennent les anticorps A1 et A2 ? (0,25 x 2 = 0,5 pt)
- 3- On constate que les nourrissons présentent une plus grande sensibilité aux infections aux environs du 5^{ème} mois. Formuler à partir de ce graphe une hypothèse pour expliquer cette observation. (0,5 pt).

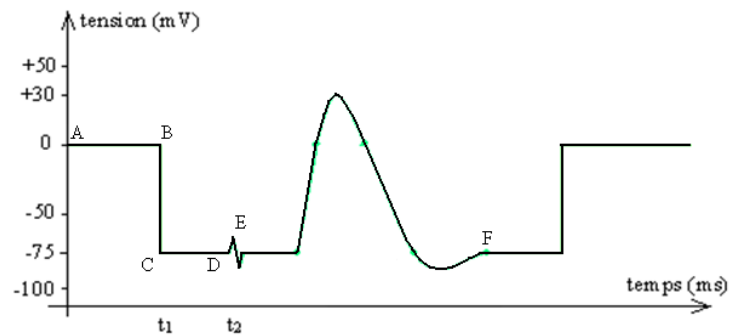
D- Dans le cadre de l'étude des propriétés d'un axone géant de calmar, on réalise le montage ci-après.



Document 1: dispositif de stimulation et d'enregistrement.

S3: microélectrode; S4: électrode de référence.

1- Au début de l'expérience, la microélectrode S3 est placée à la surface de l'axone ; sur l'écran de l'oscilloscope on observe la partie AB du tracé ci-après. Au temps t1, on fait pénétrer la microélectrode S3 à l'intérieur de l'axone et on enregistre et on enregistre la portion CD. Au temps t2, on porte une stimulation électrique avec les électrodes stimulatrices S1-S2 et on obtient la partie EF du tracé ci après.



Document 2: enregistrement obtenu avant et après stimulation.

Interpréter successivement les différentes parties de cet enregistrement et tirer une conclusion quant à la nature des phénomènes observés. (0,25 x 3 + 0,25 = 1 pt)

- 2- Indiquer comment serait modifié cet enregistrement si, avant la stimulation au temps t2 :

- 3- Justifier les applications de l'étude de l'ADN hypervariable en médecine légale (branche de la médecine qui se consacre à la résolution des problèmes criminels, juridiques, ...). (0,5 pt)
- 4- Pour étudier la transmission génétique de l'ADN hypervariable, on a étudié l'ADN hypervariable des membres d'une famille. Le document 3 rassemble les résultats obtenus.
 - a. Relever les particularités biochimiques des divers sujets. (0,5 pt)
 - b. Déterminer le mode général de transmission de l'ADN hypervariable. Expliquer la particularité de l'électrophorégramme de l'enfant 3. (0,5 x 2 = 1 pt)

SUJET 2.

I- RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES. (8 points)

Partie A : Définitions. (2 points)

Définir les mots et expressions suivants : (0,5 x 4 = 2 pts)

Hominisation; cycle chromosomique; dominance incomplète; immunocompétence.

Partie B : Questions à Choix Multiples (QCM). (4 points)

Chaque série d'affirmation comporte une seule réponse juste. Relever le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse juste.

Conditions de performance : réponse juste : 1 pt ; pas de réponse : 0 pt ; réponse fausse : - ¼ pt.

- 1- Voici plusieurs propositions concernant des axones isolés de Mammifères, tous de même diamètre, placés in vitro dans une cuve à nerf, et stimulés par un choc électrique unique dont la valeur est supérieure au seuil de dépolarisation de chaque axone. Quel axone conduit le message nerveux plus rapidement ?
 - a. Un axone myélinisé placé à 20 °C.
 - b. Un axone non myélinisé placé à 20 °C.
 - c. Un axone myélinisé placé à 30 °C.
 - d. Tous les axones conduisent le message à la même vitesse dans les conditions de l'expérience.

- 2- L'une des molécules suivantes entre dans la composition biochimique du VIH. Laquelle ?
 - a. De la thymine
 - b. De l'acide désoxyribonucléique
 - c. Une protéine appelée polymérase inverse
 - d. Une glycoprotéine, la gp 120, constitutive de l'enveloppe du virus impliquée dans les mécanismes de reconnaissance entre le virus et sa cellule hôte.

- 3- Une femme normale mais porteuse d'une translocation équilibrée (un chromosome 21 soudé au chromosome 14 par exemple) se marie avec un homme normal. Les enfants de ce couple :
 - a. seront systématiquement porteurs de la translocation 21/14 ;
 - b. ont un risque sur deux de posséder un chromosome 21/14 ;
 - c. sont obligatoirement atteints de trisomie 21 s'ils héritent de la translocation 21/14 maternelle ;
 - d. peuvent présenter un caryotype normal.

- 4- La méiose
 - a. est une série de deux divisions cellulaires ou mitoses
 - b. assure une séparation des chromosomes homologues au cours de la division 1 ;

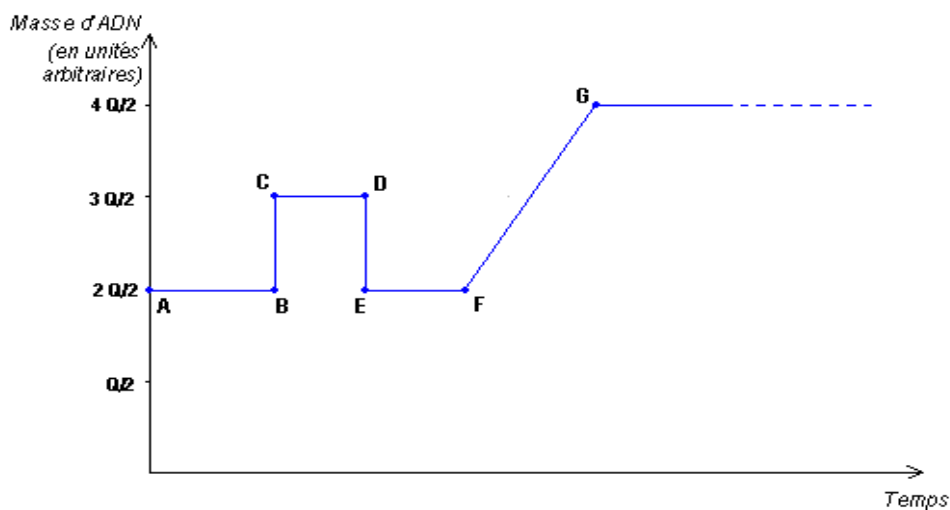
- c. est caractérisée par un appariement des chromosomes homologues en prophase de division 2
- d. intervient lors de la phase folliculaire chez la femme.

Partie C : Exercices au choix. (2 points)

Traiter l'un des exercices suivants :

Exercice 1.

Le graphe suivant montre l'évolution du taux d'ADN au cours de la fécondation chez les Mammifères.

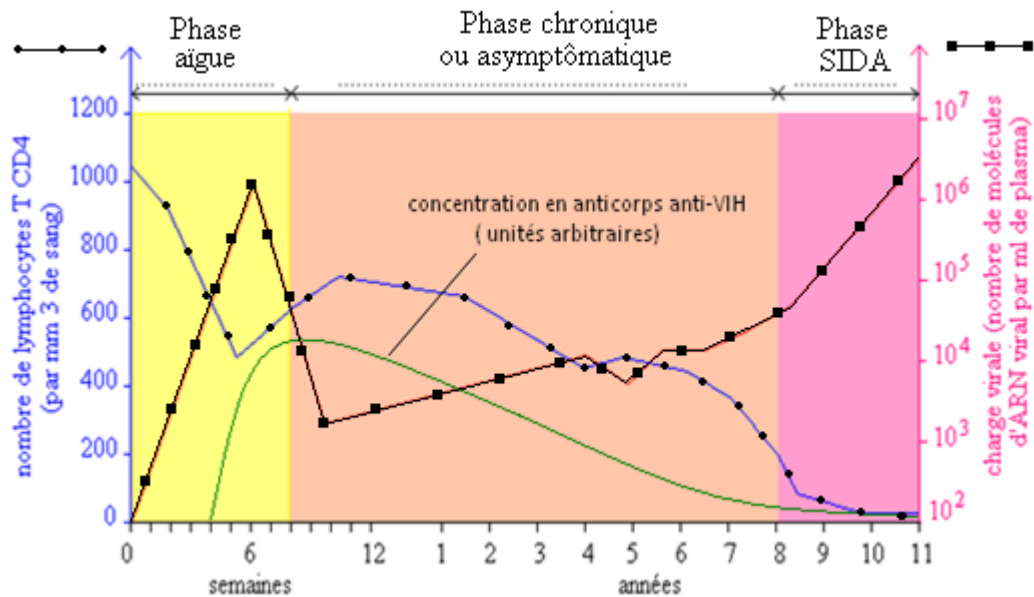


Interpréter la courbe en s'appuyant sur les différentes portions délimitées par les lettres A, B, C, D, E, F et G. Vous préciserez, pour chaque phase, l'évolution du stock chromosomique. (2 pts)

Exercice 2

Le graphe suivant montre les évolutions du taux de LT4, du taux d'anticorps anti-VIH et de la charge virale au cours des trois phases de l'infection au VIH.

- a- Comment peut-on interpréter la coïncidence entre une chute des effectifs de LT4 et la hausse de la charge virale ? (0,5 pt)
- b- Analyser l'évolution des anticorps anti-VIH durant la première phase. Préciser les cellules impliquées dans cette évolution et le rôle des anticorps. (0,5 x 3 = 1,5 pt)



II- EXPLOITATION DES DOCUMENTS. (8 points)

NB : les parties A, B et C sont indépendantes.

A- On désire compléter un arbre phylogénétique.

Document 1 : Etats dérivés de quelques caractères chez 5 espèces de Vertébrés.

Caractères	Ch ev al	Croc odil e	Lé zar d	Perr oque t	Tor tue
Acide ornithuriqu e	0	1	1	1	1
Amnios	1	1	1	1	1
Fenêtre anté- orbitaire	0	1	0	1	0
Fenêtre sous- orbitaire	0	1	1	1	0
Membrane nictitante	0	1	0	1	0
Plumes	0	0	0	1	0

0 : état ancestral (absence) ; 1 : état dérivé (présence).

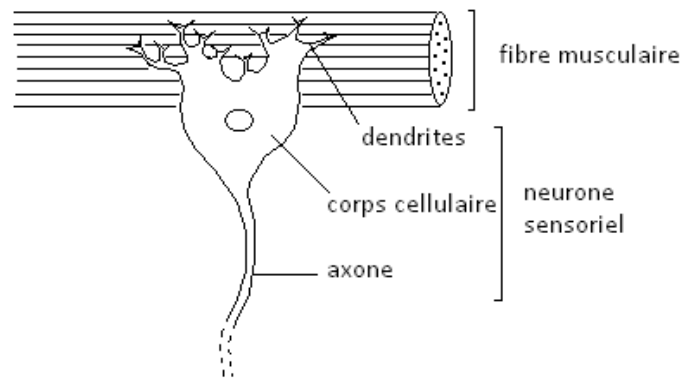
1- En vous appuyant sur les informations extraites du document 1, placer sur l'arbre phylogénétique (document 2) que vous aurez recopié les innovations évolutives qui ont conduit à l'état dérivé des caractères considérés. (1 pt)

2- Indiquer en justifiant votre réponse les caractères de l'ancêtre commun exclusif aux trois espèces : lézard, crocodile et perroquet. (0,5 x 2 = 1 pt)

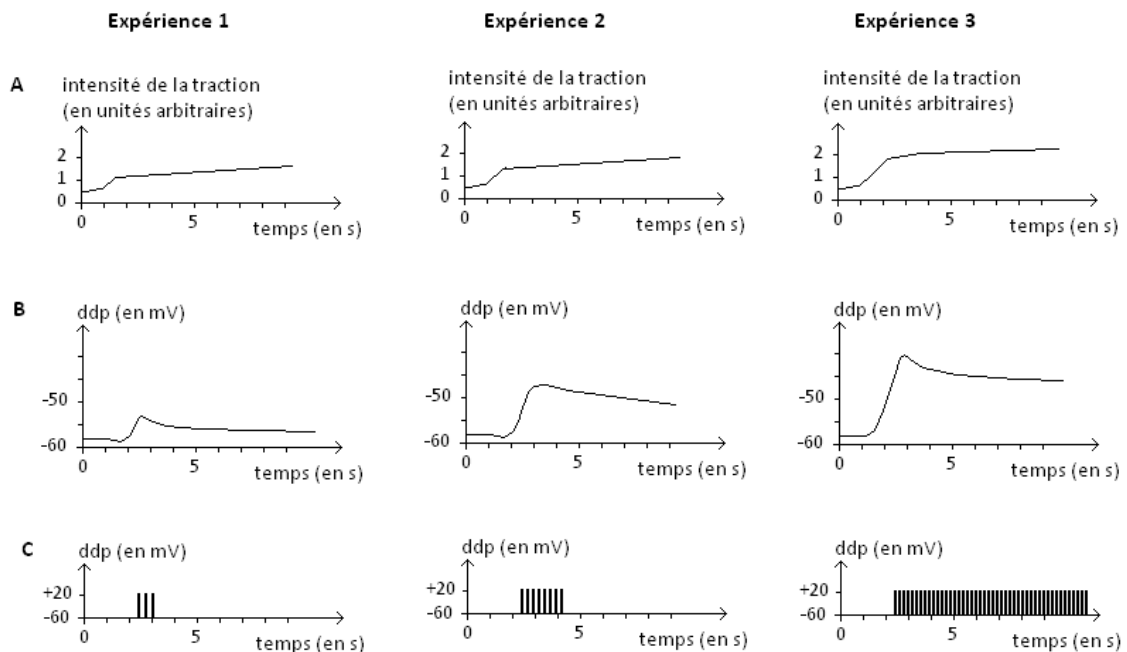
B- Le récepteur à l'étirement de l'écrevisse est un neurone sensoriel dont les ramifications dendritiques sont reliées à une fibre musculaire (voir schéma de structure). Le stimulus du récepteur est un étirement de la fibre musculaire que l'on va réaliser dans les expériences suivantes par traction sur celle-ci. L'étirement croissant de la fibre musculaire (tracés A) est accompagné de phénomènes électriques enregistrés à l'aide de deux microélectrodes introduites dans le corps cellulaire (tracés B) et dans l'axone (tracés C) du neurone du récepteur.

Les résultats obtenus sont donnés par les courbes du document 1

Schéma de structure d'un récepteur à l'étirement chez l'écrevisse.



Document 1: Enregistrements de la réponse du récepteur à l'étirement au cours de trois expériences de tractions sur la fibre musculaire.

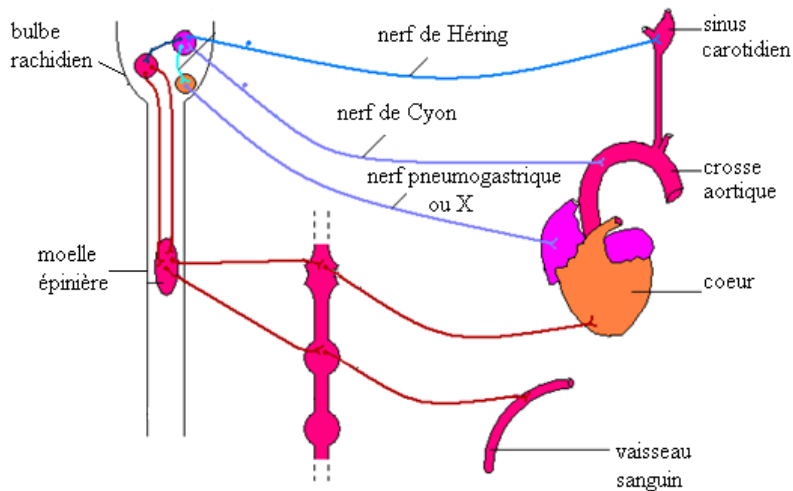


1- Expliquer le mode de naissance et de codage du message nerveux :

- au niveau du corps cellulaire (0,5 + 0,25 = 0,75 pt)
- au niveau de l'axone. (0,5 + 0,25 = 0,75 pt)

2- Déterminer graphiquement l'amplitude d'un potentiel d'action. (0,5 pt)

C- Pour étudier le mécanisme des variations du rythme cardiaque, on réalise sur un chat une série d'expériences. Le document 1 représente une partie de l'innervation cardiaque.



Document 1: innervation cardiaque.

1- On pratique sur les nerfs pneumogastrique et de Hering des expériences de section suivies des excitations électriques. Le tableau ci-dessous rassemble les résultats obtenus.

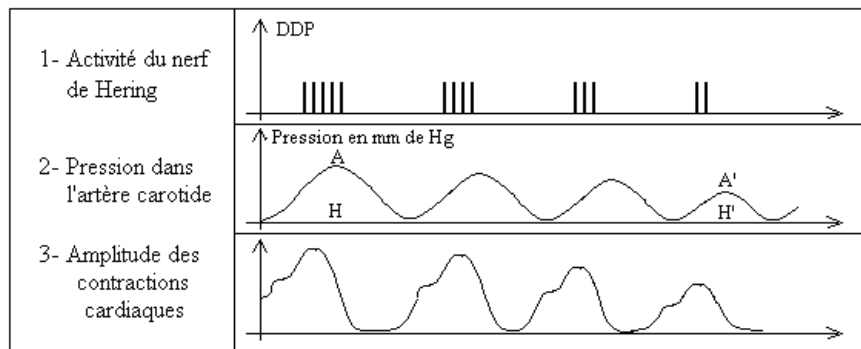
Nerfs sectionnés	Effet de la section	Excitations électriques	
		Bout périphérique	Bout central
Pneumogastrique	Augmentation de la fréquence et de l'amplitude des contractions cardiaques	Diminution de la fréquence et de l'amplitude des contractions cardiaques	Sans effet
Nerf de Hering	Augmentation de la fréquence et de l'amplitude des contractions cardiaques	Sans effet	Diminution de la fréquence et de l'amplitude des contractions cardiaques

Analyser et interpréter ces résultats. En déduire le rôle de ces nerfs. (0,25 x 6 + 0,25 x 2 = 2 pts)

2- On enregistre simultanément les contractions cardiaques (tracé 1 du document 2), la pression dans l'artère carotide (tracé 2 du document 2) et l'activité électrique du nerf de Hering (tracé 3 du document 2).

- Analyser simultanément les tracés 1 et 2 en précisant leur relation. (0,5 pt)
- Analyser l'enregistrement 3 en le reliant aux tracés précédents. (0,5 pt)

- c. En faisant un schéma intégrant les faits précédents, montrer les conséquences d'une augmentation de la pression artérielle au niveau de la carotide. (1 pt)



Document 2.

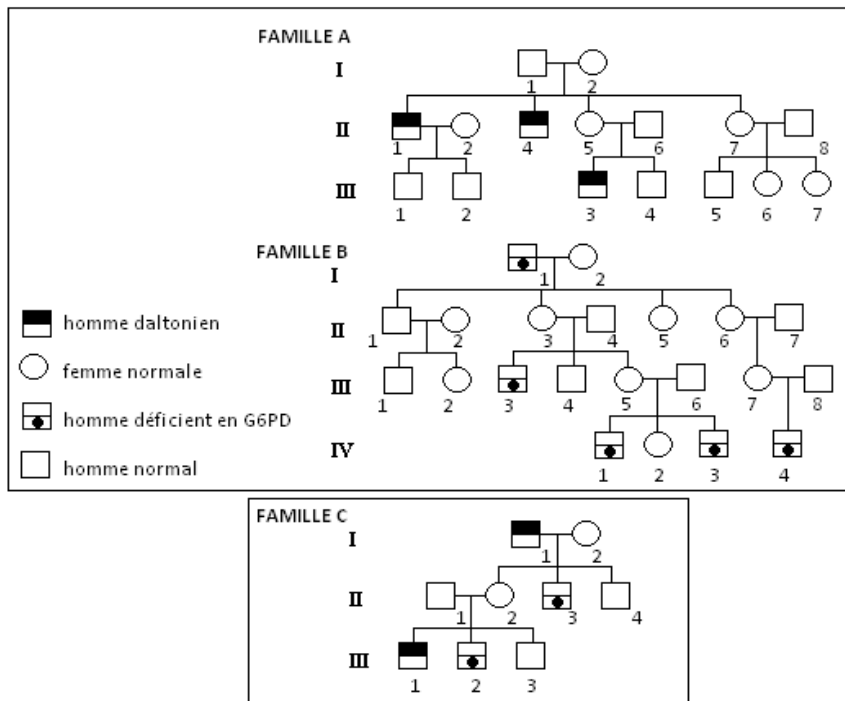
III- SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRECIATION. (4 points)

A- Voici les arbres généalogiques de trois familles A, B et C dans lesquelles certains individus sont atteints d'une anomalie génétique :

- La famille A présente des cas de daltonisme, trouble de la vision des couleurs ;
- Dans la famille B, certains individus sont atteints d'une déficience en une enzyme, la G6PD (glucose-6-phosphate déshydrogénase).
- Dans la famille C, règnent les deux anomalies génétiques.

On notera « D » et « d » les deux allèles du gène responsable du daltonisme ; « G » et « g » les deux allèles responsables de la déficience en G6PD.

- 1- Déterminer le mode de transmission des deux anomalies. 1 pt
- 2- Déterminer les génotypes des individus II5 et III3 dans la famille A ; II3 et IV1 dans la famille B. (0,25 x 4 = 1 pt)
- 3- Déterminer les génotypes des individus 1 et 2 de la deuxième génération de la famille C. Expliquer l'origine du phénotype surprenant de l'individu III3 de la famille C. (1 pt)



B- On croise deux drosophiles de souche pure, l'une à yeux rouge sombre (Rs), l'autre à yeux rouge vif (rv). Toutes les drosophiles issues de ce croisement, qui forment la génération F_1 , ont des yeux rouge sombre. On réalise un croisement test entre une femelle de la F_1 et un mâle (rv), on obtient les résultats suivants : 112 (Rs) et 330 (rv).

- Quelles sont les proportions attendues si la réalisation de ce caractère est gouvernée par un seul couple d'allèles. (0,5 pt)
- Formuler une hypothèse pour expliquer les résultats obtenus. (0,5 pt)

CORRIGE DE L'EPREUVE DE SVT PROPOSEE AU BACCALAUREAT BLANC 2008.

SUJET 1

I- RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES

A- DEFINITIONS

Potentiel de récepteur : dépolarisation locale et graduable de la membrane d'une cellule sensorielle en réponse à une stimulation (0,5 pt)

Feed back (ou rétrocontrôle) : action de régulation de l'activité d'un organe par l'organe dont il stimule l'activité. (0,5 pt)

Sélection naturelle : action de l'environnement favorisant la survie des individus les mieux adaptés, éliminant les moins adaptés. (0,5 pt)

Lignée évolutive : succession d'espèces au cours de laquelle différents caractères évoluent progressivement. (0,5 pt)

B- QCM

1a ; 2b ; 3d ; 4a. (1 x 4 = 4 pts)

C- EXERCICES AU CHOIX

Exercice 1.

a- Arbre généalogique : représentation conventionnelle des liens parentaux qui unissent les différents membres d'une famille. (0,5 pt)

b- La maladie est autosomale et récessive. (0,5 pt)

c- La probabilité pour que II3 soit hétérozygote est de $2/3$. (0,5 pt)

d- La probabilité pour que l'enfant III1 soit malade est de $2/3 \times 1/100 \times 1/4 = 1/600$. (0,5 pt)

Exercice 2. (0,25 x 8 = 2 pts)

critère	homme	gorille
capacité crânienne	1400 cm ³	350 cm ³
position du trou occipital	Avancé sous le crâne	En arrière
aspect de la face	Face moins prognathe	Face prognathe
courbure(s) de la colonne vertébrale	4 courbures	1 courbure
forme du bassin	Etroit avec os iliaques allongés	Large avec os iliaques courts
bipédie	permanente	Occasionnelle
longueur relative du membre supérieur par rapport au membre inférieur	Membres supérieurs courts par rapport aux membres inférieurs	Membres supérieurs longs par rapport aux membres inférieurs
possibilité de préhension de la main et du pied	Main préhensile	Main et pied préhensile

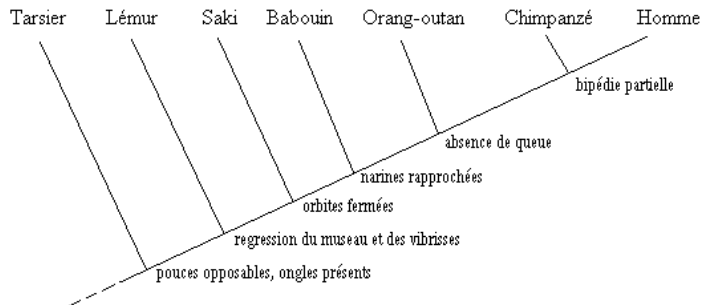
II- EXPLOITATION DES DOCUMENTS

A-

1- Pouces opposables, ongles présents (0,25 x 2 = 0,5 pt)

2- Bipédie complète. (0,25 pt)

3-



B-

1- La castration de l'animal permet d'expliquer les variations observées par les seuls effets des injections des hormones ovariennes ; l'animal n'ayant plus d'ovaires. (0,5 pt)

2- L'injection rapprochée des fortes doses d'œstrogènes déclenche le pic de LH. Si l'animal est d'abord imprégné de progestérone, le pic d'œstrogènes ne déclenche plus le pic de LH. (0,5 x 2 = 1 pt)

3- La pilule du lendemain doit contenir des progestatifs dont la prise empêche l'apparition du pic de LH qui déclenche l'ovulation. (0,5 pt)

C-

1- Le taux d'anticorps A1 diminue progressivement au cours des 6 premiers mois de vie. Les anticorps sont des protéines ayant une durée de vie limitée ; le nouveau-né ne les fabrique pas. Le taux des anticorps A2, faible au cours des 6 premiers mois augmente considérablement à partir du 6^{ème} mois de vie. Le nouveau-né synthétise les anticorps A2. Le taux global sanguin baisse au cours des 6 premiers mois et augmente à partir du 6^{ème} mois. (1 pt)

2- Les anticorps A1 proviennent de la mère et les anticorps A2 sont fabriqués par le nouveau-né lui-même. (0,25 x 2 = 0,5 pt)

3- Le très faible taux d'anticorps observé au 5^{ème} mois de vie expliquerait la très grande sensibilité du nouveau-né aux infections durant cette période : les anticorps maternels s'épuisent alors que le nouveau-né n'est pas encore apte à synthétiser massivement ses propres anticorps. (0,5 pt)

D-

1- AB : la tension est constante et égale à 0 mV. Les deux électrodes réceptrices sont dans le même milieu, au même potentiel. (0,25 pt)

CD : la tension est constante et égale à -75 mV. Les deux électrodes sont placées dans deux milieux différents entre lesquels règne une ddp de -75 mV. Cette ddp est le potentiel de repos. (0,25 pt)

EF : En E on enregistre l'artéfact de stimulation. Il est suivi après un temps de latence d'une dépolarisation, d'une inversion de la polarisation (over shoot), d'une repolarisation et d'une hyperpolarisation. (0,25 pt)

Cette séquence enregistrée correspond à un potentiel d'action monophasique et stéréotypé. (0,25 pt)

2-

a. 1^{er} cas : le temps de latence c'est-à-dire le temps qui sépare l'artéfact de stimulation du début de la dépolarisation sera plus long. (0,25 pt)

b. 2^{ème} cas : le potentiel d'action sera stoppé au niveau de la lésion et ne sera pas enregistré. (0,25 pt)

3- Les excitations i1 et i2 ne produisent pas de potentiel d'action : elles sont infraliminaires. Les excitations i3 et i4 sont supraliminaires et engendrent un potentiel d'action d'amplitude d'emblée maximale. (0,25 x 2 = 0,5 pt)

La fibre nerveuse obéit à la loi du tout ou rien. L'amplitude et la durée d'un potentiel d'action sont constantes (0,25 pt)

III- SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRECIATION.

1- L'analyse du document 1 montre que l'ADN hypervariable présente plusieurs séquences de bases différentes dans toutes les cellules. (0,25 pt)

Ces séquences sont identiques dans toutes les cellules d'un même individu, elles ne se dégradent pas avec le temps et varient d'un individu à l'autre. (0,25 x 3 = 0,75 pt)

2- Le sperme prélevé dans le vagin de Mme G... appartient à Mr M.... On peut donc en déduire que Mme X a entretenu des relations sexuelles avec Mr M... (0,5 x 2 = 1 pt)

3-

a. le père a un ADN différent de celui de la mère. Les enfants ont des séquences d'ADN hypervariables identiques soit à celles du père, soit à celles de la mère. (0,5 pt)

b. L'ADN hypervariable se transmet des parents aux enfants. Le cas de l'enfant 3 qui présente des séquences originales s'explique par des brassages et mutations qui caractérisent cette transmission. (0,5 x 2 = 1 pt).

SUJET 2.

I- RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES

A- DEFINITIONS

Hominisation : ensemble des processus évolutifs par lesquels les hommes ont acquis les caractères qui les distinguent des autres Primates.

Cycle chromosomique : on parle de cycle chromosomique pour évoquer la reconstitution périodique du stock chromosomique caractéristique de l'espèce.

Dominance incomplète :

Immunocompétence : capacité à répondre à une stimulation antigénique c'est-à-dire de différencier le soi du non soi et du soi modifié.