

<b>Année Scolaire</b>	<b>Séquence</b>	<b>Epreuve</b>	<b>Classe</b>	<b>Durée</b>	<b>Coefficient</b>
2023 - 2024	4	SVTEEBH	T <sup>le</sup> D	4 heures	04
<b>Enseignant : AMFOUO MELY Yannick (Doctorant)</b>			<b>Jour : ..... Février 2024</b>		<b>Qté .....</b>

**EPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE, EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT, HYGIENE ET BIOTECHNOLOGIE**

**PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES**

**(20 points)**

**I- EVALUATION DES SAVOIRS (8 pts)**

**Exercice1 : Questions À Choix Multiples (QCM) (0,5 x 4 =2pts)**

Chaque série de propositions comporte une seule réponse exacte. Relever le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse juste.

**1. Un potentiel post synaptique inhibiteur :**

- Correspond à une hyperpolarisation de la membrane post synaptique ;
- Correspond à une hyperpolarisation de la membrane pré synaptique ;
- Correspond à une dépolarisation de la membrane post synaptique ;
- Correspond à une dépolarisation de la membrane pré synaptique.

**2. La fonction intégratrice du neurone postsynaptique :**

- Consiste à faire la somme des PPSE seulement ;
- Consiste à éliminer les messages nerveux inhibiteurs ;
- Consiste à faire la somme algébrique des PPSE et des PPSI ;
- Se réalise au niveau des dendrites.

**3. Les messages nerveux provenant du cortex moteur passent par :**

- Le bulbe, s'inverse au niveau du tronc cérébral et continue dans la moelle osseuse ;
- Le bulbe, s'inverse au niveau du tronc cérébral et continue dans la moelle épinière ;
- Le tronc cérébral, s'inverse au niveau du bulbe et continue dans la moelle osseuse ;
- Le tronc cérébral, s'inverse au niveau du bulbe et continue dans la moelle épinière ;

**4. La phagocytose consiste**

- En une maladie des leucocytes (globules blancs) du sang ;
- En la migration des leucocytes à travers la paroi des capillaires ;
- En un déplacement, par pseudopodes, des leucocytes ;
- Pour les leucocytes, à ingérer et digérer un corps étranger ;

**Exercice 2 : Questions à Réponses Ouvertes (QRO) (2 pts)**

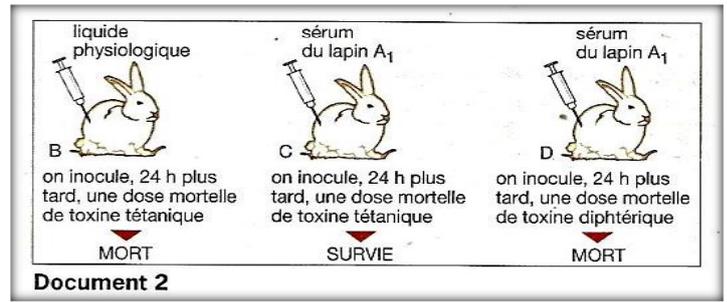
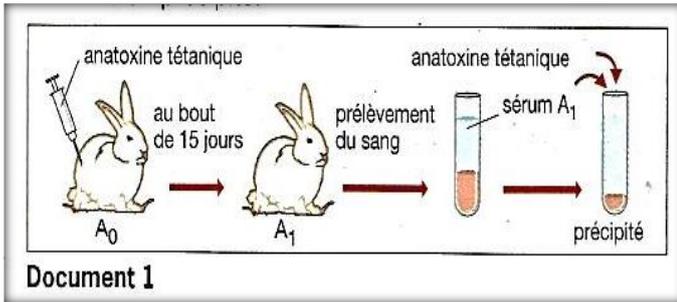
Pour l'étude des processus d'élaboration de certains aspects de la réaction immunitaire, on réalise l'expérience suivante : on injecte à un sujet au temps  $t = 0$ , un antigène A puis on suit par des analyses régulières, l'évolution du taux plasmatique d'anticorps. Au 50e jour, on injecte ace sujet simultanément l'antigène A et un antigène B tout en suivant les taux plasmatiques d'anticorps. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

<b>Temps (jours)</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>90</b>	<b>100</b>
Taux plasmatique d'anticorps anti A (unité arbitraire UA)	0	0,1	2	4	2	0,1	3	7	11	9	7
Taux plasmatique d'anticorps anti B (unité arbitraire UA)						0	0,1	4	3	1,5	0

- Tracer les courbes indiquant les taux plasmatiques d'anticorps anti A et anti B en fonction du temps. **(1 pt)**
- Comparer l'évolution du taux d'anticorps anti A au cours des deux injections. **(0,25 pt)**
- Expliquer les différences constatées en se fondant sur les mécanismes de la réaction immunitaire. **(0,25 pt)**
- Comparer l'évolution des taux d'anticorps anti A à celle du taux d'anticorps B. **(0,25 pt)**
- Expliquer les différences constatées en se fondant sur les mécanismes de la réaction immunitaire. **(0,25 pt)**

### Exercice 3 : Exploitation des documents (4 pts)

Le tétanos est une maladie grave, due à un bacille qui sécrète une toxine. Cette toxine provoque des contractions musculaires des mâchoires, puis des muscles respiratoires, pouvant la mort. A partir de la toxine tétanique, on fabrique l'anatoxine, en ajoutant du formol a 4% et en plaçant le tout à l'étude à 40°C



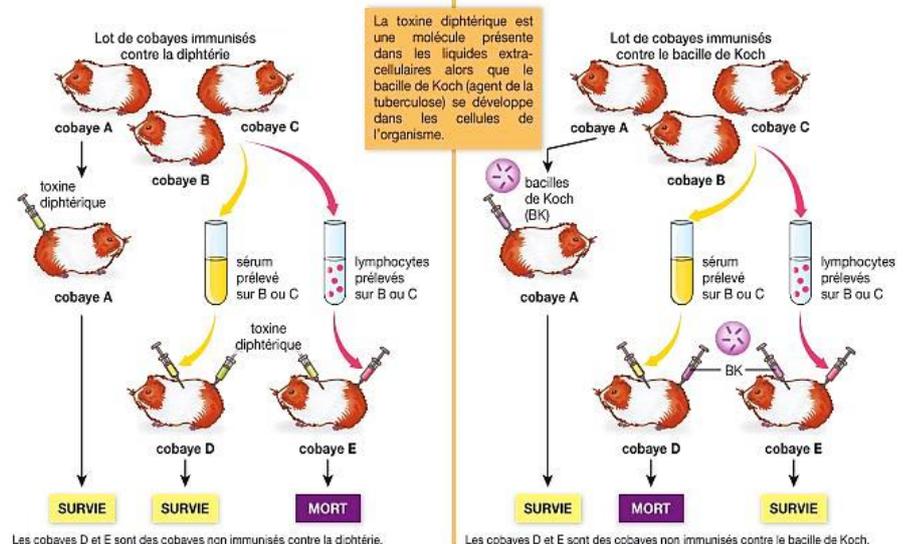
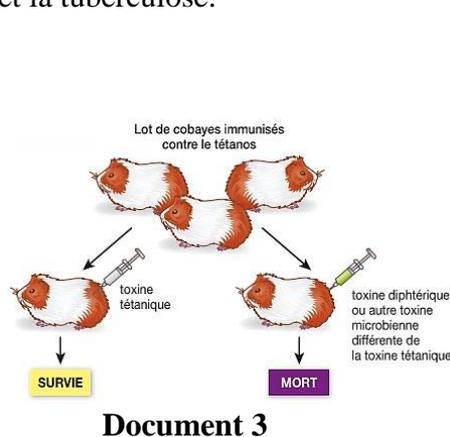
1. On injecte l'anatoxine tétanique à un lapin A0. Au bout de 15 jours, on prélevé du sang sur ce lapin devenu A1 et on prépare du sérum (document 1). A une solution d'anatoxine tétanique, on ajoute du sérum du lapin A1 et on constate un précipité

- Quelle est la nature de la réaction ? (0,25 pt)
- Que contient le sérum du lapin A1 ? (0,25 pt)
- Définir anatoxine et préciser son intérêt médical. (0,25 pt)
- Quelle est la propriété qu'a conservé l'anatoxine ? (0,25 pt)
- Quelle serait la réaction du lapin A1 lors d'une injection de toxine tétanique ? (0,25 pt)
- Définir sérovaccination et justifier son utilisation. (0,5 pt)

2. Dans un deuxième temps, on réalise les expériences du document 2.

- Interpréter ces expériences. (0,25 pt)
- A partir des expériences des documents 1 et 2, quels caractères de l'immunité sont ainsi mis en évidence ? (0,25 pt)

Les documents 3 et 4 représentent des expériences d'acquisition de l'immunité contre le tétanos, la diphtérie et la tuberculose.



3. Interpréter les résultats de l'expérience du document 3. (0,25 pt)

**Document 4**

4. Expliquer comment on obtient des cobayes immunisés contre la diphtérie et la tuberculose. (0,25 pt)

5. Expliquer pourquoi dans les expériences du document 4 :

- le cobaye A survit ; (0,25 pt)
- le cobaye D meurt alors que le cobaye E survit (0,25 pt)

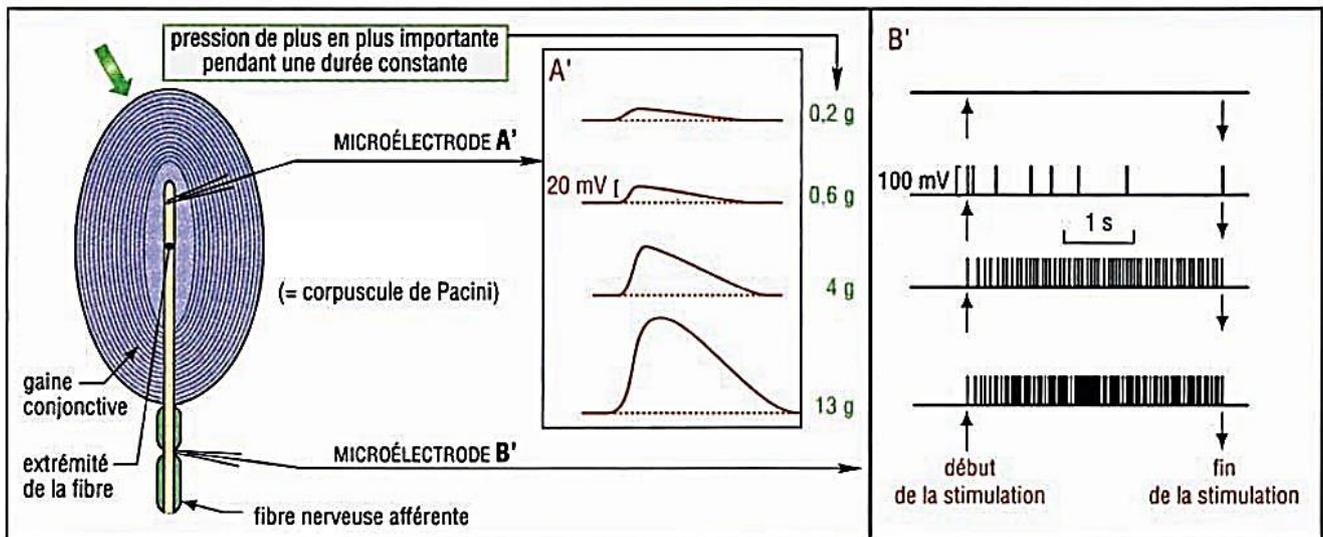
6. Mêmes question pour l'expérience 2. (0,5 pt)

7. Indiquer le type d'immunité spécifique dont il est question dans les expériences 1 et 2. (0,5 pt)

## II- EVALUATION DES SAVOIRS FAIRE (12 pts)

### Exercice 1 : Mode de naissance, propagation des messages nerveux (2,5 pts)

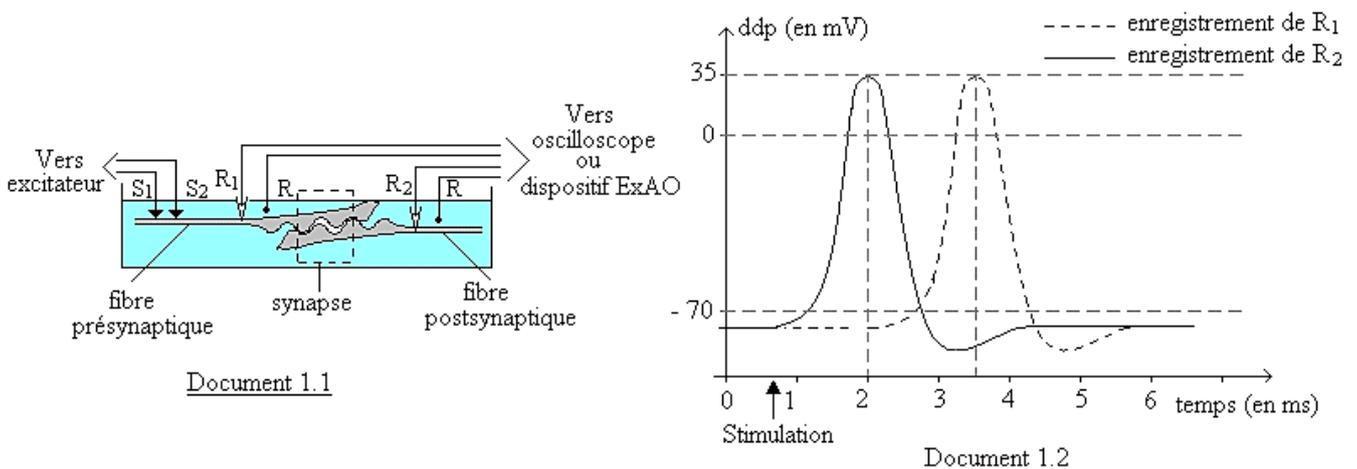
Le corpuscule de Pacini est un récepteur de la peau sensible aux variations de pression. Le document suivant présente ce récepteur soumis à des pressions croissantes et les enregistrements obtenus sur l'écran de deux oscilloscopes A' et B'.



En exploitant les données du document,

- 1- Analyser les résultats en A' et expliquer le mode de codage du message nerveux au niveau du récepteur sensoriel. (0,5 pt)
- 2- Analyser les résultats en B' et expliquer le mode de codage du message nerveux au niveau de la fibre nerveuse. (0,5 pt)

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.

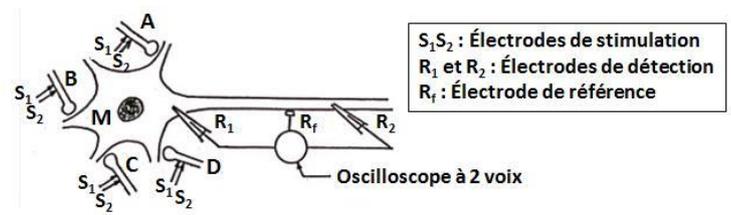


Document 1.1 et 1.2 : Dispositif expérimental et résultats obtenus.

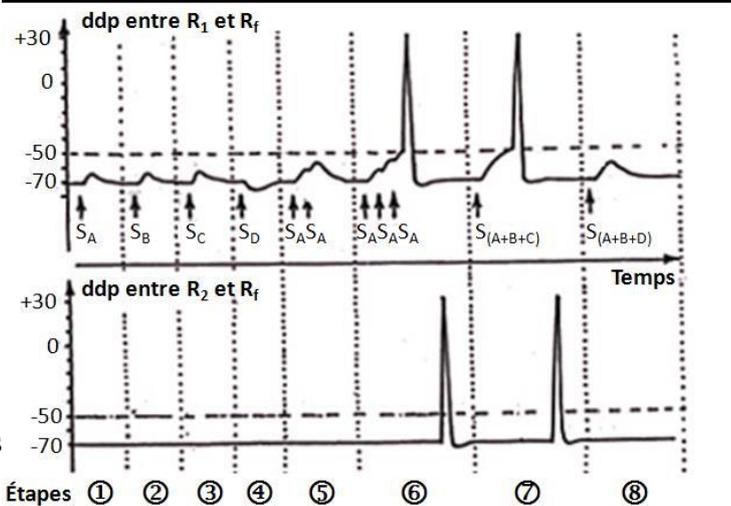
- 3- Identifier chacun des deux potentiels obtenus. (0,5 pt)
- 4- La distance entre R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> est de 11 mm. Sachant que la vitesse de propagation d'un potentiel sur une fibre est d'environ 11 m.s<sup>-1</sup>, calculer le délai qui devrait séparer les deux potentiels. (0,5 pt)
- 5- 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 pt)

## Exercice 2 : Transmission synaptique (6 pts)

A- On se propose d'étudier la transmission du message nerveux à un motoneurone. Pour cela, on considère quatre terminaisons nerveuses A, B, C, D appartenant à des neurones présynaptiques différents reliés à un motoneurone M comme le montre le dispositif expérimental du document ci-contre :



On enregistre les phénomènes électriques au niveau du cône axonique du motoneurone M suite à des stimulations électriques efficaces de même intensité et de même durée portées sur les neurones présynaptiques A, B, C, D dans différentes conditions, comme indiqué par les enregistrements du document ci-contre.



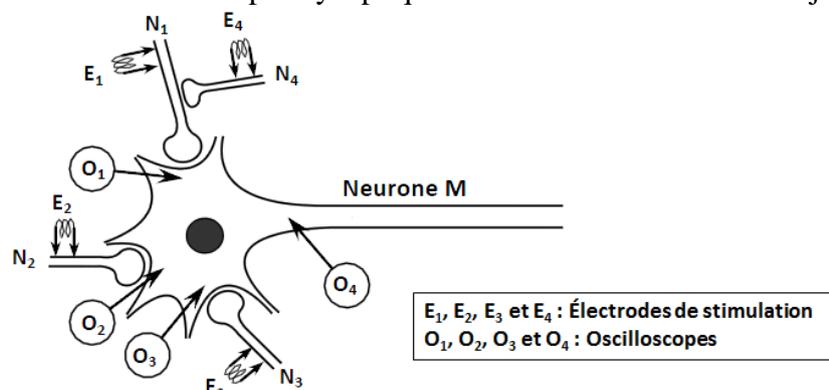
1-Analysez les phénomènes électriques enregistrés de l'étape 1 à 8. Qu'en déduisez-vous ? (0,5 pt)

On effectue des micro injections de GABA ou d'acétylcholine, au niveau des fentes synaptiques des synapses C-M et D-M, on suit l'évolution de l'état électrique du neurone postsynaptique M en absence de toute stimulation efficace des neurones présynaptiques A, B, C et D. Les enregistrements obtenus sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

	Micro injection de GABA		Micro injection d'ACh	
	Dans la synapse C-M	Dans la synapse D-M	Dans la synapse C-M	Dans la synapse D-M
Etat électrique du neurone postsynaptique M				

2- Analysez ces résultats afin de déduire et d'expliquer le rôle physiologique du GABA et de l'acétylcholine. (0,5 pt)

B- On considère le circuit neuronique du document ci-dessous. Trois neurones présynaptiques N1 ; N2 et N3 font des jonctions sur un même neurone postsynaptique M et un neurone N4 faisant jonction sur N1.



1- **Expérience 1** : On stimule isolément et avec une intensité suffisante les neurones N1, N2 et N3 respectivement avec les électrodes E1, E2 et E3. Les ddp enregistrées au niveau des oscilloscopes O1, O2 et O3 sont présentées dans le tableau suivant :

	ddp enregistrée en millivolt (mV)			
	O <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>
Stimulation de N <sub>1</sub>	-82			-78
Stimulation de N <sub>2</sub>		-54		-58
Stimulation de N <sub>3</sub>			-58	-61

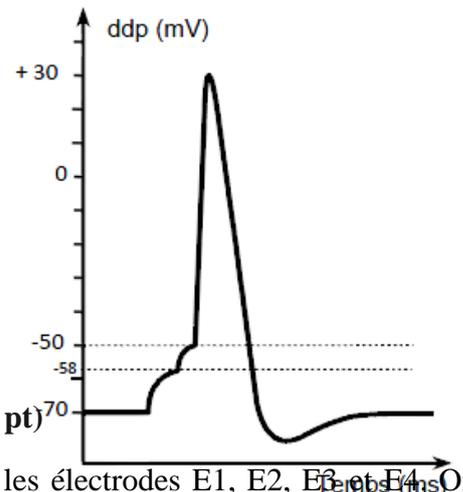
a- Précisez la nature de chacune des synapses N1 – M, N2 – M et N3 – M et justifiez votre réponse en précisant le nom de chaque phénomène électrique enregistré. (0,5 x 3 = 1,5 pts)

b- En comparant les ddp enregistrées en O1, O2 et O3 à celle enregistrée en O4, quelle propriété du phénomène électrique pouvez-vous dégager ? (0,5 pt)

**2- Expérience 2 :** On stimule simultanément les neurones N1, N2 et N3 avec les électrodes E1, E2 et E3.

Représentez, à l'échelle, l'enregistrement obtenu en O4 et justifiez-le. En déduire le rôle du neurone M. (0,5 pt)

**3- Expérience 3 :** Soit l'enregistrement ci-contre obtenu au niveau de l'oscilloscope O4 :



a- Décrivez cet enregistrement. (0,5 pt)

b- Quelle expérience de stimulation possible a-t-on réalisée pour obtenir cet enregistrement ? (0,5 pt)

c- Quel est le rôle joué par le neurone M dans cette expérience ? (0,5 pt)

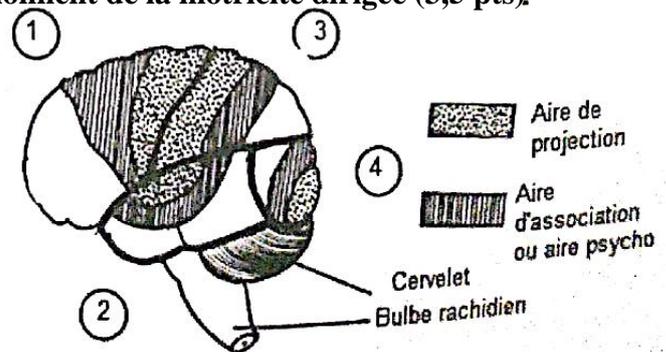
**4- Expérience 4 :** On stimule simultanément N1, N2, N3 et N4 avec les électrodes E1, E2, E3 et E4. On enregistre en O4 un potentiel d'action. On stimule simultanément N1 et N4 avec les électrodes E1 et E4. On enregistre en O1 un potentiel de repos. Exploitez les informations tirées par ces deux expériences afin d'expliquer :

a- La nature du neurone N4. Justifiez votre réponse. (0,5 pt)

b- L'obtention d'un potentiel d'action en O4. (0,5 pt)

**Exercice 3 : Quelques facteurs à l'origine du dysfonctionnement de la motricité dirigée (3,5 pts).**

Le document ci-contre représente l'hémisphère cérébral du côté gauche de l'encéphale humain avec le cervelet et le bulbe rachidien. Il est divisé en 4 lobes : **frontal, pariétal, temporal, et occipital**. Sur chaque lobe, on a représenté à la fois une aire de projection avec son aire d'association ou aire psycho.



1- A chaque numéro 1,2,3,4, faire correspondre l'un des quatre lobes suscités. (0,25 x 4 = 1 pt)

2- Indiquer dans quel lobe se trouve : l'aire auditive, l'aire de sensibilité générale, l'aire visuelle et l'aire olfactive. (0,25 x 4 = 1 pt)

3- De nombreux troubles sont directement ou indirectement liés à la déficience ou à des lésions de certaines zones précises de l'encéphale, il s'agit de : **1 = asthénie ; 2 = apraxie ; 3 = aphasie ; 4 = agnosie visuelle ; 5 = anarthrie ; 6 = agraphie**. Associer à chacun des troubles l'une des explications suivantes : (0,25 x 6 = 1,5 pts)

- A= incapacité à reconnaître un objet par la vue ;
- B = difficulté pour le malade d'articuler les mots ;
- C = perte de la faculté d'écrire (pour quelqu'un qui écrivait auparavant sans problème).
- D = diminution de la puissance des contractions musculaires ;
- E = incapacité pour un malade de comprendre la signification des signes ou des lettres ;
- F = impossibilité d'exécuter certains gestes bien appris ;

**Exercice 1 :**

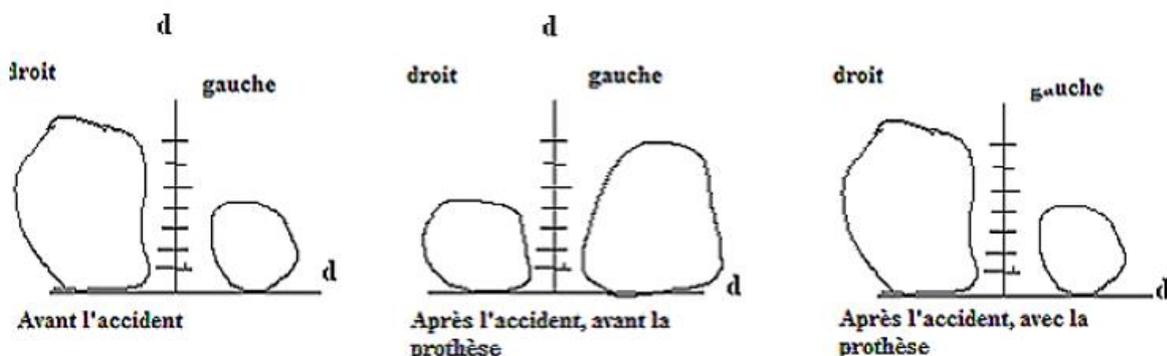
**Compétence ciblée :**  *limiter les dysfonctionnements des structures responsables du contrôle de la motricité.*

**Situation de vie contextualisée :**

En suivant un documentaire scientifique sur les progrès de la science, Njoungo, élève en classe de Première, découvre que les scientifiques sont parvenus à mettre sur pied des prothèses commandées par le cerveau. Njoungo ne comprend pas comment une personne amputée du bras parvient, à l'aide d'une prothèse semblable à son bras à effectuer des mouvements volontaires semblables à ceux qu'il exerçait jadis avec son membre. En tant qu'élève en classe de Terminale scientifique, expliquer à l'aide des documents ci-dessous comment les connaissances actuelles sur le système nerveux et la commande des mouvements volontaires ont permis aux neurochirurgiens de développer une prothèse de bras sous le contrôle du système nerveux central, comme c'est le cas pour la patiente Claudia Mitchell.

**Document : Le cas de Claudia Mitchell**

Amputée du bras gauche en 2004, suite à un accident de moto, Claudia Mitchell, gauchère, a reçu en août 2005 une prothèse motorisée commandée par le cerveau. Les nerfs moteurs subsistant au dessus du membre amputé ont été dérivés et rattachés à des muscles thoraciques préalablement privés de toute innervation. Des électrodes, posées sur ces muscles, enregistrent les messages moteurs issus du cortex moteur qui parviennent aux terminaisons implantées dans ces muscles. Ces messages nerveux sont traités par un ordinateur qui transmet les signaux aux moteurs de la prothèse

**Cartes motrices de C. Mitchell**

*(Ensemble des régions du cortex moteur activées lors d'un mouvement volontaire)*

**Consigne 1 :** Dans un texte de sept lignes au maximum explique la genèse et le trajet du message nerveux issu du cortex moteur pour un mouvement volontaire des muscles du bras gauche dans un cas sans amputation et dans le cas de C. Mitchell. (4 pts)

**Consigne 2 :** réalise le schéma du trajet du message nerveux issu du cortex moteur pour un mouvement des muscles du bras gauche, dans un cas sans amputation et dans le cas de C. Mitchell. (3 pts)

**Consigne 3 :** Explique dans un texte de huit lignes au maximum comment les changements ayant affecté la carte motrice de Claudia Mitchell avant et après l'accident et, après la pose de la prothèse révèlent l'existence d'une plasticité cérébrale (réorganisation et mise en place de nouvelles synapses). (3 pts)

## Exercice 2 :

**Compétence ciblée :** *Sensibiliser sur l'effet de certaines substances sur la transmission synaptique*

### **Situation de vie contextualisée :**

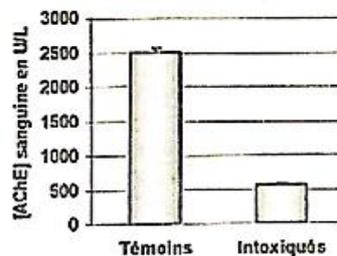
Votre cadet découvre dans un livre d'histoire le paragraphe suivant concernant les effets toxiques des organophosphorés. : « ... Couramment utilisés en agriculture comme insecticide (substance chimique qui tue les insectes), les composés organophosphorés ont été utilisés comme armes chimiques efficaces pendant les deux guerres mondiales ». Il est étonné ; car, pensait-il, les insecticides ne sont actifs que sur des insectes. En effet, comment un insecticide peut-il agir sur l'organisme humain au point d'être utilisé comme une arme chimique de guerre efficace ?

En tant qu'élève de Terminale, tu es sollicité pour apporter des explications claires à ton cadet.

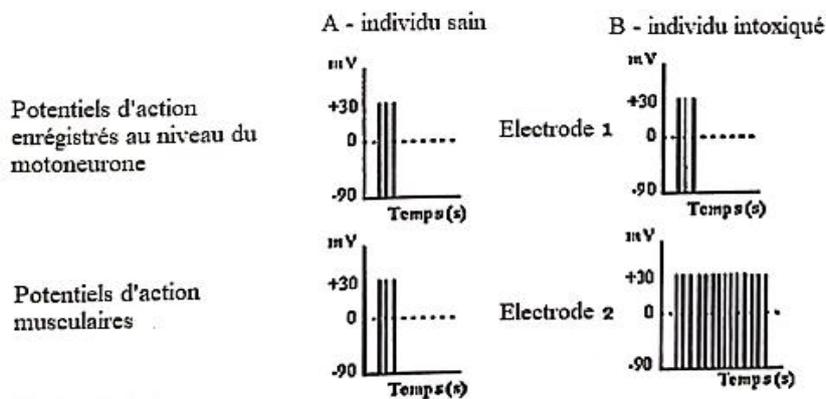
### Supports de travail

**\_ Doc. 1 :** résultats du dosage sanguin de l'acétylcholinestérase (AChE) chez les individus sains témoins et des individus intoxiqués par un organophosphoré.

**\_ Doc. 2 :** réponse d'un muscle suite à la stimulation d'un nerf moteur chez un individu sain et chez un individu intoxiqué par un organophosphoré.



Doc.1: Dosage sanguin de la concentration en AChE active chez les individus sains témoins et des individus intoxiqués par le soman, un neurotoxique organochloré.



Doc. 2 : deux électrodes permettent d'enregistrer les potentiels au niveau de la jonction neuromusculaire. Le potentiel d'action du motoneurone est enregistré grâce à l'électrode 1. L'électrode 2 permet d'enregistrer le potentiel d'action du muscle responsable de la contraction.

**Consigne 1 :** Présenter à votre cadet dans un texte de huit lignes au maximum, le mécanisme à travers lequel les composés organophosphorés exercent leur effet toxique dans l'organisme humain. (4 pts)

**Consigne 2 :** Expliquer à votre cadet dans un paragraphe de six lignes les symptômes de l'intoxication aux composés organophosphorés. (3 pts)

**Consigne 3 :** En cas d'intoxication par un composé organophosphoré, un traitement au sulfate d'atropine est couramment utilisé. Faire des recherches sur l'atropine, et élaborer dans un texte de quatre lignes au maximum deux hypothèses sur le mode d'action de ce médicament au niveau d'une synapse. (3 pts)

<b>Critère de consigne</b>	<b>Pertinence de la production</b>	<b>Maîtrise des connaissances</b>	<b>Cohérence de la production</b>	<b>Critère de perfectionnement</b>
Consigne 1	1	1,5	1	0,5
Consigne 2	1	0,75	1	0,25
Consigne 3	1	0,5	1	0,5