

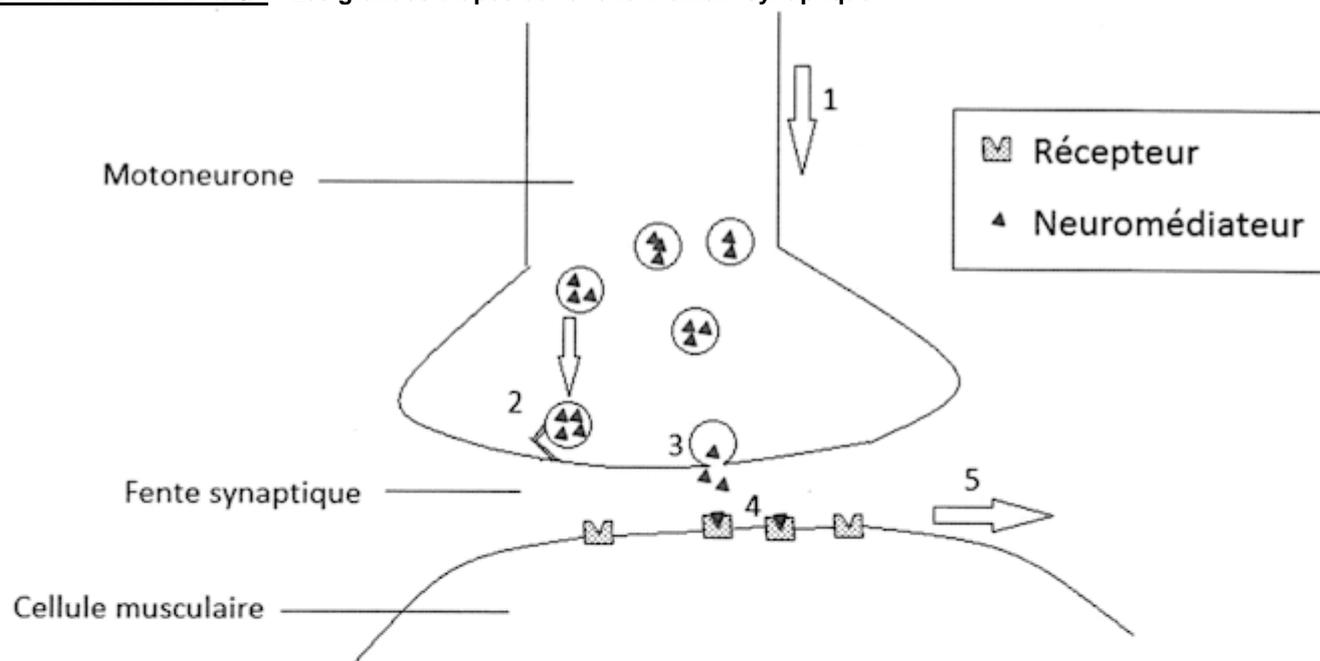
2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points

NEURONE ET FIBRE MUSCULAIRE : LA COMMUNICATION NERVEUSE

*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.

À partir des informations extraites des documents et de vos connaissances, expliquer la paralysie des mutants *unc-13* et le rôle possible de la protéine codée par le gène *unc-13* chez le ver sauvage.

**DOCUMENT DE REFERENCE** : Les grandes étapes du fonctionnement synaptique



1. Arrivée d'un message nerveux de nature électrique.
2. Arrimage des vésicules synaptiques sur la membrane présynaptique. Cet arrimage nécessite la participation de nombreuses protéines.
3. Exocytose des vésicules nécessitant la participation de nombreuses protéines et la libération du neuromédiateur dans la fente synaptique.
4. Fixation du neuromédiateur sur les récepteurs post-synaptiques.
5. Naissance d'un potentiel d'action musculaire qui provoquera la contraction.

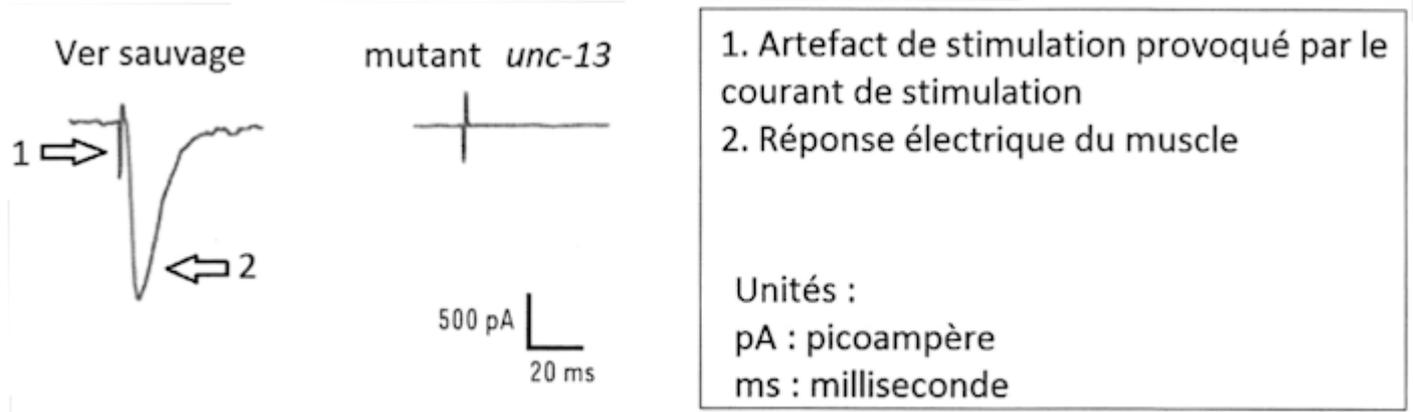
**Document 1** : Résultats de la stimulation de motoneurones chez un ver sauvage et un ver mutant *unc-13*

**Dispositif expérimental**

Il permet :

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

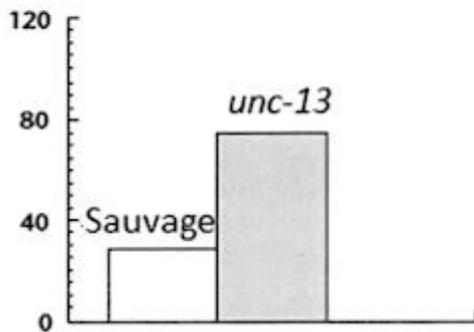
**Enregistrements obtenus**



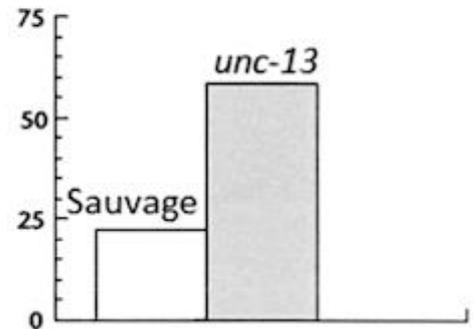
*D'après Gracheva E. O et al. J. Physiol, 2007 et Christelle C., BESSEREAU J.C., Médecine Sciences, 2003*

**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



*D'après Richmond J.E. et al. Nature America Inc 1999*

**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

*D'après Boulin T. et al, 2008*