

**Problématique**

Lors de la réalisation de l'arc réflexe myotatique, un message part des récepteurs (FNM) localisés dans le muscle et revient au muscle (= effecteur), via la moelle épinière, pour le faire contracter. Plusieurs **populations neuronales** sont les vecteurs de ce message qualifié de message nerveux : une population de **neurones sensitifs**, une population de **motoneurones** et une population d'**interneurones** médullaires (inhibant l'antagoniste du muscle considéré). La question qui se pose alors est la suivante :

Quelle est la nature du message nerveux et comment est-il codé quand il est véhiculé par un neurone ou par une population neuronale (= nerf)

Objectifs

- 🕒 **Extraire** des informations d'une vidéo et d'un tableau de données
- 🕒 **Utiliser** un logiciel de simulation
- 🕒 **Relier** des données pour résoudre un problème
- 🕒 **Comprendre** la nature du message véhiculé par un neurone ou par une population de neurones (= nerf)

Production attendue

- 🕒 un **texte** accompagné de **graphiques** ou de **schémas** pour répondre à la problématique. ==> supports n°1 à n°7.

Critères de réussite

- les **graphiques représentent** les potentiels de repos et d'action et leurs caractéristiques (conditions d'obtention, amplitude, durée et codage).
- le **texte justifie, démontre** ou **exprime** :
 - 🕒 l'expression « loi du tout ou rien » employée pour décrire le potentiel d'action,
 - 🕒 la constance de la vitesse du message le long d'une fibre nerveuse,
 - 🕒 l'existence d'une période d'inexcitabilité de la fibre nerveuse (= période réfractaire).
 - 🕒 la valeur de la vitesse de conduction du message nerveux (exprimée en m/s), la comparaison de cette vitesse à celle du courant électrique (300 000 Km / s) et les facteurs qui déterminent cette vitesse.
- le **texte compare** les caractéristiques du potentiel global du nerf (amplitude, durée, codage du message) à celles du potentiel d'action et les **explique**.

Conseils de réalisation

- **dégager** de la vidéo et du support 2, les caractéristiques des potentiels de repos et d'action;
- **dégager** des 3 modules du logiciel « Potact » et du support 5, les caractéristiques de la genèse et de la conduction des messages nerveux (= potentiels d'action) sur une fibre.
- **dégager** des documents du manuel (cf. support 7) les caractéristiques du message nerveux véhiculé par un nerf (= potentiel global de nerf).

Supports

- 1 : **Vidéo VHS** ==> le potentiel de repos et le potentiel d'action
- 2 : **Document fourni** : quelques valeurs du potentiel de repos
- 3 : **Logiciel « Potact », menu seuil**
Le logiciel « Potact » (potentiel d'action) permet de simuler les mécanismes biologiques d'un axone de Calamar.
 - 🕒 **Ouvrir** le logiciel « Potentiel d'action » dans le dossier « Exao » puis **choisir** le menu « seuil ».
 - 🕒 **Faire varier** l'intensité de la stimulation de 25µA à 200 µA par paliers de 25 µA ; le temps de stimulation reste fixé à 5 x 10 µs.
- 4 : **Logiciel « Potact », menu vitesse**
 - 🕒 Pour étudier la vitesse de conduction de la fibre, **faire varier** la distance entre les électrodes entre 5 et 65 mm par paliers de 10 mm.
- 5 : **Document fourni** : vitesse du message et nature des fibres
- 6 : **Logiciel « Potact », menu double choc**
 - 🕒 **Choisir** pour les 2 stimulations A et B la valeur efficace de 150 µA et une durée de stimulation de 30 x 10 µs.
 - 🕒 Faire **varier** le délai entre les 2 stimulations de 10 ms à 3 ms par paliers de 1 ms.
- 7 : **Bordas** :
 - 🕒 dispositif ExAO d'enregistrement du potentiel global d'un nerf (document 2 page 207),
 - 🕒 variations de l'amplitude de la réponse du nerf en fonction de l'intensité de la stimulation (document 3 page 207)

Quelques valeurs du potentiel de repos

Cellule musculaire	Cellule rétinienne	Algue (Chara australis)
(Espèce humaine)		
- 90 mV	- 20 mV	- 150 mV

Vitesse du message et nature des fibres

	Calibre des fibres	Vitesse de conduction
Fibres myélinisées	13 µm	75 m . s ⁻¹
	9 µm	55 m . s ⁻¹
	3 µm	11 m . s ⁻¹
Fibres amyéliniques	700 µm	25 m . s ⁻¹
	0,5 µm	1 m . s ⁻¹