

## SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

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

### SUJET N° 1

#### I. RESTITUTION ORGANISÉE DES CONNAISSANCES

/ 8 points

##### A. Questions à choix multiples (QCM)

4 pts

Chaque série d'affirmations comporte une seule réponse juste. Dans chaque série, faire correspondre le chiffre de la série à la lettre désignant l'affirmation juste.

Par exemple : 1 → a), 1 → b), 1 → c) ou 1 → d)

Critères de performance :

- réponse juste :	+ 1 pt
- réponse fausse :	- 0,25 pt
- pas de réponse :	0 pt

En cas de total de points négatif au QCM, ramener la note définitive de cette partie à zéro

1. La teneur en dioxygène de l'atmosphère a :
  - a. diminué lors des périodes favorisant l'enfouissement des matières organiques ;
  - b. augmenté dès que sont apparus les premiers organismes photosynthétiques ;
  - c. évolué uniquement sous l'action des phénomènes biologiques ;
  - d. été affecté par l'activité des sources thermales des fonds océaniques. 1pt
  
2. Dans la régulation de la pression artérielle
  - a. la vasodilatation, quand elle a lieu, entraîne une réduction de la pression artérielle ;
  - b. le rythme cardiaque s'accélère en réaction à une hypertension ;
  - c. l'ADH est abondamment produite par l'hypophyse en réaction à une augmentation de la volémie ;
  - d. le système «rénine-angiotensine» assure un abaissement rapide de la pression artérielle. 1 pt
  
3. Le message sensoriel responsable du réflexe myotatique
  - a. est centrifuge ;
  - b. prend naissance au niveau des récepteurs sensoriels de la peau ;
  - c. prend naissance dans le fuseau neuromusculaire ;
  - d. prend naissance au niveau de la moelle épinière. 1pt
  
4. La transcriptase inverse permet pendant la phase de primo-infection du sida :
  - a. l'intégration de l'ARN viral dans l'ADN de la cellule hôte ;
  - b. la synthèse directe des protéines virales pour former de nouveaux virus ;
  - c. l'assemblage des protéines virales pour former de nouveaux virus ;
  - d. la synthèse d'un brin d'ADN viral à partir de l'ARN viral qui au hasard s'intègre dans le génome de la cellule cible. 1pt

## B. Questions à réponses ouvertes (QRO)

2 pts

Définir les mots et expressions :

Maladie autosomique récessive ; barorécepteurs ; syndrome ; réflexe proprioceptif.  
0,5 pt x 4 = 2 pts

## C. Exercices au choix

2 pts

Le candidat traitera un seul des exercices ci-dessous

### Exercice I

Parlant de la maîtrise de la reproduction humaine, deux méthodes sont utilisées à titre d'urgence après un rapport sexuel sans contraception. Il s'agit de : la pilule abortive ou RU 486 et la pilule du lendemain.

- Préciser pour chacune des deux méthodes la composition de la pilule, le mode d'action et le résultat obtenu. (0,25pt x 3) x 2 = 1,5pt
- Citer deux inconvénients relevés pendant l'utilisation des pilules. (0,25pt x 2) = 0,5pt

### Exercice II

On se propose d'étudier la répartition d'un gène à l'intérieur d'une population. Considérons deux allèles d'un même gène (D et d). Sur une population de 650 individus, on a 350 de génotype D//D, 200 de génotype D//d et 100 de génotype d//d.

- Déterminer la fréquence des différents génotypes. 0,5 pt x 3 = 1,5 pt
- Déterminer la fréquence de chaque allèle. 0,25 pt x 2 = 0,5 pt

## II. EXPLOITATION DES DOCUMENTS

/ 8 points

NB : Les parties A et B sont indépendantes

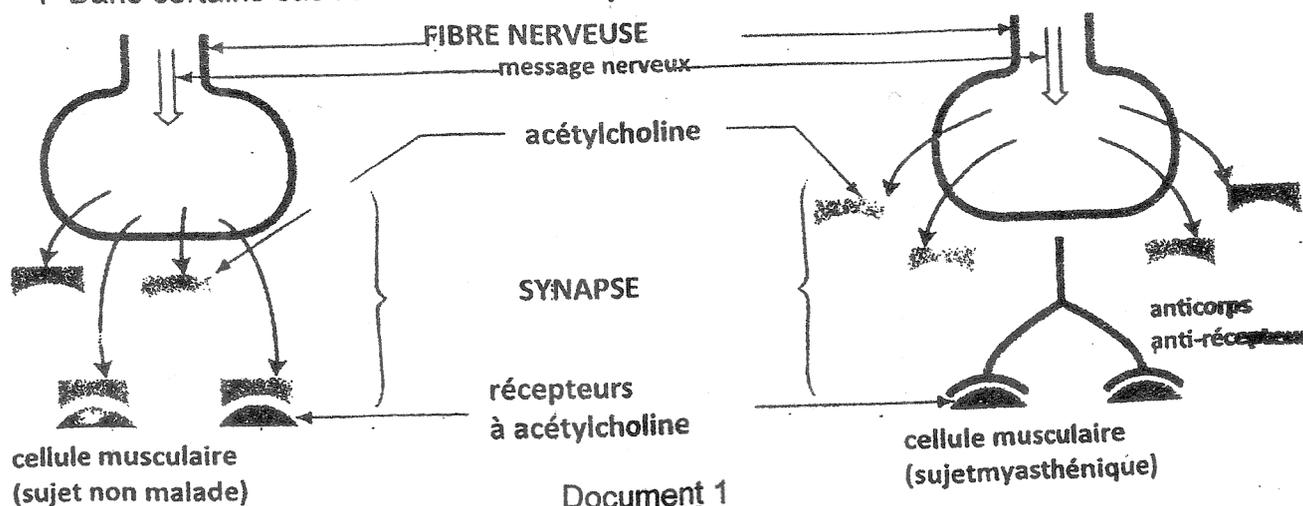
### Partie A :

4 pts

La myasthénie (*Myasthenia gravis*) est une maladie rare auto-immune qui se caractérise par la fatigabilité, le manque de force musculaire augmentant avec la durée de l'effort...

Le document 1 ci-dessous présente à gauche une cellule musculaire d'un sujet non malade et à droite une cellule musculaire d'un sujet myasthénique qui reçoivent un influx nerveux conduit par une fibre nerveuse.

- Expliquer à partir du document 1 comment se déroule la stimulation d'une cellule musculaire. 1 pt
- Expliquer la cause des paralysies observées chez les myasthéniques. 1 pt
- Une mère atteinte de myasthénie peut donner naissance à un enfant qui présente les troubles inhérents à la maladie pendant quelques semaines et qui disparaissent rapidement pour la plupart des cas. Expliquer ce qui se passe une fois l'enfant né. 1 pt
- Dans certains cas l'enfant demeure myasthénique. Expliquer. 1 pt

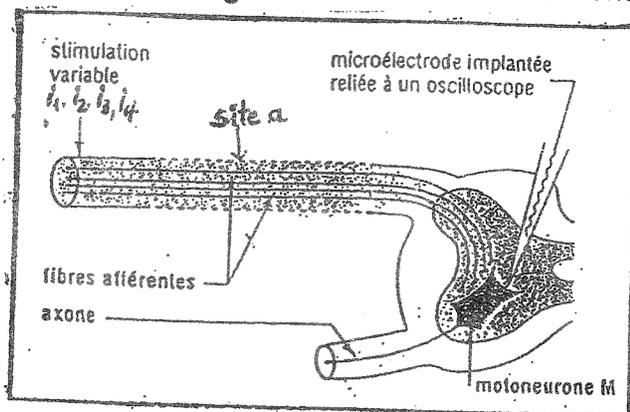


### Partie B :

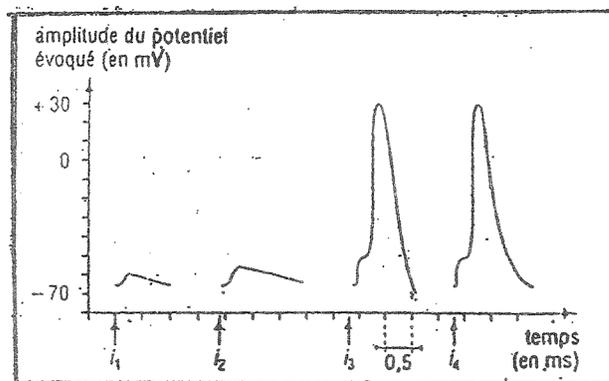
4 pts

Afin d'étudier les particularités fonctionnelles d'un neurone, on réalise une expérience, on stimule avec des intensités électriques croissantes  $i_1$ ,  $i_2$ ,  $i_3$  puis  $i_4$ , les fibres afférentes issues du muscle innervé par le motoneurone M du document 2(A). À l'aide d'une microélectrode intracellulaire, on enregistre les réponses au niveau du motoneurone M où convergent les fibres afférentes stimulées du document 2(B). Les résultats sont présentés dans le document 2 ci-dessous.

1. Nommer les types d'intensités correspondant à  $i_1$ ,  $i_2$ ,  $i_3$  puis  $i_4$ . 0,5 pt x 2 = 1 pt
2. Expliquer l'obtention des courbes de même allure avec les stimulations d'intensités  $i_3$  et  $i_4$ . 1 pt
3. Déduire le type de sommation mis en évidence ici. Justifier la réponse. 0,5 pt x 2 = 1 pt
4. Si la microélectrode reliée à l'oscilloscope était implantée au « site a », les enregistrements seraient-ils identiques ? Justifier la réponse. 0,5 pt x 2 = 1 pt



(A)



(B)

### Document 2

### III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRÉCIATION / 4 points

Le fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysaire influence certaines fonctions de l'organisme des mammifères. On effectue sur une chatte les expériences suivantes :

#### Expérience 1

a)-l'ablation de l'hypophyse chez une chatte qui est suivie d'une atrophie ovarienne et utérine avec disparition des cycles biologiques sexuels ;

b)-chez une chatte hypophysectomisée recevant régulièrement des injections d'extraits antéhypophysaires, on peut observer à nouveau le développement de l'ovaire et la restauration des cycles biologiques sexuels (ovarien et utérin)

En revanche, chez une chatte ovariectomisée recevant régulièrement les extraits antéhypophysaires, on n'observe jamais la restauration du cycle utérin.

Interpréter les résultats des expériences a et b.

1 + (0,5 pt x 2) = 2 pts

#### Expérience 2

Des lésions de l'hypothalamus postérieur ou la section de la tige pituitaire ont les mêmes effets que l'ablation de l'antéhypophyse.

Interpréter ce résultat et conclure.

0,5 pt x 2 = 1 pt

### Expérience 3

*Mademoiselle TOLAMBO, 32 ans, rapatriée au Cameroun après une aventure au Moyen-Orient à la recherche de bien-être, a vécu toutes sortes d'humiliation, par comble de malheur, elle se trouvait souvent à des lieux où des attentats étaient récurrents. Depuis quelques mois, ses cycles sexuels sont perturbés, voire interrompus. Le praticien lui prescrit, après consultation, un mode de vie qui exige la quiétude, de l'optimisme et surtout d'éviter des situations générant le stress.*

D'après vous cette prescription peut-elle être efficace ? Justifier.      0,5 pt x 2 = 1 pt

## SUJET N° II

### I. RESTITUTION ORGANISÉE DES CONNAISSANCES

/ 8 points

#### A. Questions à choix multiples (QCM)

4 pts

Chaque série d'affirmations comporte une seule réponse juste. Dans chaque série, faire correspondre le chiffre de la série à la lettre désignant l'affirmation juste.

Par exemple : 1 → a), 1 → b), 1 → c) ou 1 → d)

<u>Critères de performance</u> :	- réponse juste :	+ 1 pt
	- réponse fautive :	- 0,25 pt
	- pas de réponse :	0 pt

En cas de total de points négatif au QCM, ramener la note définitive de cette partie à zéro

1. L'agraphie est un trouble résultant de l'altération du cortex cérébral par
  - a. l'incapacité de coordonner les mouvements des bras pour écrire ;
  - b. l'incapacité d'écrire un texte cohérent ;
  - c. l'incapacité de déchiffrer entre les lignes ;
  - d. la paralysie des bras qui ne peuvent plus écrire. 1pt
  
2. Chez la femme, les gonadostimulines
  - a. sont soumises à un rétrocontrôle des hormones hypothalamiques ;
  - b. contrôlent directement le développement de l'utérus ;
  - c. contrôlent directement la fonction cyclique de l'ovaire ;
  - d. présentent un taux plasmatique à peu près constant au cours des cycles sexuels. 1 pt
  
3. Concernant l'évolution de la Terre et du monde vivant :
  - a. les premiers êtres vivants étaient vraisemblablement hétérotrophes et ne possédaient pas de mitochondrie ;
  - b. l'oxygène a permis la transformation de la soupe primitive en premiers être vivants ;
  - c. l'oxygène est apparu dans l'atmosphère juste avant la formation des premiers êtres vivants ;
  - d. la photosynthèse anaérobie est apparue lorsque l'atmosphère primitive était très appauvrie en dioxyde de carbone. 1 pt
  
4. Concernant la régulation de la glycémie, relever la bonne réponse
  - a. baisse de la glycémie-sécrétion de l'insuline-libération du glucose dans le foie ;
  - b. hausse de la glycémie-sécrétion de l'insuline-mise en réserve du glucose dans le foie ;
  - c. baisse de la glycémie-sécrétion du glucagon-mise en réserve du glucose dans le foie ;
  - d. hausse de la glycémie-sécrétion du glucagon- mise en réserve du glucose dans le foie. 1 pt

#### B. Questions à réponses ouvertes (QRO)

2 pts

**Définir les mots et expressions :**

Brassage génétique ; ontogénèse ; neuromédiateur ; immunocompétence.

0,5 pt x 4 = 2 pts

### C. Exercices au choix

2 pts

Le candidat traitera un seul des exercices ci-dessous

#### Exercice I

Présenter sous la forme d'un 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 des membres supérieurs ; préhension de la main et du pied.

0,25 pt x 8 = 2 pts

#### Exercice II

À l'aide d'un tableau, comparer la réponse immunitaire à médiation cellulaire et la réponse immunitaire à médiation humorale en vous appuyant sur les éléments de comparaison suivants : nature de la réponse ; catégorie de leucocytes ; effecteurs ; rôles.

0,5 pt x 4 = 2 pts

### II. EXPLOITATION DES DOCUMENTS

/ 8 points

NB : Les parties A et B sont indépendantes

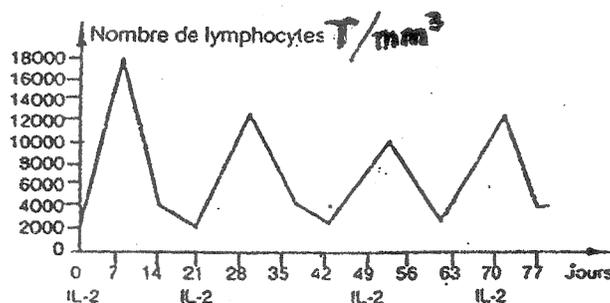
#### Partie A :

4 pts

#### Le cancer et l'immunité

*Le cancer est une prolifération anormale et désordonnée des cellules d'un organisme vivant. Le système immunitaire est capable de réagir dans quelques rares cas, ce qui correspond à la possibilité d'une identification par l'organisme des cellules cancéreuses. Cette approche a été utilisée par les chercheurs pour guérir des malades atteints d'un cancer de la peau.*

Le document 1 représente l'évolution du nombre de lymphocytes T au cours d'un traitement constitué d'injections répétées d'interleukine-2(IL-2). Au bout de 25 injections, la masse tumorale disparaît.



#### Document 1

1. Préciser ce que représentent les cellules cancéreuses pour l'organisme malade. Justifier. 0,25 pt x 2 = 0,5 pt
2. Analyser le graphe du document ci-dessus et déterminer la base immunologique sur laquelle repose ce traitement à IL-2. 1 pt + 0,5 pt = 1,5 pt
3. Expliquer la cause directe de la disparition de la masse tumorale. 1 pt
4. Illustrer (schématiser) le mécanisme responsable de la disparition des cellules tumorales. 1 pt

**Partie B :**

4 pts

Dans le cadre des études portant sur les mécanismes de la transmission synaptique au niveau d'une plaque motrice, on réalise les expériences en utilisant le curare ; le curare est une substance qui permet de capturer les animaux en les paralysant momentanément. Cette technique n'a pas d'effet sur leur sensibilité et leur conscience. Les expérimentations sont faites d'une part sans curare enregistrement A et d'autre part avec le curare enregistrements B et C après stimulations dans les deux cas.

1. L'enregistrement A correspond au résultat d'une stimulation par l'injection d'acétylcholine. Préciser à quoi correspond le résultat obtenu dans cet enregistrement. 0,5 pt

2. On injecte dans la fente synaptique du curare à doses croissantes (1, 2, 3, 4). Pour chacune de ces doses, on stimule efficacement en S et on recueille par deux électrodes R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>, le potentiel électrique respectivement au niveau de la plaque motrice et à certaine distance de cette plaque ; on obtient les résultats du document 2 avec l'enregistrement B pour R<sub>1</sub> et l'enregistrement C pour R<sub>2</sub>.

Déterminer le type de potentiel qu'on a :

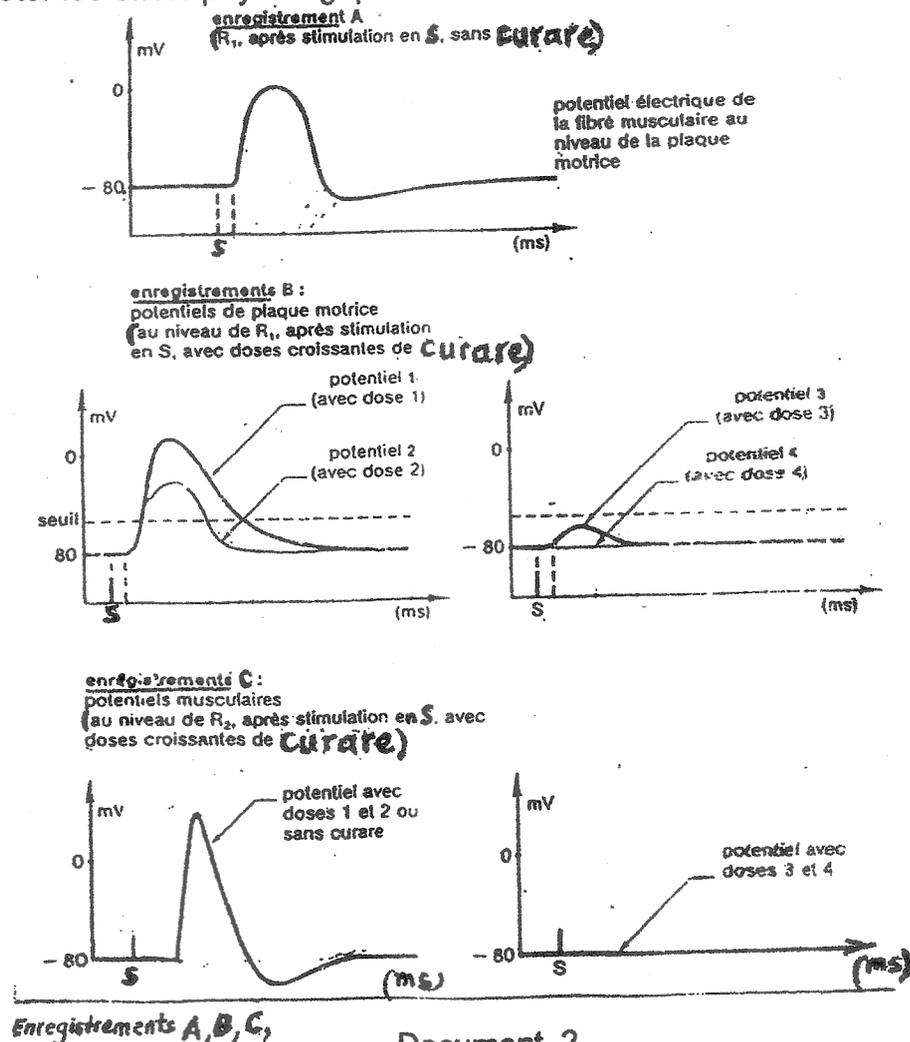
a) à l'enregistrement B. 0,5 pt

b) à l'enregistrement C 0,5 pt

3. Interpréter les différents types de potentiels obtenus en fonction des doses de curare. 0,5 pt x 2 = 1 pt

4. Expliquer le mode d'action du curare. 0,5 pt

5. Interpréter les effets physiologiques observés sur les victimes. 1 pt



### III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRÉCIATION / 4 points

On se propose d'étudier la transmission de deux caractères chez les drosophiles.

Premier croisement :

Des femelles de drosophiles à soies courtes et à antennes normales de race pure sont croisées avec des mâles à soies bouclées et à antennes atrophiées. On obtient à la première génération ( $F_1$ ), 100% de drosophiles à soies courtes et à antennes normales.

1. Tirer deux informations de ce premier croisement. 0,25 pt x 2 = 0,5 pt

Deuxième croisement :

Des femelles de drosophiles à soies bouclées et à antennes atrophiées de race pure sont croisées avec de mâles à soies courtes et à antennes normales. On obtient les résultats suivants 50% de mâles à soies bouclées et à antennes atrophiées et 50% de femelles à soies courtes et à antennes normales.

2. Formuler une hypothèse pouvant expliquer :

a) La localisation chromosomique des gènes étudiés et

Préciser le type d'hérédité dont il est question ici. 0,25 pt x 2 = 0,5 pt

b) Écrire les génotypes des individus de  $F_1$  au premier croisement.

0,25 pt x 2 = 0,5 pt

Troisième croisement :

Une femelle  $F_1$  est croisée avec un mâle  $F_1$  du premier croisement, on obtient une génération  $F_2$  dont la composition phénotypique est la suivante :

.410 drosophiles femelles à soies courtes et à antennes normales ;

.200 drosophiles mâles à soies bouclées et à antennes atrophiées ;

.187 drosophiles mâles à soies courtes et à antennes normales ;

.12 drosophiles mâles à soies courtes et à antennes atrophiées ;

.10 drosophiles mâles à soies bouclées et à antennes normales.

3.

a) Expliquer le polymorphisme de la  $F_2$ . 0,5 pt

b) Préciser le nombre de gamète(s) produits par la femelle de  $F_1$ . Les représenter. 0,25 pt + (0,25 pt x 4) = 1pt

c) Préciser le nombre de gamètes produits par le mâle de  $F_1$ . Les représenter. 0,25 pt + (0,25 pt x 2) = 0,75 pt