

ÉPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

Le candidat traitera l'un des deux sujets au choix.

Sujet 1

I – RESTITUTION ORGANISÉE DES CONNAISSANCES 8 PTS

A) Définissez les mots et expressions ci-après

0,5 × 4 = 2 pts

Sexe génétique ; pool génétique ; épitote ; série azoïque.

B) Questions à choix multiple (Q.C.M.)

1 × 4 = 4 pts

Chaque série des affirmations ci-dessous comporte une seule réponse juste. Recopiez le tableau ci-dessous et écrivez sous chaque numéro de question, la lettre qui correspond à la réponse juste.

N° de questions	1	2	3	4
Réponses				

Conditions de performance :

- Réponse juste : 1 pt
- Réponse fausse : -0,25 pt
- Pas de réponse : 0 pt

En cas de total de points négatif en Q.C.M., ramener la note définitive à zéro.

- 1- A propos de la lignée humaine 1 pt
- a) on admet que le Pithécantrophe n'a pas acquis progressivement la maîtrise du feu ;
 - b) l'industrie acheuléenne est généralement attribuée à l'Australopithèque ;
 - c) la position haute du larynx (qui s'accompagne de la réduction du pharynx) est une particularité anatomique qui a permis à l'homme d'acquies progressivement le langage articulé ;
 - d) le chromosome 2 de l'homme provient de la fusion de deux chromosomes distincts chez le chimpanzé.
- 2- Lors d'un réflexe myotatique, la contraction d'un muscle extenseur entraîne : 1 pt
- a) la contraction du muscle fléchisseur ;
 - b) l'action inhibitrice d'un neurone cérébral ;
 - c) l'action inhibitrice d'une chaîne de neurones ;
 - d) le relâchement du muscle fléchisseur.
- 3- La cellule hépatique 1 pt
- a) dégrade le plasma sanguin pour stocker le glucose ;
 - b) capte de l'insuline et libère du glucagon ;
 - c) stocke du glucose sous l'influence de l'insuline ;
 - d) possède des récepteurs sensibles à la glycémie.
- 4- Les familles multigéniques 1 pt
- a) sont des ensembles de gènes codant des protéines qui ont la même fonction ;
 - b) dérivent d'un gène ancestral par accumulation de mutations géniques ;

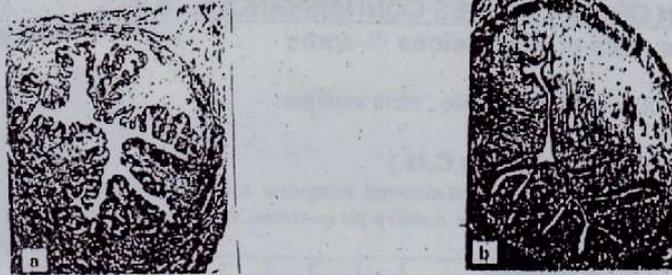
- c) sont repérables par des différences entre différents gènes ;
- d) ne sont pas le témoin d'innovations génétiques survenues dans le passé de l'espèce, voire des espèces ancestrales.

C) Exercices au choix **2 pts**

Le candidat traitera au choix l'un des deux exercices ci-après :

Exercice 1

Le document 1 montre des coupes d'un organe intervenant dans la reproduction chez les femelles des Mammifères.

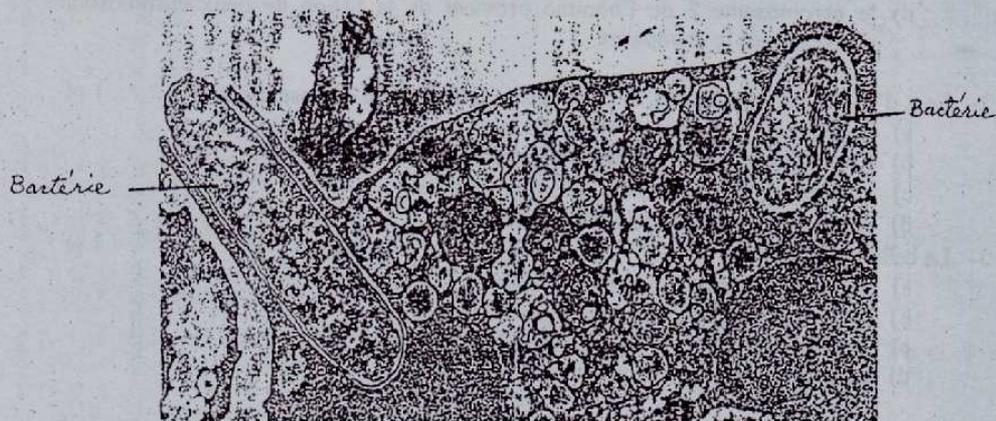


Document 1

- a) Nommez cet organe. 0, 5 pt
- b) A quel moment du cycle ovarien a-t-on observé la photographie du document 1a ? 0, 25 pt
- c) Même question pour la photographie du document 1b. 0, 25 pt
- d) Déterminez le rôle des modifications observées dans la photographie du document 1a. 0, 5 pt
- e) Proposez un schéma d'interprétation annoté de la photographie du document 1a. 0, 5 pt

Exercice 2

Le document 2 montre une microphotographie d'une étape d'un phénomène important responsable du maintien de l'intégrité de l'organisme.



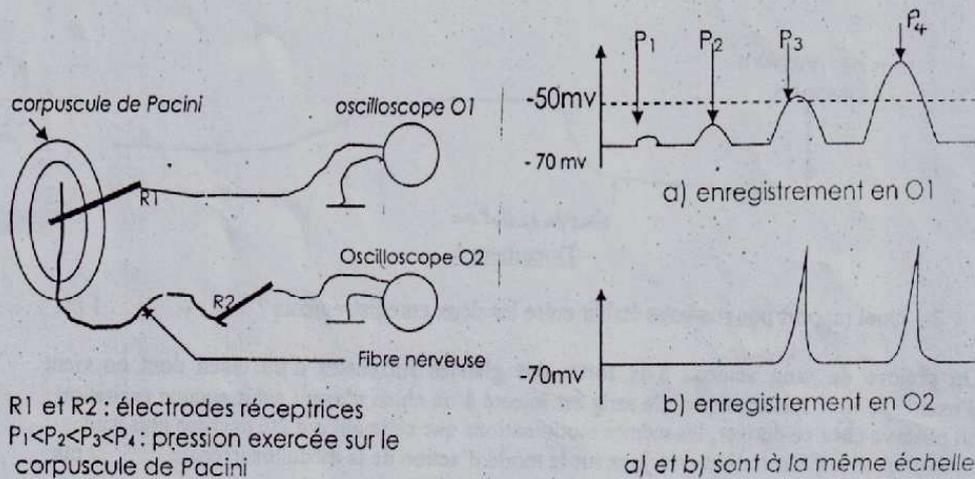
Document 2

- a) Nommez ce phénomène. 0, 25 pt
- b) A l'aide de schémas, reconstituez l'ensemble des étapes de ce phénomène. 0, 25 x 5 = 1, 25 pt
- c) Expliquez dans un texte grammaticalement et scientifiquement correct, comment ce phénomène intervient dans le maintien de l'intégrité de l'organisme. 0, 5 pt

II – EXPLOITATION DES DOCUMENTS 8 PTS

Partie A : La naissance de l'influx nerveux et son enregistrement. 4 pts

Parmi les récepteurs sensoriels de la peau, les corpuscules de Pacini sont sensibles à la pression ; pour comprendre comment le message nerveux naît à partir de ce récepteur, on réalise l'expérience schématisée par le document 3. Les résultats des enregistrements sont présentés sur le document 4.



Document 3

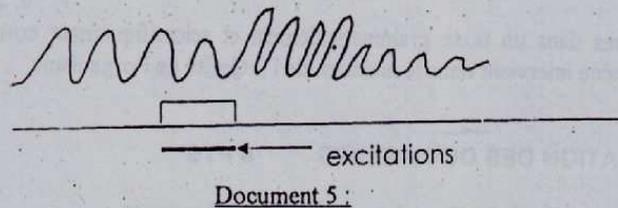
- 1- Qu'est ce qui nous permet d'affirmer que les potentiels enregistrés sur O1 ne sont pas des potentiels d'action ? 1 pt
- 2- A quoi correspondraient alors ces enregistrements de O1 ? 0,5 pt
- 3- Quelles explications pouvez-vous donner pour justifier l'allure monophasique des différentes courbes enregistrées ? 0,5 pt
- 4- A partir de cette expérience dites quelle est la principale condition, nécessaire à l'apparition d'un potentiel d'action dans une fibre afférente, lorsque les excitations sont portées sur le récepteur sensoriel ? 1 pt
- 5- A partir de l'enregistrement en O2, expliquez l'évolution de la courbe d'un potentiel d'action à partir de la migration des ions Na^+ et K^+ de part et d'autre de la membrane de la fibre nerveuse en R2. 1 pt

Document 4

Partie B : Le fonctionnement des glandes surrénales. 4 pts

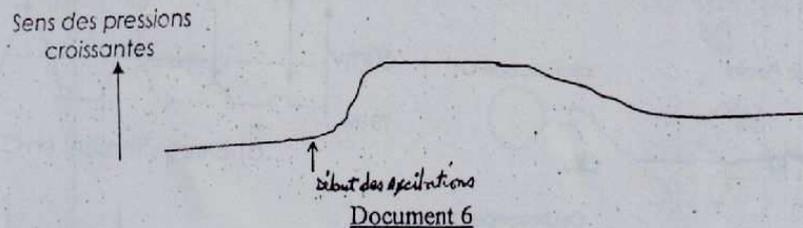
Les glandes surrénales sont constituées de deux zones : la médullosurrénale interne et la corticosurrénale externe. Chez un chien on excite le nerf splanchnique qui innerve la

médullosurrénale et il apparaît dans l'organisme un certain nombre de perturbations. Celle touchant l'activité cardiaque est enregistrée sur la courbe du document 5.



1- Que pouvez-vous dire des effets de l'excitation du nerf splanchnique sur l'activité cardiaque ? 1 pt

On enregistre d'autre part et simultanément, la pression artérielle de l'artère carotide et on obtient une courbe dont le tracé à l'allure de la courbe du document 6.



2- Quel rapport pouvez-vous établir entre les deux enregistrements ? 1 pt

On prélève du sang veineux à la sortie des glandes surrénales d'un chien dont on vient d'exciter le nerf splanchnique. Ce sang est injecté à un chien n'ayant subi aucune excitation : on observe chez ce dernier, les mêmes modifications que celle qui ont été décrites plus haut.

3- Expliquez ces résultats et concluez sur le mode d'action de la médullosurrénale. 2 pts

III – SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRÉCIATION 4 PTS

Dans les localités situées de part et d'autre de la frontière entre la République du Cameroun et la République Centrafricaine, se pratique la culture d'une plante tropicale, le manioc (*Manihot esculenta*), plante dont les tubercules sont utilisés pour la production de la farine de manioc destinée à la préparation d'un mets très prisé connu localement sous le nom de « Cam-Nguéda ».

Le manioc, contrairement à la Fougère – Aigle, est un spermaphyte et peut se reproduire aussi bien par les fleurs (reproduction sexuée) que par les boutures (reproduction végétative). Dans ces localités, on connaît quatre variétés de *Manihot esculenta* :

- les plantes aux gros tubercules ayant un goût amère ;
- les plantes aux petits tubercules doux (c'est-à-dire ayant un goût agréable) ;
- les plantes aux gros tubercules doux ;
- les plantes aux petits tubercules au goût amère.

Lors d'une étude expérimentale, une pollinisation croisée entre les plantes de la variété pure « gros tubercules au goût amer » et celles de la variété pure « petits tubercules doux », donne uniquement des plantes aux gros tubercules au goût amer (F_1).

Une autofécondation réalisée chez ces individus de la génération F_1 (c'est-à-dire $F_1 \times F_1$) donne une deuxième génération F_2 constituée de :

- 3652 plantes aux gros tubercules amères ;
- 405 plantes aux petits tubercules doux ;
- 1215 plantes aux gros tubercules doux ;
- 1213 plantes aux petits tubercules amères.

- 1- Définir le terme spermaphyte ? 0, 5 pt
- 2- Expliquez l'homogénéité des plantes obtenues en F_1 . 0, 5 pt
- 3- Après avoir comparé les résultats statistiques observés avec ceux attendus, interprétez les résultats obtenus en F_2 . 1 pt
- 4- On suppose que le gène « taille du tubercule » et le gène « goût du tubercule » sont liés. Le croisement entre les individus de F_1 donne une génération ayant les mêmes phénotypes que dans le cas précédent, mais à des proportions différentes. En effet, les plantes aux gros tubercules amères et les plantes aux petits tubercules doux ont des proportions presque égales et plus grandes que celles des autres plantes.

Expliquez à l'aide des schémas la formation des gamètes des individus de la F_1 , dans ce cas précis, conduisant à l'obtention des phénotypes de la F_2 . 1 pt

- 5-
 - a. Quels sont à votre avis, les caractères intéressants pour le paysan ? 0, 25x 2= 0, 5 pt
 - b. Que fera-t-il pour les conserver d'une année à une autre ? 0, 5 pt

Sujet 2

I – RESTITUTION ORGANISÉE DES CONNAISSANCES 8 PTS

A) Rédigez des phrases grammaticalement et scientifiquement correctes avec les mots et expressions suivants (une seule phrase pour chacune des deux séries, incluant tous les mots et expressions). $1 \times 2 = 2$ pts

- glycogénogenèse – insuline – foie – hyperglycémie passagère
- grain de pollen – germination – spermatozoïdes – noyau reproducteur.

B) Questions à choix multiple (Q.C.M.) $1 \times 4 = 4$ pts

Chaque série des affirmations ci-dessous comporte une seule réponse juste. Recopiez le tableau ci-dessous et écrivez sous chaque numéro de question, la lettre qui correspond à la réponse juste.

N° de questions	1	2	3	4
Réponses				

Conditions de performance :

- Réponse juste : 1 pt
- Réponse fausse : -0,25 pt
- Pas de réponse : 0 pt

En cas de total de points négatif en Q.C.M., ramener la note définitive à zéro.

- Lorsqu'une anomalie héréditaire est déterminée par un allèle dominant (M), porté par le chromosome sexuel X 1 pt
 - sa transmission obéit aux lois de Mendel ;
 - tous les descendants garçons sont malades et sont génétiquement X_M/Y ;
 - les filles au phénotype normal sont forcément homozygotes ;
 - des parents phénotypiquement normaux (tous les deux) peuvent donner naissance à des filles présentant l'anomalie.

- Dans la régulation de la pression artérielle 1 pt
 - le rythme cardiaque s'accélère en réaction à une hypertension ;
 - l'ADH est abondamment produite par l'hypophyse en cas d'une augmentation de la volémie ;
 - la vasodilatation quand elle a lieu, contribue à réduire la pression dans les artères ;
 - le système « rénine-angiotensine » assure un rapide abaissement de la tension artérielle.

- Au niveau d'une synapse neuro-neuronique 1 pt
 - La fréquence des potentiels d'action pré synaptique est traduite en concentration de neurotransmetteur dans la fente synaptique ;
 - la fixation des molécules de neurotransmetteur sur les récepteurs spécifiques est toujours à l'origine d'une dépolarisation post synaptique ;
 - un potentiel d'action pré synaptique est toujours à l'origine d'un potentiel d'action post synaptique ;
 - le potentiel post synaptique inhibiteur (PPSI) global est converti en message efférent codé en fréquence de potentiel d'action..

4- A propos des Australopithèques, les découvertes actuelles montrent que 1 pt

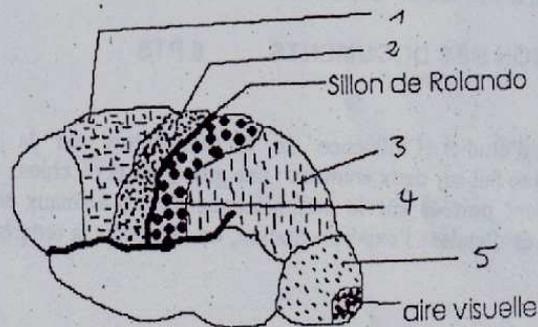
- e) ce sont des hominidés fossiles exclusivement africains ;
- f) ce sont les ancêtres de l'Homme actuel ;
- g) leur évolution est particulièrement marquée par la fabrication et l'utilisation des outils de plus en plus raffinés et variés ;
- h) ce sont des grands migrants qui ont conquis l'Asie et l'Europe.

C) Exercices au choix 2 pts

Le candidat traitera l'un des deux exercices ci-après :

Exercice 1

Le schéma du document 1 représente une vue d'ensemble du cortex cérébral avec quelques aires corticales importantes.

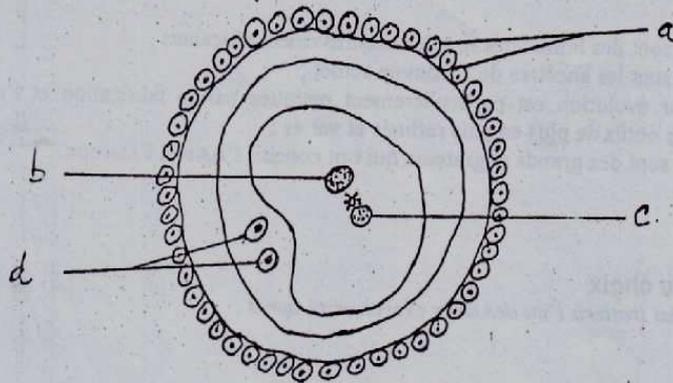


Document 1

- 1- Reproduisez ce schéma et complétez les annotations portées. $0,25 + (0,25 \times 5) = 1,5$ pt
- 2- Citez deux activités du système nerveux dont le siège se trouve sur le cortex cérébral. $0,25 \times 2 = 0,5$ pt

Exercice 2

Le document 2 représente un stade précis d'un phénomène qui caractérise la vie des Mammifères



Document 2

- 1- Nommez ce phénomène. 0, 25 pt
- 2- Quel est le stade ainsi représenté ? Justifiez votre réponse. 0, 25 + 0, 25 = 0, 5 pt
- 3- Annotez ce document ,sans le reproduire, en utilisant les lettres qui s'y trouvent. 0, 25 x 4 = 1 pt
- 4- Déterminez le nombre de chromosomes de l'élément a. 0, 25 pt

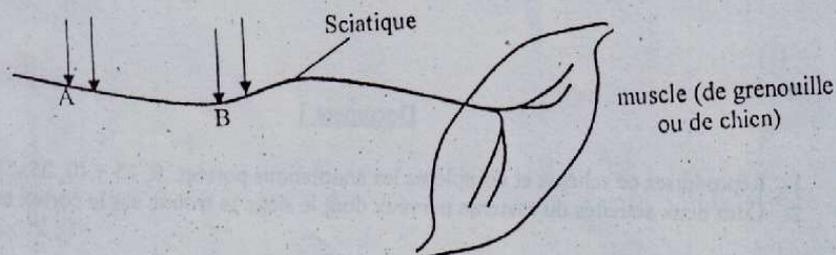
II – EXPLOITATION DES DOCUMENTS 8 PTS

Partie A :

5 pts

On se propose d'étudier l'influence de la température sur la physiologie du nerf. L'expérimentation se fait sur deux animaux : une grenouille et un chien.

Des excitations sont portées sur le nerf sciatique de ces animaux suivant le montage du document 3 ci-après. Pendant l'expérimentation, on fait varier la température de 18°C à 28°C et enfin à 38°C.



Document 3

On porte successivement une excitation électrique de même intensité en A puis en B, ces deux points sont distants de 5 cm chez la grenouille et de 25 cm chez le chien.

Chaque excitation entraîne une contraction du muscle qui est enregistrée par un dispositif approprié.

On mesure la différence entre les deux temps de latence des secousses musculaires correspondant aux excitations portées en A et B. Le tableau ci-dessous donne les résultats de la mesure.

Température	18°C	28°C	38°C
Grenouille	2 millisecondes	1 milliseconde	0,5 milliseconde
Chien	2,4 millisecondes	2,35 millisecondes	2,45 millisecondes

- 1- Calculez la vitesse de l'influx nerveux pour chacun des animaux et pour chaque température. 0,25 x 6 = 1,5 pt
- 2- Tracez dans le même repère les graphes de variation de la vitesse de l'influx nerveux en fonction de la température. (consigne : utilisez un trait plein pour la grenouille et un trait interrompu pour le chien). 0,75 x 2 = 1,5 pt
- 3- A partir des graphiques tracés, déduire l'influence de la température sur la vitesse de l'influx nerveux. 0,5 x 2 = 1 pt
- 4- Cette étude permet de déterminer lequel de ces animaux est poikilotherme (à température variable). Indiquez - le et justifiez votre choix à partir des courbes tracées. 1 pt

Partie B :

3 pts

On se propose d'étudier la transmission de la calvitie héréditaire, anomalie caractérisée par une perte précoce de cheveux. Le gène qui détermine cette anomalie est autosomale et possède deux allèles notés C et c.

Les homozygotes c/c ont une chevelure normale.

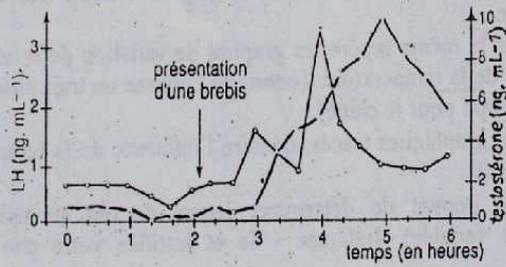
- 1- Déterminez le phénotype des individus aux génotypes C/C et C/c. Justifiez votre réponse. 0,5 x 2 = 1 pt
- 2- Un homme atteint de calvitie épouse une femme présentant une chevelure normale. Ce couple donne naissance à des enfants dont certains sont homozygotes C/C, d'autres homozygotes c/c et d'autres enfin hétérozygotes. Chez les hétérozygotes on constate que les garçons sont atteints de calvitie alors que les filles ne le sont pas.
 - a) A l'aide d'un échiquier de croisement, déterminez les génotypes du père, de la mère à partir de ceux des enfants. 1 pt
 - b) Proposez une hypothèse pour expliquer la différence de phénotypes observée chez les garçons et les filles hétérozygotes. 1 pt

III – SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRÉCIATION 4 PTS

On dose chez un bélier les concentrations plasmatiques en LH et en testostérone. Dans un premier temps, l'animal est isolé (visuellement et olfactivement) de la brebis. Il est ensuite mis en présence d'une brebis. Le graphe du document 4 présente les résultats enregistrés.

- 1- Quel effet la vue de la brebis produit chez le bélier ? 0,5 pt
- 2- Expliquez en quelques lignes le décalage temporel entre les pics des deux sécrétions représentées sur le document 4. 1 pt
- 3- L'action du système hypothalamo-hypophysaire chez le bélier dans le cadre de cette expérience, peut être comparable à celle qui se déroule périodiquement chez la brebis. Expliquez pourquoi. 1 pt
- 4- Proposez un protocole expérimental pour vérifier que les sécrétions hormonales subissent l'influence de l'environnement chez le bélier. 1,5 pt

9/10



Document 4