

**BREVET DE TECHNICIEN AGRICOLE**  
**ÉPREUVE TERMINALE N° 2**  
**CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES**

**Option : Production**  
**Spécialité : Animalier de laboratoire**

*Durée : 3 h 30*

---

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

**Rappel** : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calcul, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.

**Tout autre usage est interdit.**

*Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées*

Le sujet comporte 6 pages

**PARTIE 1 : PHYSIQUE CHIMIE** ..... 10 points

**PARTIE 2 : BIOLOGIE** ..... 10 points

---

**SUJET**

**PARTIE 1 : PHYSIQUE CHIMIE**

**1. Etude d'un complément alimentaire (5 points)**

On souhaite vérifier la teneur en Lysine indiquée sur une étiquette d'un complément alimentaire pour animaux. Pour cela, on dose la quantité d'azote contenue dans un échantillon du complément alimentaire.

Le protocole est le suivant :

Première étape : On minéralise une masse exacte  $m = 0,165$  g d'échantillon. Après minéralisation, tout l'azote est présent sous forme d'ions ammonium  $\text{NH}_4^+$ . La solution obtenue est appelée minéralisat.

Deuxième étape : Par ajout d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+ + \text{HO}^-$ ), les ions ammonium  $\text{NH}_4^+$  sont transformés en ammoniac  $\text{NH}_3$ .

Troisième étape : L'ammoniac  $\text{NH}_3$  formé est ensuite dosé. Par souci de simplification, le protocole de dosage de  $\text{NH}_3$  n'est pas détaillé. Après calcul, la quantité de matière d'ammoniac formé a pour valeur :

$$n(\text{NH}_3) = 1,78 \times 10^{-3} \text{ mol.}$$

**1.1.** Ecrire l'équation de la réaction entre les ions ammonium et les ions hydroxyde.

**1.2.** Calculer la quantité de matière d'ions  $\text{NH}_4^+$  présente dans le minéralisat.

**1.3.** Vérifier que la masse de Lysine correspondante est  $m = 0,13$  g sachant qu'une mole de Lysine correspond à deux moles d'ions ammonium.

**1.4.** Calculer le pourcentage massique de lysine dans l'échantillon du complément alimentaire.

**1.5.** Comparer avec la valeur mentionnée sur l'étiquette du **document 1**.

**Donnée :**

Masse molaire moléculaire de la Lysine :  $M = 146 \text{ g.mol}^{-1}$

## 2. Étude d'une molécule secrétée par le cerveau (5 points)

La métenképhaline (**document 2**) est une espèce chimique produite par le cerveau pour combattre la douleur.

### 2.1.

**2.1.1** Représenter, à l'aide du **document 3**, la formule semi-développée générale d'un acide  $\alpha$ -aminé.

**2.1.2** Entourer les deux groupements fonctionnels caractéristiques de cette molécule. Donner le nom de chacune des deux fonctions correspondantes.

### 2.2.

**2.2.1** Donner le nombre de liaisons peptidiques présentes dans la molécule de métenképhaline.

**2.2.2** Nommer le test qui permet de mettre en évidence la présence de ces liaisons et le décrire brièvement.

**2.3.** On pratique l'hydrolyse complète de la molécule de métenképhaline. On obtient cinq acides  $\alpha$ -aminés différents.

**2.3.1** Donner, à l'aide du **document 3**, le nom usuel et l'abréviation de chacun de ces cinq acides aminés.

**2.3.2** Transcrire la formule de la métenképhaline en utilisant le nom abrégé de chacun des cinq acides aminés.

## DOCUMENT 1

### Extrait de l'étiquette du complément alimentaire

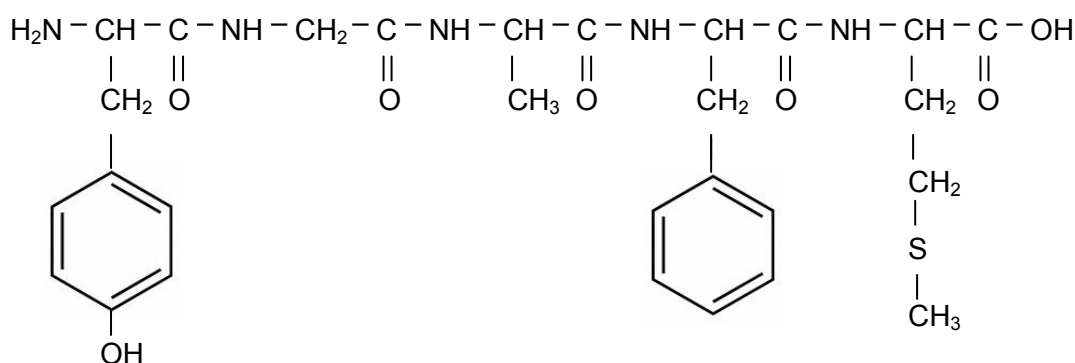
#### ANALYSE GARANTIE :

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Teneur en Lysine (minimum) | 78,8 % |
|----------------------------|--------|

Remarque : la lysine est la seule source d'azote.

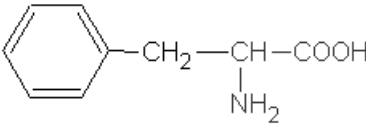
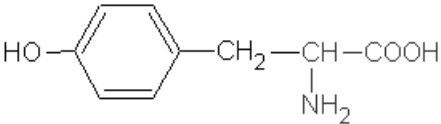
## DOCUMENT 2

### Molécule de métenképhaline



### DOCUMENT 3

#### Formule semi-développée de quelques acides $\alpha$ -aminés

| Nom            | Abréviations | Formule                                                                                                                                                                               |
|----------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Glycine        | <u>Gly</u>   | $\begin{array}{c} \text{H}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$                                                                                                     |
| Alanine        | <u>Ala</u>   | $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$                                                                                           |
| Leucine        | <u>Leu</u>   | $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{HC}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \qquad \qquad   \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array}$                           |
| Thréonine      | <u>Thr</u>   | $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{HC}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \qquad   \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$                                                        |
| Méthionine     | <u>Met</u>   | $\text{H}_3\text{C}-\text{S}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$ <div style="text-align: center; margin-left: 150px;"> <math> </math><br/> <math>\text{NH}_2</math> </div> |
| Phénylalanine  | <u>Phe</u>   |                                                                                                   |
| Tyrosine       | <u>Tyr</u>   |                                                                                                   |
| Ac. Aspartique | <u>Asp</u>   | $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$ <div style="text-align: center; margin-left: 100px;"> <math> </math><br/> <math>\text{NH}_2</math> </div>                             |
| Asparagine     | <u>Asn</u>   | $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\    \qquad \qquad   \\ \text{O} \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array}$                              |
| Glutamine      | <u>Gln</u>   | $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\    \qquad \qquad \qquad   \\ \text{O} \qquad \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array}$    |
| Lysine         | <u>Lys</u>   | $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \qquad \qquad \qquad   \\ \text{NH}_2 \qquad \qquad \text{NH}_2 \end{array}$        |

## **PARTIE 2 : BIOLOGIE**

### **La communication nerveuse**

#### **Première partie** (5 points)

Le système nerveux est constitué par un ensemble de structures participant à l'élaboration et la propagation du message nerveux. Il comprend le système nerveux central, constitué de l'encéphale et de la moelle épinière, et le système nerveux périphérique constitué de nerfs.

Les études ont mis en évidence la présence de cellules spécialisées nommées neurones. Les mécanismes de la naissance et de la propagation du message nerveux au niveau du neurone peuvent être étudiés expérimentalement.

Le **document 1** présente le schéma d'un neurone.

Le **document 2** présente une étude expérimentale des conditions de la naissance du message nerveux au niveau d'un neurone.

- 1.1. Ecrire, sur la copie, les légendes correspondant aux numéros du **document 1**.
- 1.2. Nommer le type de potentiel mis en évidence par les réponses R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> du **document 2**.
- 1.3. Nommer le type de potentiel mis en évidence par les réponses R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub> du **document 2**.
- 1.4. Préciser, à l'aide des données contenues dans le **document 2**, les caractéristique de la loi « **du tout ou rien** ».
- 1.5. Citer deux facteurs pouvant faire varier la vitesse de propagation du message nerveux au niveau d'une fibre nerveuse.

#### **Deuxième partie** (5 points)

Le curare est un poison utilisé par les Indiens d'Amazonie. Afin de déterminer le lieu et le mode d'action du curare, une étude expérimentale a été réalisée.

Le **document 3** présente une expérience réalisée sur la grenouille.

Le **document 4** présente deux schémas d'une synapse neuromusculaire.

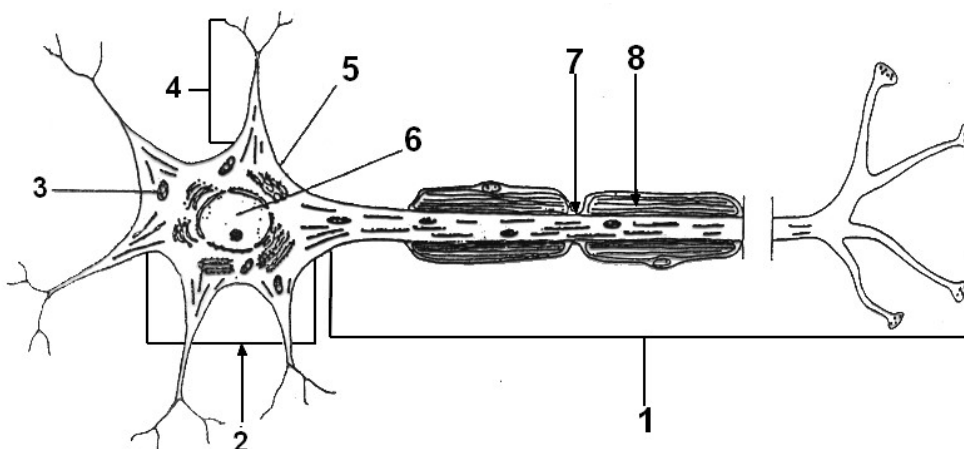
- 2.1. Identifier, à l'aide du **document 3**, le rôle du curare.
- 2.2. Ecrire, sur la copie, les légendes correspondant aux numéros du **document 4 A**.  
Proposer un titre pour le **document 4**.
- 2.3. Expliquer le mode d'action du curare à l'aide des **documents 4 A et 4 B**.

Au niveau de la fente synaptique, l'acétylcholine est hydrolysée en acide acétique et en choline par une enzyme nommée acétylcholinestérase.

- 2.4. Définir le terme « *enzyme* ».
- 2.5. Citer un test permettant de mettre en évidence la catégorie de molécules à laquelle l'acétylcholinestérase appartient.

## DOCUMENT 1

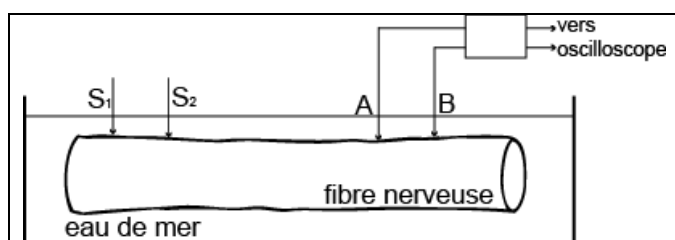
### Schéma d'un neurone



## DOCUMENT 2

### Etude expérimentale de la naissance du message nerveux

#### Dispositif expérimental

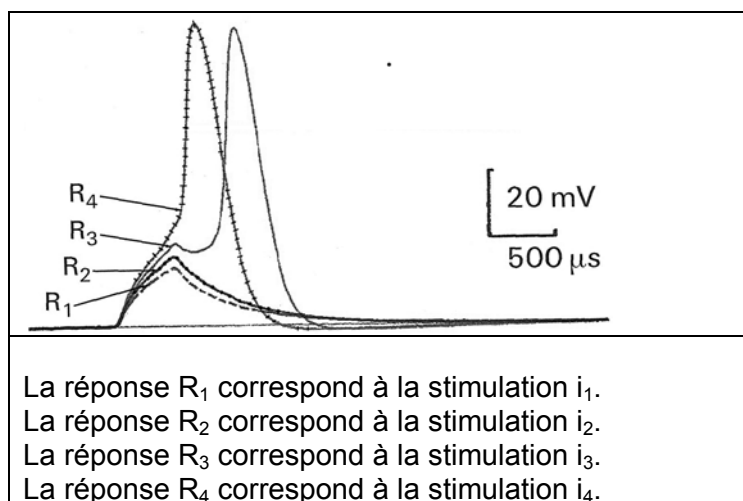


La fibre nerveuse provient d'un neurone de calmar, animal vivant en milieu marin.

S<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> sont deux microélectrodes stimulatrices.  
A et B sont 2 microélectrodes réceptrices.

#### Expérience

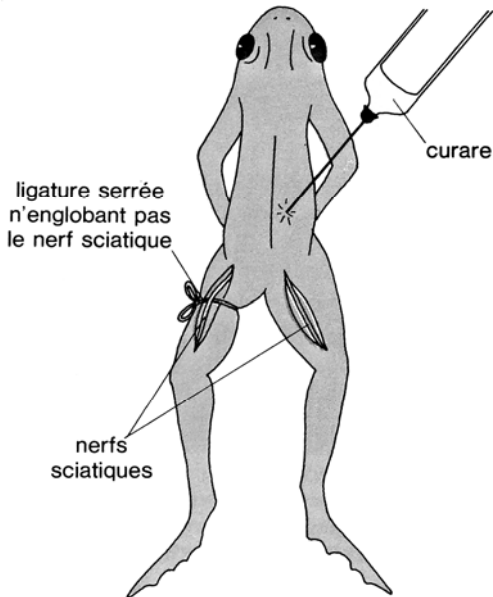
Une fibre nerveuse est soumise, à l'aide du dispositif expérimental présenté ci-dessus, à quatre stimulations électriques dont l'intensité est régulièrement croissante de  $i_1$  à  $i_4$ .  
Le graphique ci-contre présente les résultats obtenus.



D'après « SVT terminale S », collection Tavernier, éditions Bordas 1994

### DOCUMENT 3

#### Expérience réalisée chez la grenouille

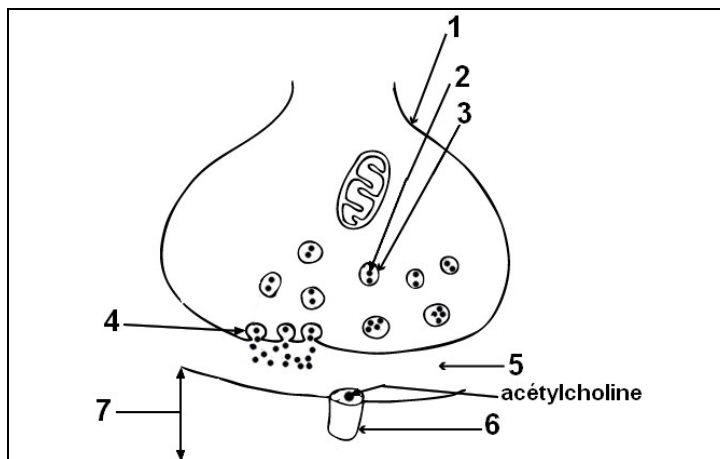
| Dispositif expérimental                                                                                                                                                       | Démarche mise en œuvre                                                                                      |                               |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                               | Patte droite                                                                                                |                               | Patte gauche                                |
|                                                                                                                                                                               | Première étape                                                                                              | Injection de curare           |                                             |
|                                                                                                                                                                               | Résultats de la première étape                                                                              | La patte est paralysée        |                                             |
|                                                                                                                                                                               | Deuxième étape                                                                                              | Stimulation du nerf sciatique | Stimulation directe du muscle gastrocnémien |
|  <p>La ligature serrée interrompt la circulation sanguine et la circulation lymphatique.</p> | Résultats de l'expérience 2                                                                                 | Aucune réponse                | Extension du pied                           |
|                                                                                                                                                                               | Le curare injecté lors de la première étape dans la patte droite continue d'agir lors de la deuxième étape. |                               |                                             |

D'après « biologie terminale D », collection Tavernier, éditions Bordas 1984

### DOCUMENT 4

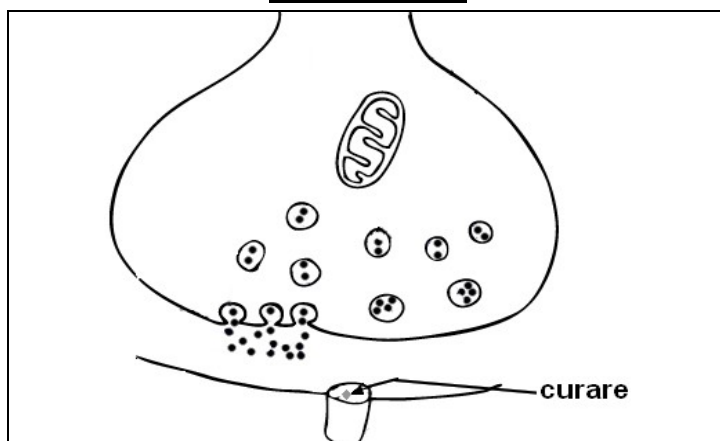
#### Schémas d'une synapse neuromusculaire

##### Document 4 A



Dans ce cas, la stimulation du neurone se traduit par une extension du pied.

##### Document 4 B



Dans ce cas, la stimulation du neurone ne se traduit pas par une extension du pied.