



## CORRIGE S1 12 G 25 A 01

### SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

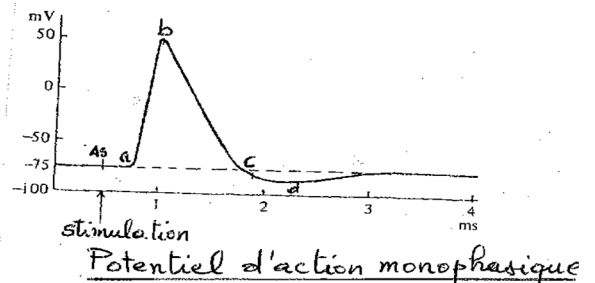
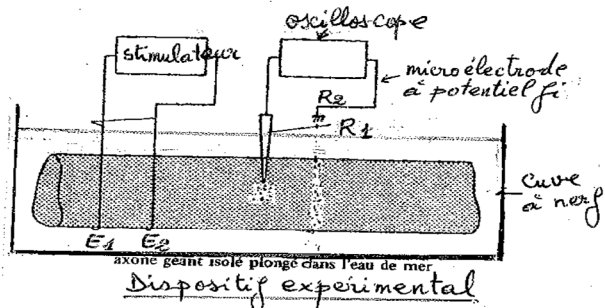
#### I. MAITRISE DE CONNAISSANCES

Le neurone, unité structurale et fonctionnelle du tissu nerveux, est une cellule spécialisée dans l'élaboration puis la conduction et transmission du message nerveux. Il est formé de prolongements courts appelés dendrites et d'un prolongement long correspondant à l'axone ou fibre nerveuse. Celle-ci est capable, dans certaines conditions de générer un message nerveux sous forme de potentiel (s) d'action (PA) monophasiques (s) selon le dispositif expérimental utilisé.

Il s'agit dans notre exposé de mettre en relief un tel dispositif expérimental et les conditions d'obtention d'une telle réponse puis d'expliquer son origine ionique.

##### 1. Conditions d'obtention d'u PA monophasique

Le dispositif expérimental permettant d'enregistrer une courbe monophasique matérialisant la réponse d'une fibre nerveuse stimulée, peut être schématisé comme suit :



La fibre nerveuse est placée sur des électrodes excitatrices (E1 E2) dont une anode et une cathode, reliées à un stimulateur électrique. L'oscilloscope cathodique qui permet d'enregistrer une telle courbe doit être branché à une électrode réceptrice (R1) endocavitaire ; la deuxième (R2) étant à un potentiel fixe.

La fibre nerveuse doit être placée dans un milieu de survie convenablement oxygéné avec une température compatible avec la vie.

Le PA n'est obtenu que si l'intensité et la durée de la stimulation sont suffisantes.

#### Remarque

Il est aussi possible d'avoir une courbe monophasique avec deux électrodes réceptrices dont la première est externe et la seconde interne.

##### 2. Origine ionique du PA

Avec le dispositif expérimental précédent, la spot d'électron balaie à environ - 70 mv témoignant de l'électronégativité de l'exoplasme au repos.

Une stimulation efficace provoque, après un artéfact de stimulation synchrone à celle-ci et un court temps de latence, une courbe monophasique avec inversion de polarité correspondant au PA. Celui-ci comporte les phases chronologiques suivantes :

- Une phase de dépolarisation (a-b) qui correspond à l'ouverture des canaux voltage-dépendants à  $\text{Na}^+$  et donc à une entrée de ces ions dans l'axoplasme où ils sont moins concentrés au repos.
- Une phase de repolarisation (b-c) correspondant à la fermeture de ces canaux et à l'ouverture des canaux voltage-dépendants à  $\text{K}^+$  ; d'où une sortie de ces derniers puisqu'ils sont plus concentrés dans l'axoplasme au repos. Une sortie prolongée des ions  $\text{K}^+$  provoque une légère hyperpolarisation (c-d) avant le retour à la polarité initiale.

Le PA ; réponse d'une fibre nerveuse à une stimulation efficace correspond donc à un phénomène bioélectrique. Il est enregistré sous forme d'une courbe monophasique ou diphasique selon le montage expérimental utilisé.

## II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS

- 1) Le **document 1** correspond à des données relatives à des taux sanguin d'ADH d'un homme et les volumes d'urine émis en 24 heures correspondant.

On constate que lorsque le taux sanguin d'ADH est faible, le volume d'urine émis est très important alors que lorsque le taux sanguin d'ADH est élevé, le volume d'urine émis est très faible. L'ADH est donc une hormone qui stimule la rétention de l'eau au niveau des reins diminuant ainsi la diurèse.

- 2) a) Le **document 2** montre l'activité électrique d'un neurone hypothalamique sécréteur d'ADH avant et après une hémorragie ; activité qui se matérialise par une série de potentiels d'action. Cette activité est très faible avant l'hémorragie alors qu'après l'hémorragie la fréquence des PA au niveau de ce neurone deviennent très élevée.

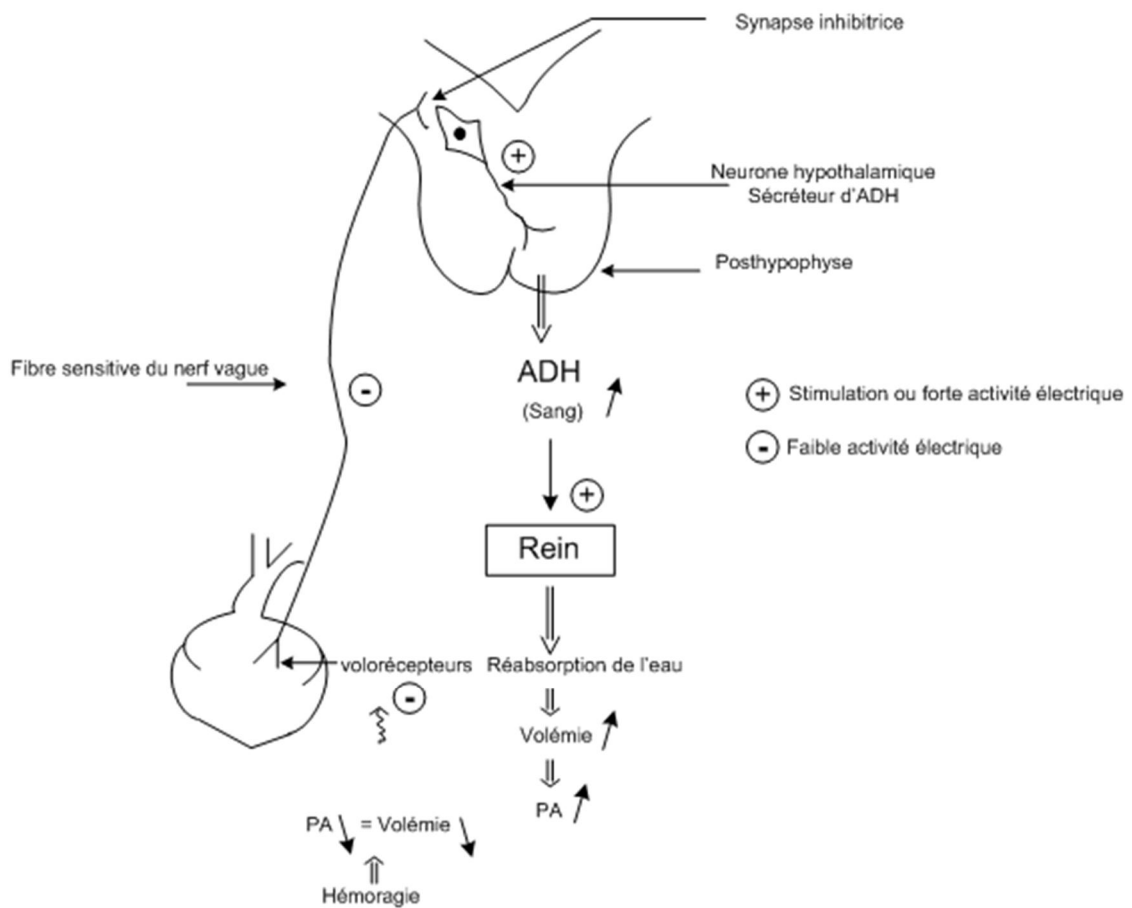
b) L'hémorragie provoquant une forte activité électrique du neurone hypothalamique sécréteur d'ADH, nous pouvons alors en déduire que ce dernier sécrète une importante quantité d'ADH.

L'hémorragie provoque donc une sécrétion d'ADH par ce neurone hypothalamique.

- 3) a) Ces fibres nerveuses du nerf vague sont des fibres sensibles. En effet elles ont une activité électrique permanente même lorsque la pression sanguine est normale dans l'oreillette gauche ; ce qui témoigne de leur relation directe avec des barorécepteurs auriculaires.

b) Le **document 3** montre que lorsque le volume sanguin diminue, la fréquence des PA au niveau des fibres nerveuses du nerf vague diminue. L'hémorragie provoquant une baisse du volume sanguin, l'activité électrique des fibres du nerf vague diminue, ce qui libère les neurones hypothalamiques sécréteurs d'ADH dont l'activité électrique augmente.

- 4) Schéma fonctionnel



### REGULATION D'UNE HYPOTENSION CONSECUTIVE A UNE HEMORRAGIE

## III. RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE

### 1. Etude comparée des modes de transmission des maladies M1 et M2.

- Dominance - récessivité :

L'allèle responsable de la maladie M1 qui sévit dans la famille A est récessif puisque le garçon 3 qui est malade est le fils de 1 et 2 qui sont sains. En effet ces derniers possèdent chacun cet allèle qui est cependant masqué par l'allèle dominant normal.

Remarque : Ce raisonnement est également valable pour les couples 9 et 10 ; sain et dont la fille 12 est malade.

En ce qui concerne, par contre, la maladie M<sub>2</sub> qui sévit dans la famille B, nous constatons que tout descendant malade a au moins un ascendant malade ; montrant ainsi que l'allèle de cette maladie est dominant.

- Localisation chromosomique :

La fille 12 de la famille A [m1] permet d'affirmer que l'allèle de la maladie M1 n'est pas porté par le gonosome Y. En outre son père 10 [S1] permet également d'affirmer que cet allèle n'est pas porté par le gonosome X car si c'était le cas, il serait forcément [m1]. L'allèle m1 est donc autosomal.

La répartition de la maladie M2 dans la famille B montre que l'allèle dominant qui en est responsable est porté par le gonosome X. En effet, les parents ♂ [M<sub>2</sub>] ont toutes leurs filles [M<sub>2</sub>] et de même tous les descendants ♂ [M<sub>2</sub>] ont leurs mères [M<sub>2</sub>].

Conclusion : L'allèle responsable de la maladie M<sub>1</sub> est récessif et autosomal alors que l'allèle à l'origine de la maladie M<sub>2</sub> est dominant et gonosomal X.

2. L'allèle de la maladie M<sub>1</sub> étant récessif, aucun enfant de ce couple n'aura le phénotype [m<sub>1</sub>] puisque leur père 16 homozygote [S<sub>1</sub>] leur donnera l'allèle S<sub>1</sub>.

En ce qui concerne la maladie M<sub>2</sub>, le père 16 [M<sub>2</sub>] transmettra à toutes ses filles le chromosome X<sup>M<sub>2</sub></sup> dont l'allèle M<sub>2</sub> s'exprimera puisqu'il est dominant.

Par contre, l'unique gonosome X des garçon de ce couple est d'origine maternel et est porteur de l'allèle s<sub>2</sub>. Ces derniers seront donc tous [s<sub>2</sub>] pour la maladie M<sub>2</sub>.

**Conclusion** :

Seules les filles de ce couple auront la maladie M<sub>2</sub> par contre la maladie M<sub>1</sub> sera absente de la descendance directe.

**Vérification** : Echiquier de croisement.

12 A × 16 A  
 Phénotypes : [m<sub>1</sub>s<sub>2</sub>] ; [M<sub>2</sub>S<sub>1</sub>]  
 Génotypes :  $\frac{s_2}{s_2} \frac{m_1}{m_1}$  ;  $\frac{M_2}{M_2} \frac{S_1}{S_1}$   
 Gamètes : m<sub>1</sub>X<sup>s<sub>2</sub></sup> ; S<sub>1</sub>X<sup>M<sub>2</sub></sup>, S<sub>1</sub>Y

|   |  |  |
|---|--|--|
| ♀ \ ♂                                     | S <sub>1</sub> X <sup>M<sub>2</sub></sup>                                    | S <sub>1</sub> Y   |
| m <sub>1</sub> X <sup>s<sub>2</sub></sup> | $\frac{S_1}{m_1} \frac{X^{M_2}}{X^{s_2}}$ ♀ [S <sub>1</sub> M <sub>2</sub> ] | $\frac{S_1}{m_1} \frac{X^{s_2}}{Y}$ ♂ [S <sub>1</sub> s <sub>2</sub> ] |

- $\frac{1}{2}$  [S<sub>1</sub> M<sub>2</sub>]
- $\frac{1}{2}$  [S<sub>1</sub> s<sub>2</sub>]