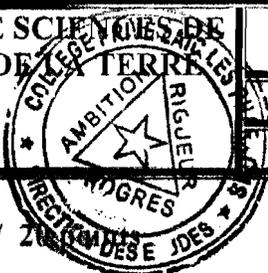


Ministère des Enseignements Secondaires	<b>EPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE</b> 	<b>Evaluation 4</b>
Collège Privé Laïc les Pharaon		Classe : 11eD
Département des SVT		Durée : 4 h – Coef. : 6

**I- EVALUATION DES RESSOURCES / 20 points**

**Partie A – EVALUATION DES SAVOIRS**

**Exercice 1 : Questions à réponses ouvertes / 2 points**

**1- Définitions. / 1 points**

Définir les expressions suivantes (0,5 x 2 = 1 pt)

**Potentiel de récepteur**

**Mémoire immunitaire.**

2- Proposer des explications au paradoxe apparent présenté par les deux faits suivants : les lymphocytes B comprennent de très nombreux types de cellules, chacun étant spécifique d'un antigène. Cependant, un même type de lymphocytes est capable de reconnaître des antigènes différents et un même antigène peut être reconnu par plusieurs lymphocytes différents. Illustrer vos deux réponses par des schémas bien légendés. (0.25 x 4 = 1 pt)

**Exercice 2 : 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.

**1- Le mécanisme d'action d'un neurotransmetteur inhibiteur est :**

- a. la fixation sur des récepteurs post-synaptiques et augmentation de la conductance potassique,
- b. la fixation sur des récepteurs pré synaptiques augmentation de la conductance potassique,
- c. la fixation sur des récepteurs cytoplasmique et entrée des ions chlorures,
- d. la naissance d'un PPSI qui répond à la loi du tout ou rien.

**2-Le virus du SIDA se lie :**

- a. spécifiquement aux plasmocytes.
- b. à tous les lymphocytes.
- c. aux cellules munies d'un récepteur CD4.
- d. aux cellules munies d'un récepteur CD8.

**3-L'acétylcholine :**

- a. est un neurotransmetteur qui est le plus souvent stocké dans les vésicules post-synaptiques,
- b. a pour antagoniste l'adrénaline,
- c. peut avoir la nicotine pour agoniste,
- d. n'intervient comme neurotransmetteur qu'au niveau des jonctions neuromusculaires.

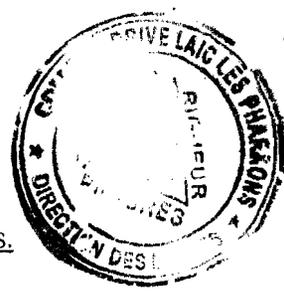
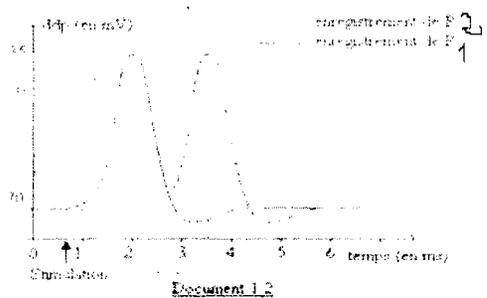
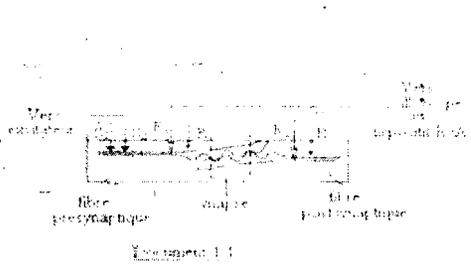
**4- L'encéphale est protégé par trois enveloppes de l'extérieur vers l'intérieur que sont :**

- a. la pie-mère, la dure-mère et l'arachnoïde ;
- b. la dure mère, l'arachnoïde et la pie-mère encore appelées crâne ;
- c. la dure mère, l'arachnoïde et la pie-mère encore appelées méninges;
- d. la dure mère, la pie-mère et l'arachnoïde encore appelées méninges.

**Exercice 3 : Exploitation des documents / 4 points**

**Partie A :**

Certains neurones de calmar (sorte de poulpe) présentent des synapses géantes. On isole deux fibres séparées par une telle synapse et on monte l'expérience représentée sur le document 1.1. Une stimulation permet d'obtenir sur l'oscilloscope ou le dispositif EXAO l'enregistrement figuré sur le document 1.2.



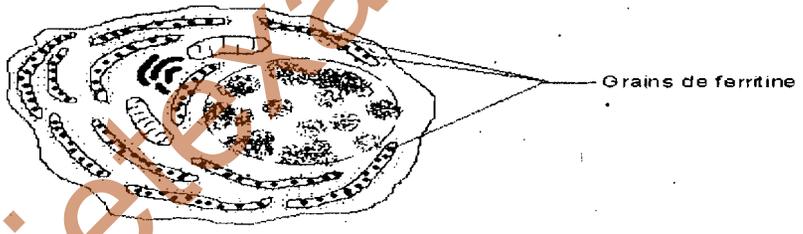
Document 1.1 et 1.2 : Dispositif expérimental et résultats obtenus.

- 1- Identifier chacun des deux potentiels obtenus. (0,5 pt)
- 2- La distance entre  $R_1$  et  $R_2$  est de 11 mm. Sachant que la vitesse de propagation d'un potentiel sur une fibre est d'environ  $11 \text{ m.s}^{-1}$ , calculer le délai qui devrait séparer les deux potentiels. (0,5 pt)
- 3- Mesurer ce délai sur l'enregistrement et tirer une conclusion sur l'influence des synapses sur la vitesse de transmission du message nerveux. (0,5 x 2 = 1 pt)

**Partie B : 2 pts**

Dans une culture de lymphocytes de souris, on introduit des extraits de la paroi cellulaire d'une souche bactérienne. Quelques jours plus tard, on observe la présence de nouvelles cellules dans le milieu de culture. Mises en présence d'anticorps anti-immunologiques marquées à la ferritine, ces cellules observées au microscope électronique ont l'aspect schématisé sur le dessin du document 5 (gros points noirs = grains de ferritine)

- 1- Reconnaître ces cellules. (0.5 pt)
- 2- Identifier les lymphocytes dont elles sont issues (0.5 pt).
- 3- Expliquer le marquage à la ferritine et le passage de ces lymphocytes à ces cellules. (0,5 x 2 = 1 pt)



**Partie B : Evaluation de savoirs faire et savoirs être / 12 points**

**Exercice 1 : Schématiser la structure d'une synapse chimique et expliquer les mécanismes de son (4 points).**

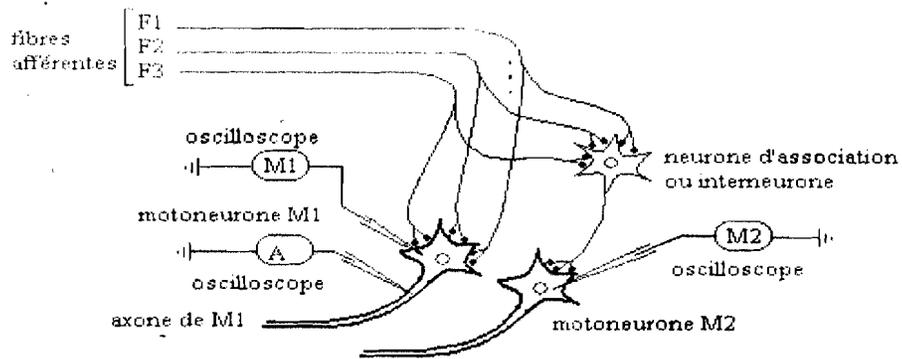
On étudie la transmission des messages nerveux provenant de fibres nerveuses afférentes dans la moelle épinière.

1- On mesure en unités arbitraires la quantité de neurotransmetteurs libéré dans la fente synaptique pour les différentes pressions a, b, c et d ci-dessus (partie A, document 3). Les résultats sont consignés dans le tableau ci-après :

Pression	a	b	c	d
Quantité de neurotransmetteur (en unités arbitraires)	00	00	5	25
Amplitude du PPSE (en mV)	00	00	6	30

Analyser les données du tableau ci-dessus et en déduire le mode de codage du message nerveux au niveau de la synapse chimique. (0,25 x 2 = 0,5 pt)

2- On introduit une microélectrode dans un motoneurone M1 et une autre dans un motoneurone M2 localisés dans la moelle épinière, de façon à enregistrer l'activité de ces neurones. Une troisième microélectrode permet d'enregistrer l'activité de l'axone issu du motoneurone M1. On exerce des pressions comparables à (d) - c'est-à-dire de même intensité que (d) - sur trois corpuscules de Pacini C1, C2 et C3 mis à nu et préparés dans les conditions expérimentales du document 2 (document 5 : dispositif expérimental et résultats obtenus)



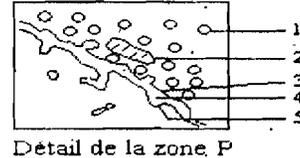
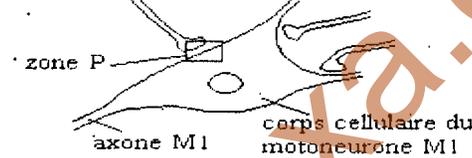
F1, F2 et F3 sont des fibres afférentes issues chacune d'un corpuscule de Pacini.

	Enregistrement obtenu en M1	Enregistrement obtenu en A	Enregistrement obtenu en M2
premier cas stimulation de C1	seuil -60 mV	-60 mV	-60 mV
Deuxième cas stimulation de C1 + C2	seuil -60 mV	-60 mV	-60 mV
troisième cas stimulation de C1 + C2 + C3	+30 mV seuil -60 mV	+30 mV -60 mV	-60 mV -66 mV

Résultats des stimulations



extrémité d'une fibre d'un neurone sensitif



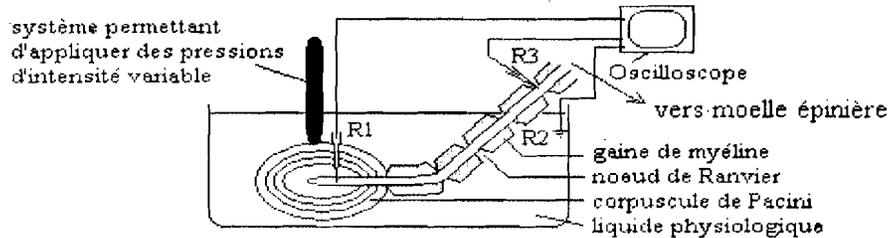
Détail du contact entre le neurone sensitif et le motoneurone M1

Document 5 : dispositif expérimental et résultats obtenus.

- Interpréter les résultats indiqués dans le tableau du document 5 de manière à relever les conditions nécessaires à la naissance d'un message nerveux moteur. (1,5 pt)
- A partir du troisième cas montrer que le motoneurone a des propriétés intégratrices. (0,5 pt)
- Nommer la zone P du schéma (document 5) et indiquer la légende de chacun des éléments numérotés sur l'électronographie. (utiliser uniquement les chiffres) (0,25 x 6 = 1,5 pt)

### Exercice 2 : Expliquer le codage du potentiel de récepteur. (4 points)

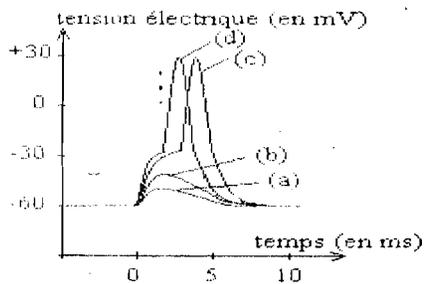
On cherche à comprendre l'origine des messages sensitifs. Le document 2 montre le dispositif expérimental permettant d'étudier le fonctionnement d'un mécanorécepteur du derme de la peau, le corpuscule de Pacini, sensible aux variations de pression.



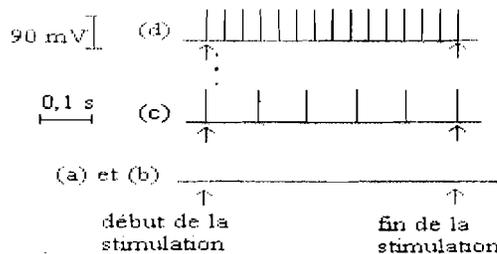
R1, R2 et R3 sont des électrodes réceptrices; R2 étant une électrode de référence à potentiel fixe.

### Document 2

On exerce sur le corpuscule une série de pressions d'intensité croissante qui ont valeur de stimulation ( $a < b < c < d$ ). On enregistre les variations de potentiel de membrane de la fibre nerveuse de ce récepteur d'une part entre R1 et R2, d'autre part entre R2 et R3. (Document 3)



1- Réponses électriques recueillies par les électrodes R1 et R2 en fonction de l'intensité de stimulation.



2- Potentiels d'action recueillis par les électrodes R2 et R3 en fonction de l'intensité de stimulation.

### Document 3

- 1- A partir des résultats obtenus en « 1 » (document 3) :
  - a- Faites une analyse. (0,5 pt)
  - b- Interpréter ces résultats. (0,5 pt)
  - c- Expliquer le mode de codage du message nerveux au niveau du récepteur sensoriel. (0,5 pt)
  - d- Montrer l'existence d'une dépolarisation seuil puis déterminer graphiquement sa valeur. (0,5 x 2 = 1 pt)
- 2- A partir des résultats obtenus en « 2 » (document 3) :
  - a- Faites une analyse. (0,5 pt)
  - b- Interpréter ces résultats. (0,5 pt)
  - c- Expliquer le mode de codage du message nerveux au niveau de la fibre nerveuse. (0,5 pt)

### Exercice 3 : 4 points

#### Partie A : Décrire un cas de dysfonctionnement du système immunitaire. 2 points

Les enfants diabétiques présentent souvent des lésions au niveau de leur pancréas, en particulier une destruction des cellules  $\beta$ , productrices d'insuline. Le sérum du sang de ces enfants contient des anticorps anti-cellules  $\beta$ .

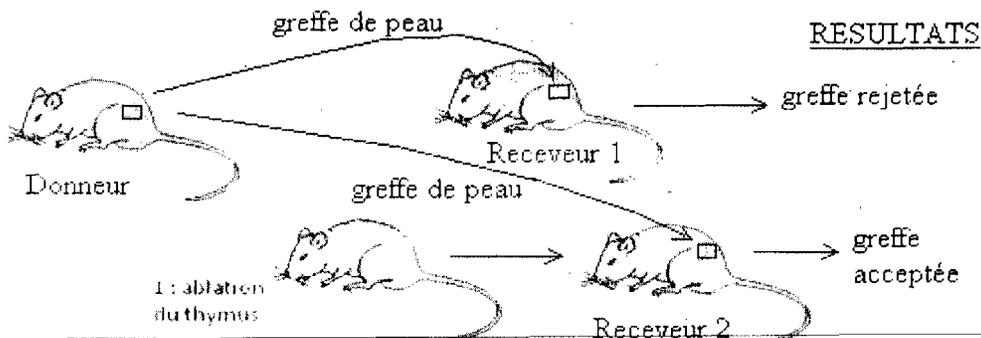
- 1- Ranger cette maladie dans un groupe. (0,25 pt)
- 2- Afin de confirmer l'origine de la maladie, des expériences sont réalisées chez des rats mutants présentant un diabète comparable à celui des enfants diabétiques :

Expériences	Résultats
Ablation du thymus à la naissance chez un rat sain	Pas d'apparition de diabète
Injection de lymphocytes de rats diabétique à un rat sain	Apparition de diabète chez le rat sain
Inhibition de l'action des lymphocytes	Pas d'apparition de diabète

- a- Interpréter chaque résultat obtenu. (0,5 x 3 = 1,5 pt)
- b- Tirer une conclusion. (0,25 pt).

#### Partie B : Expliquer les mécanismes aboutissant à l'élimination d'un antigène. 2 points

On réalise des expériences de greffe de peau sur deux souris de souches différentes. On note un donneur pour deux receveurs. L'un des receveurs subit l'ablation du thymus quelques semaines avant de recevoir le greffon du donneur.



- 1- Interpréter les résultats obtenus. (0,5 x 2 = 1 pt).
- 2- A l'aide de schémas illustrer les mécanismes immunologiques qui aboutissent au rejet du greffon. (0,5 x 2 = 1 pt).



## II- EVALUATION DES COMPETENCES / 20 points

### Exercice 1. Limiter les dysfonctionnements des structures responsables de la motricité dirigée

La région de l'Ouest Cameroun est à une bonne distance de celle du Centre. Pour y aller, la plupart des voyages se font de nuit. Dans une des agences qui y vont, un chauffeur qui n'a pas eu un repos suffisant doit prendre la route transportant 70 personnes. Il va chez le vendeur du bord de la route et achète des whiskys en sachets pour boire pendant le voyage ; car d'après lui, cet alcool améliore la qualité de conduite.

Après avoir consommé un certain nombre de sachets et parcouru une certaine distance, il s'engage à faire un dépassement en troisième position. Il se retrouve en face d'un autre véhicule et est incapable de l'esquiver. Le choc entre les deux véhicules aboutit à 25 morts et de nombreux blessés.

Dans tout le pays, la population accuse le Gouvernement de faire des sacrifices humains car cet accident se produit à l'approche des élections. Une organisation non Gouvernementale (ONG) veut sensibiliser les populations sur les causes réelles de cette situation et éviter qu'elle se reproduise. Elle fait appel à vous pour vos connaissances sur les structures responsables de la motricité.

#### Consignes de travail :

**Consigne 1 :** Dans un texte de 10 lignes maximum, identifiez la cause réelle de cet accident, montrer le rôle de l'alcool en expliquant son action sur des parties de l'encéphale que vous citerez. Ce texte fera partie d'un tract distribué aux populations pour limiter les effets de l'alcool sur la motricité et par conséquent sur les accidents de circulation. (3 pts)

**Consigne 2 :** Dans les villes et villages, on trouve des patients atteints de pathologies qui touchent l'encéphale et altèrent la motricité. Proposez un dialogue entre vous et certaines populations dans lequel vous citez trois de ces maladies, leurs causes, leurs manifestations respectives et leur prise en charge. Ce dialogue doit comporter au plus quatre relances et sera utilisé pour limiter les dysfonctionnements des structures impliquées dans la motricité. (4 pts)

**Consigne 3 :** Proposer une affiche illustrant les comportements et les règles d'hygiène à adopter pour permettre un bon fonctionnement de l'encéphale et par conséquent une bonne motricité. Cette affiche sera utilisée pour sensibiliser les populations. (3 pts)

#### Grille d'évaluation

	<b>Pertinence de la production</b>	<b>Maîtrise des connaissances scientifiques</b>	<b>Cohérence</b>
<b>Consigne 1</b>	0,5	2	0,5
<b>Consigne 2</b>	0,5	3	0,5
<b>Consigne 3</b>	0,5	2	0,5

### Exercice 2. Lutter contre les perturbations du système immunitaire. 10 points

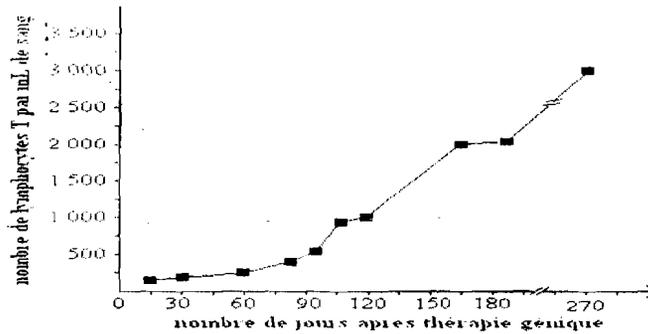
Une famille camerounaise vivant en France a un enfant qui souffre d'une maladie immunitaire rare. L'enfant présentait avant traitement les symptômes suivants : pneumonie, mycoses buccales, diarrhées d'origine infectieuse et lésions cutanées. Pour le guérir, on a fait un essai de traitement génétique. En vacances au Cameroun, ses parents ont apporté un ensemble de documents relatifs au traitement subi par leur enfant. Ces documents sont les suivants :

**Document A :** Le tableau suivant présente la quantité de lymphocytes et d'anticorps dans le sang avant le traitement et chez un enfant non malade :

<i>Taux de lymphocytes et d'anticorps dans le sang</i>	<i>Chez l'enfant malade avant le traitement</i>	<i>Chez l'enfant non malade</i>
Lymphocytes T (nombre / $\mu\text{L}$ )	0	de 2 000 à 4 000
Lymphocytes B (nombre / $\mu\text{L}$ )	1 250	de 1 000 à 2 000
Anticorps circulants (mg / dL)	0	> 400

**Document B :** Le traitement consiste à transfuser le gène codant pour la synthèse d'une protéine membranaire indispensable à la multiplication et à la différenciation des LT à partir des cellules souches. Dans ce but, on prélève dans la moelle osseuse de l'enfant malade des cellules souches précurseurs des LT (environ  $3 \times 10^7$ ) dans lesquelles on injecte le gène en question ; puis on réintroduit chez l'enfant malade environ  $10^8$  cellules souches génétiquement modifiées.

Le résultat est présenté par la figure suivante :



**Document C :** Six mois après traitement, la concentration d'anticorps dans le sang de l'enfant traité est de 323 mg / dL. On réalise alors les vaccinations antitétanique, antidiphtérique et antipolio.

Les réponses à ces vaccinations chez l'enfant malade traité et chez un enfant non malade sont indiquées dans le tableau suivant :

	Ensemble des anticorps anti-toxine tétanique (u.i. / mL)	Ensemble des anticorps anti-toxine diphtérique (u.i. / mL)	Ensemble des anticorps anti-virus de la poliomyélite (U.A.)
Mesures effectuées chez l'enfant malade après traitement	0,53	0,88	215
Mesures effectuées chez un enfant non malade	> 0,20	> 0,20	> 80

u.i. unité internationale

U.A. : unité arbitraire

Le reste de la famille et les amis de la famille qui sont venus leur souhaiter la bienvenue au village sont présents dans la grande cour de la chefferie. Ils sont au courant de la situation sanitaire de l'enfant et s'approchent de vous pour vos connaissances sur les dysfonctionnements du système immunitaire et le déroulement des réponses immunitaires. Ils veulent avoir des explications sur cette maladie et les mécanismes scientifiques utilisés dans le cadre de ce traitement.

**Consignes de travail :**

**Consigne 1 :** A partir de l'analyse du document A, concevez un texte de 10 lignes maximum, dans lequel vous identifiez le type de maladie dont souffre cet enfant ; sa cause et expliquez les différentes manifestations observées. Ce texte fera partie d'un discours que vous tiendrez à ces personnes pour les éduquer. (4 pts)

**Consigne 2 :** A partir des documents A et B, proposer un dialogue entre vous et les populations de ce village. Dans ce dialogue, ressortez l'effet de ce traitement sur le système immunitaire de cet enfant et expliquez le résultat obtenu. Ce dialogue sera utilisé pour montrer que les maladies immunitaires rares peuvent être prises en charge. (3 pts)

**Consigne 3 :** Dans la foule, certaines personnes veulent savoir si ce traitement expérimental a été efficace. Rédiger un texte de 10 lignes maximum qui fera partie du discours que vous tiendrez à la chefferie. Dans ce texte démontrez que le traitement a été efficace et expliquez les mécanismes ayant conduit à la production des anticorps à la suite des différentes vaccinations. (3 pts)

**Grille d'évaluation**

	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances scientifiques	Cohérence
Consigne 1	0,5	3	0,5
Consigne 2	0,5	2	0,5
Consigne 3	0,5	2	0,5

