



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

I. MAITRISE DES CONNAISSANCES (05 points)

L'attente des résultats d'un examen médical est un événement émotionnel qui permet souvent de constater chez les patients une augmentation des battements cardiaques et de la tension artérielle.

A partir d'un exposé structuré, explique l'origine de ce constat et la correction nerveuse de cette hypertension artérielle.

Illustre ton exposé par un schéma bilan montrant l'effet de l'émotion sur l'activité cardiaque et la pression artérielle.

II. COMPETENCES METHODOLOGIQUES (13 points)

EXERCICE 1 (06 points)

Un individu âgé d'une soixantaine d'années, souffrant de troubles nerveux et de vertiges, te demande de l'accompagner à l'hôpital. Au cours de la consultation, le médecin réalise quelques tests parmi lesquels la percussion du tendon rotulien et l'étirement du muscle fléchisseur de la jambe chez l'individu.

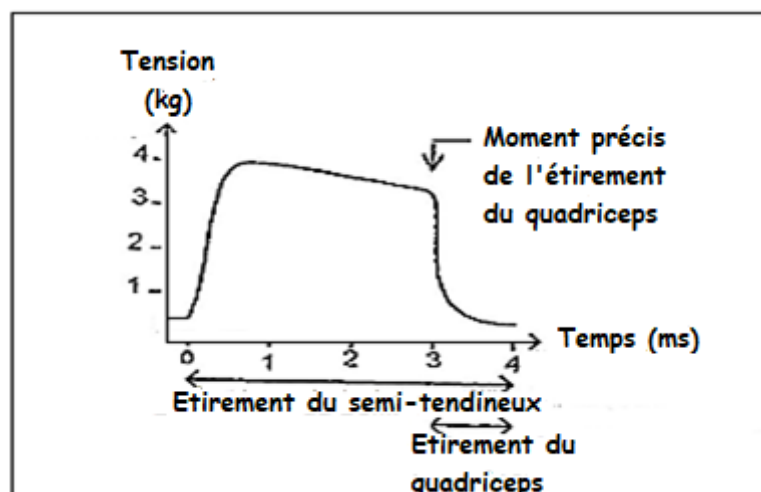
Tu cherches à comprendre les mécanismes nerveux de la commande des deux muscles impliqués dans les réactions d'un membre inférieur pour un meilleur accompagnement psychosocial du patient.

Les documents 1, 2 et 3 suivants sont mis à ta disposition.

Document 1 : expérience réalisée sur un animal spinal.

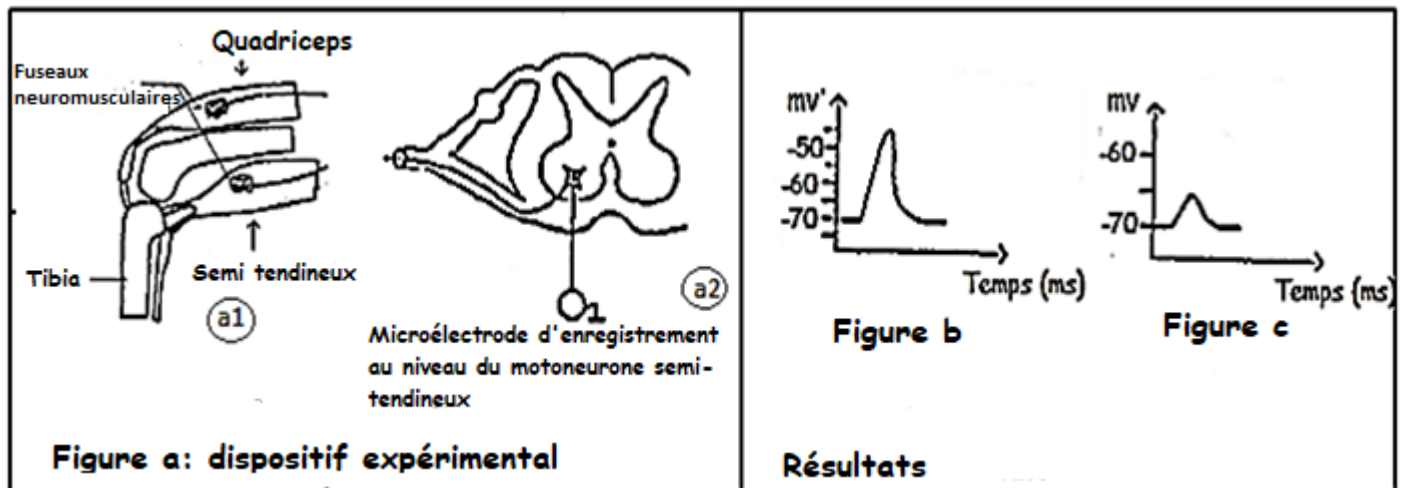
On étire le muscle fléchisseur de la jambe (muscle semi-tendineux) seul, puis au bout de trois millisecondes, on étire en plus le muscle extenseur (quadriceps).

Les réponses du muscle semi-tendineux sont indiquées dans le graphe suivant.



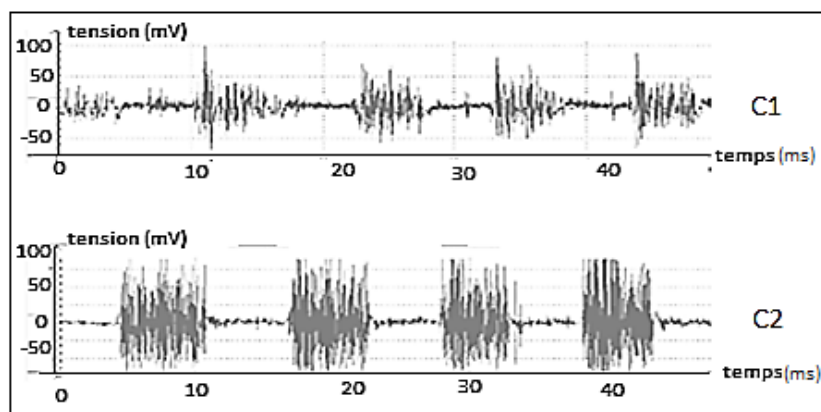
Document 2 : quelques structures impliquées dans la réaction et dispositif d'enregistrement.

L'activité électrique d'un motoneurone innervant ce muscle semi-tendineux est enregistrée à l'aide d'une microélectrode reliée à un oscilloscope au cours des trois premières millisecondes (figure b) puis au cours de la quatrième milliseconde (figure c).



Document 3 : tracés C1 et C2 enregistrés respectivement au niveau du muscle semi-tendineux et au niveau du muscle quadriceps.

L'enregistrement des phénomènes électriques au niveau des nerfs innervant le muscle semi-tendineux et le muscle quadriceps a permis d'obtenir les tracés C1 (muscle semi-tendineux) et C2 (muscle quadriceps) du document suivant.



CONSIGNE

En mettant en relation les résultats expérimentaux des documents 1, 2 et 3, explique les mécanismes nerveux des réponses du semi-tendineux au cours de cette expérience.

Illustre ta réponse par le schéma du circuit neuronique impliqué en reproduisant la figure a2 du document 2 sur ta copie et en la complétant.

Épreuve du 1^{er} groupe

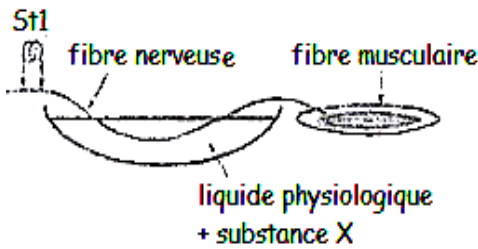
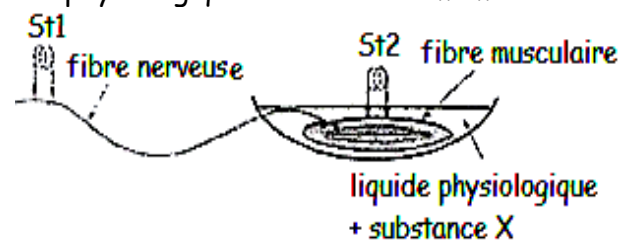
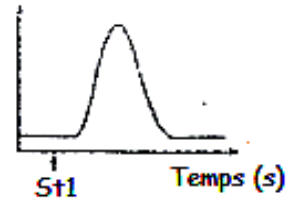
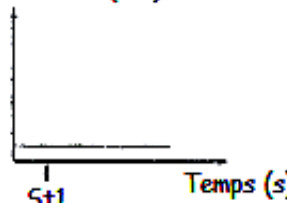
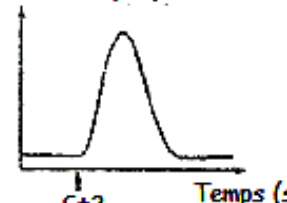
EXERCICE 2 (07 points)

Dans le but d'expliciter quelques aspects de la communication neuromusculaire, les expériences suivantes sont proposées.

Expériences 1 et 2.

On réalise deux expériences de stimulation électrique sur une structure composée d'une fibre nerveuse innervant une fibre musculaire squelettique dans des conditions expérimentales différentes et on enregistre la tension de la fibre musculaire. Le document 1 présente les expériences et les résultats obtenus.

Document 1: description des expériences 1 et 2, et enregistrements de tracés.

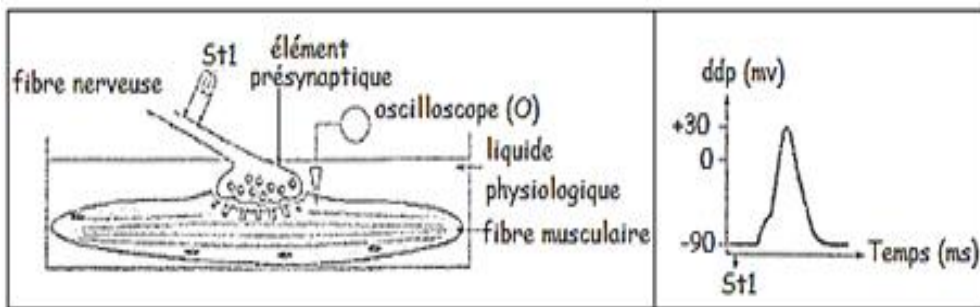
| Expérience 1 | Expérience 2 | |
|---|--|---|
| <p>On place la fibre nerveuse dans un liquide physiologique contenant une substance X dont on veut déterminer le mode d'action. Ensuite on applique une stimulation efficace St1 sur cette fibre nerveuse et on évalue la tension de la fibre musculaire.</p>  | <p>On place la fibre musculaire et une partie de la fibre nerveuse dans le liquide physiologique contenant la même substance X.</p>  | <p>On applique une stimulation efficace St1 sur la fibre nerveuse et on enregistre la tension de la fibre musculaire.</p> <p>On applique une stimulation efficace St2 directement sur la fibre musculaire et on enregistre la tension de la fibre musculaire.</p> |
| Résultats de l'expérience 1 | Résultats de l'expérience 2 | |
| <p>Tension de la fibre musculaire (UA)</p>  | <p>Tension de la fibre musculaire (UA)</p>  | <p>Tension de la fibre musculaire (UA)</p>  |

1. Exploite les résultats de ces deux expériences pour en déduire le lieu d'action de la substance X. **(01 point)**
2. Propose trois hypothèses expliquant le mode d'action de la substance X sachant qu'elle n'a pas d'effet direct sur les ions. **(01,5 point)**

Expérience 3.

On injecte la substance X dans l'élément présynaptique, puis on applique la stimulation St1 sur la fibre nerveuse. Le dispositif expérimental ainsi que l'enregistrement de l'activité électrique musculaire au niveau de l'oscilloscope O sont présentés dans le document 2.

Document 2 : dispositif expérimental et tracé enregistré



3. Exploite les résultats de cette expérience pour rejeter une ou (des) hypothèse(s) de la question 2 précédente. (01 point)

Expériences 4,5 et 6.

En utilisant le même dispositif expérimental du document 2, on réalise des expériences de marquage radioactif et d'injection de certaines substances, puis on enregistre l'activité électrique musculaire avec l'oscilloscope O. Les conditions expérimentales et les résultats obtenus sont présentés dans le document 3 suivant.

Document 3 : conditions expérimentales et résultats des expériences 4,5 et 6.

| Expériences | Conditions expérimentales | Résultats | |
|-------------|---|------------------------------------|--|
| | | Localisation de la radioactivité | Enregistrement en O |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> - Liquide physiologique dépourvu de la substance X radioactive. - Injection d'acétylcholine radioactive (ACh*) au niveau de la fente synaptique. | <p>* Acétylcholine radioactive</p> | <p>ddp (mv)</p> <p>+30</p> <p>0</p> <p>-90</p> <p>Temps (ms)</p> <p>ACh*</p> |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> - Liquide physiologique contenant la substance X radioactive (X*). - Injection d'acétylcholine non radioactive (ACh) au niveau de la fente synaptique. | <p>* Substance X radioactive</p> | <p>ddp (mv)</p> <p>+30</p> <p>0</p> <p>-90</p> <p>Temps (ms)</p> <p>ACh</p> |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> - Liquide physiologique dépourvu de la substance X. - Injection d'une substance Y radioactive (Y*) au niveau de la fente synaptique. | <p>* Substance Y radioactive</p> | <p>ddp (mv)</p> <p>+30</p> <p>0</p> <p>-90</p> <p>Temps (ms)</p> <p>Y*</p> |

4. Explique les résultats des expériences 4, 5 et 6 . **(01,5 point)**
5. A l'aide des informations tirées de l'ensemble de ces expériences et de tes connaissances, décris le mécanisme de la transmission du message nerveux au niveau de la synapse neuromusculaire et les perturbations possibles de cette transmission. **(02 points)**

COMMUNICATION : 02 points

- Plan de la maîtrise des connaissances : **01 point**
- Qualité de l'expression : **0.5 point**
- Présentation de la copie : **0.5 point**