



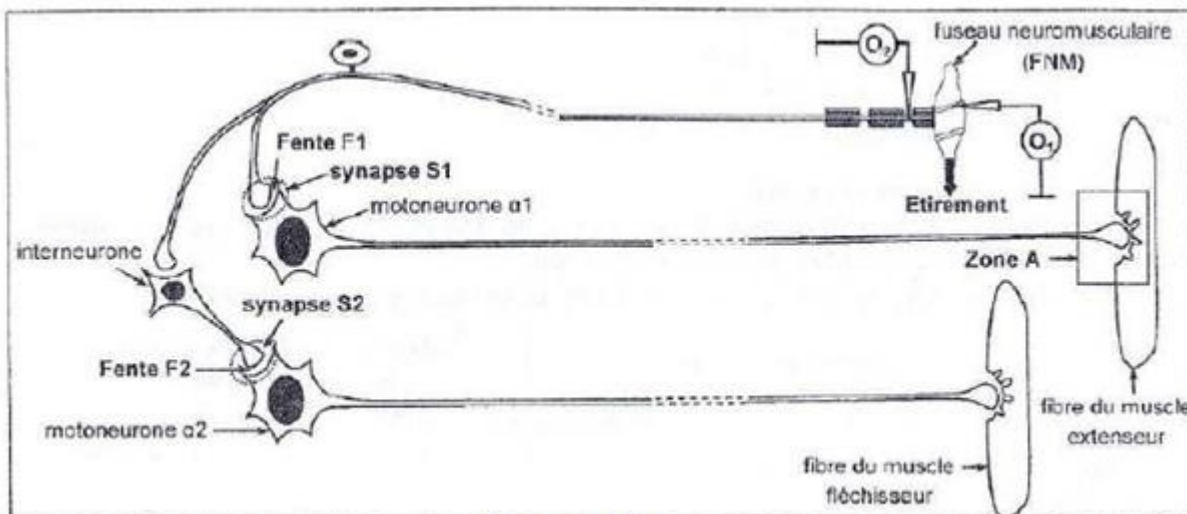
I- MAITRISE DE CONNAISSANCES (5 points)

Par un exposé clair et illustré, décris la structure du muscle squelettique au microscope électronique puis explique le rôle des ions Ca^{2+} dans la contraction musculaire.

II- COMPETENCE METHODOLOGIQUE

EXERCICE 1 : (7points)

On se propose d'étudier les aspects de la naissance et de la transmission du message nerveux. Pour cela, on utilise le circuit nerveux intervenant dans le réflexe myotatique représenté dans le document 5.



Document 5

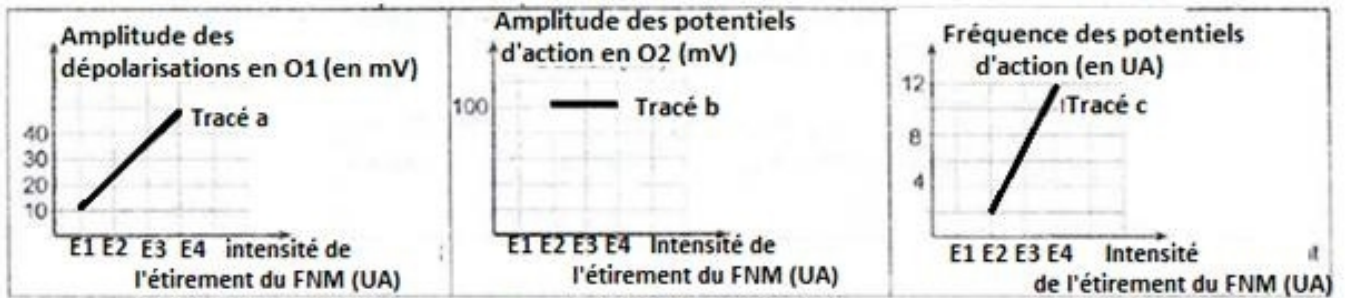
Pour comprendre le fonctionnement du circuit nerveux impliqué dans le réflexe myotatique, on réalise les deux expériences suivantes :

Expérience 1 :

On exerce sur le fuseau neuromusculaire des étirements d'intensités croissantes E_1 , E_2 , E_3 et E_4 . Puis, on détermine :

- l'amplitude des dépolarisations au niveau de l'oscilloscope O_1 et l'amplitude des potentiels d'action au niveau de l'oscilloscope O_2 .
- la fréquence des potentiels d'action au niveau de l'oscilloscope O_2 .

Les résultats obtenus sont représentés par les tracés a, b et c du document 6.



Document 6

Données : FNM signifie fuseau neuromusculaire, UA= unité arbitraire

1) Analysez les tracés a, b et c du document 6 en vue de dégager : **(2 points)**

- a- une propriété des dépolarisations en O_1 ;
- b- une propriété du potentiel d'action
- c- une propriété du message nerveux ;
- d- le rôle du fuseau neuromusculaire

Expérience 2 :

On mesure la concentration en ions Na^+ et K^+ dans les corps cellulaires des motoneurones α_1 et α_2 , avant et après injection de deux neurotransmetteurs X ou Y dans chacune des fentes synaptiques F1 et F2. Le document 7, ci-dessous, résume les résultats obtenus. UI= unité internationale

	Dans les corps cellulaires α_1 et α_2 avant injection de x ou de Y	Dans le corps cellulaire de α_1 après injection dans la fente de :		Dans le corps cellulaire de α_2 après injection dans F2 de :	
		X	Y	X	Y
Concentration en ions Na^+ (UI)	15	30	15	15	15
Concentration en ions K^+ (UI)	150	150	150	150	110

2- A partir de l'analyse des résultats de l'expérience 2 (document 7) et en faisant appel à tes connaissances :

a- Explique le mécanisme qui est à l'origine de la modification de la concentration en ions Na^+ ou K^+ dans les corps cellulaires de α_1 et α_2 ; après l'injection du neurotransmetteur X ou du neurotransmetteur Y. **(1 point)**

b- Dégage la conséquence de cette modification sur le potentiel de la membrane postsynaptique de chacun des corps cellulaires α_1 et α_2 ; **(1 point)**

c- précise la nature de chacune des synapses S1 et S2. **(1 point)**

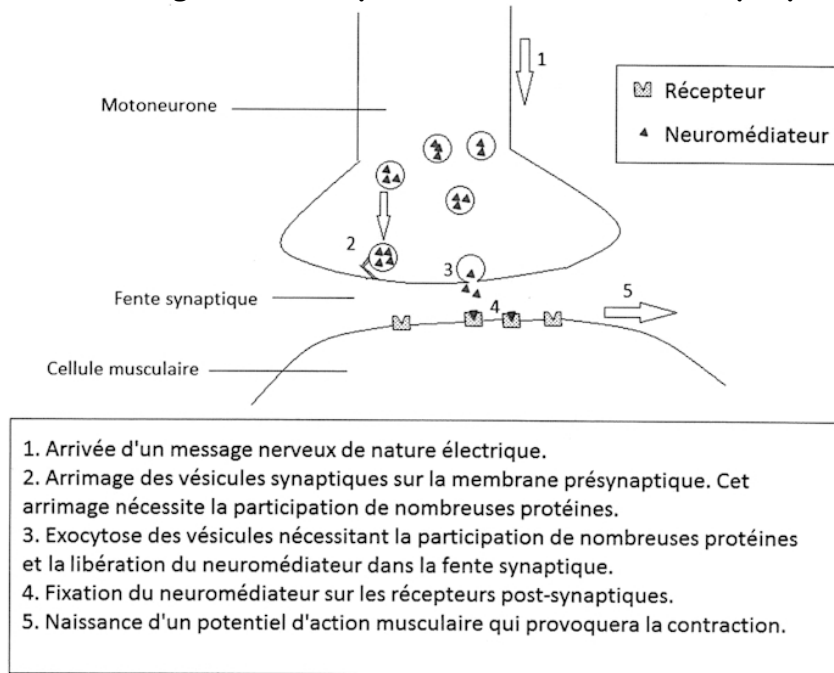
3- A partir des informations tirées précédemment et de tes connaissances, explique la coordination de l'activité des muscles extenseur et fléchisseur suite à l'étirement du fuseau neuromusculaire du muscle extenseur d'intensité E3. **(2 points)**

EXERCICE 2 : (5 points)

Caenorhabditis elegans est un petit ver nématode dont le système nerveux, formé de 302 neurones et 7000 synapses, est bien connu. Il constitue un animal modèle pour étudier le fonctionnement de la synapse neuromusculaire.

Des études de la synapse sont réalisées sur des vers portant une mutation au niveau du gène *unc-13* et présentant une paralysie complète des muscles.

Document de référence : Les grandes étapes du fonctionnement synaptique

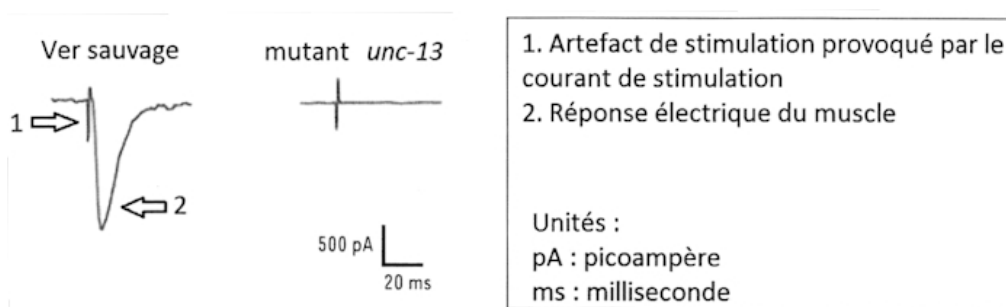


Document 1 : Résultats de la stimulation de motoneurones chez un ver sauvage et un ver mutant *unc-13*

Dispositif expérimental

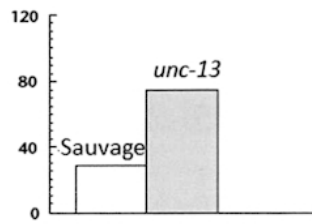
Il permet:

- de stimuler électriquement les motoneurones qui innervent le muscle.
- d'enregistrer des phénomènes électriques au niveau du muscle.

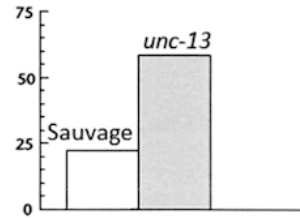


Document 2 : Nombre de vésicules dans les terminaisons synaptiques après stimulation des motoneurones

Nombre de vésicules présynaptiques



Nombre de vésicules arrimées à la membrane présynaptique



Document 3 : Contenu des vésicules présynaptiques et réponse électrique du muscle lors de l'injection de nicotine dans la fente synaptique chez le ver sauvage et le ver mutant *unc-13*

	Ver sauvage	Ver mutant <i>unc-13</i>
Contenu des vésicules présynaptiques	Acétylcholine	Acétylcholine
Injection de nicotine* dans la fente synaptique	Contraction de la cellule musculaire	Contraction de la cellule musculaire

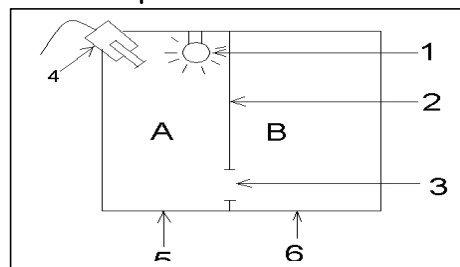
*La nicotine est une molécule ayant une structure tridimensionnelle proche de celle de l'acétylcholine

Consigne :

- À partir des informations extraites des documents et de tes connaissances, explique la paralysie des mutants *unc-13*. (3 points).
- Explique le rôle possible de la protéine codée par le gène *unc-13* chez le ver sauvage. (2 points)

EXERCICE 3 : (02 points)

Un rat est placé dans une cage comportant les dispositifs schématisés par le document suivant : 1=ampoule ; 2= cloison séparant la cage en deux; 3=trou permettant au rat de passer d'un compartiment à l'autre; 4=caméra de télévision permettant à l'opérateur d'observer sans être vu; 5=plancher électrifié; 6= plancher non électrifié.



Première expérience :

Lorsque le courant passe dans la partie électrifiée du plancher, le rat se trouvant dans cette partie de la cage (A) saute sur place et fini par passer par le trou qui fait communiquer A et B.

- Comment nomme-t-on cette réaction animale ? (0,5 point)
- Faites un schéma bien annoté montrant les différents Trajets de l'influx nerveux lorsque l'animal ayant reçu le choc électrique du plancher, saute par ses quatre pattes. (1 point)

3) On recommence plusieurs fois la même expérience et on obtient toujours la même réaction. Quels sont les caractères de ce comportement animal peut-on ici distinguer ? (0,5 point)

Communication : 2pts

- Qualité de l'expression (01 pt)
- Présentation (01 pt)

