

EXPERIENCE DE SHERRINGTON

En 1924, le physiologiste britannique Charles Scott Sherrington a réalisé une série d'expériences pour comprendre les mécanismes de rétractation de la patte chez le chat. La modélisation suivante permet de reproduire de façon fidèle mais virtuelle les expériences historiques qui ont permis à Sherrington de mettre en évidence le réflexe myotatique.

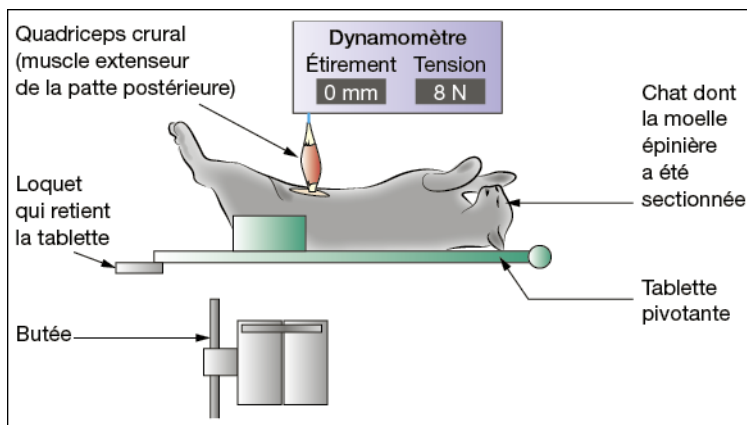
On cherche à comprendre, par cette modélisation, comment le réflexe myotatique a pu être mis en évidence par Sherrington.

> À partir de l'étude du document, cochez la bonne réponse dans chaque série de propositions du QCM.

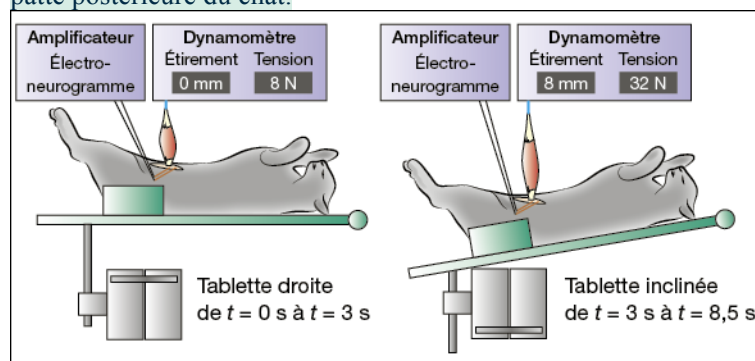
Dans l'expérience ci-après, on modélise la façon dont Sherrington avait sectionné l'arrière de l'encéphale d'un chat anesthésié, libérant ainsi sa moelle épinière (animal décérébré), avant d'allonger l'animal sur une planche qu'il pouvait déplacer du haut vers le bas.

La modélisation consiste ensuite à isoler le muscle extenseur (quadriceps crural) du membre postérieur et à le rattacher, par son tendon inférieur, à un dynamomètre. Ce système fixe permet de mesurer l'étirement subi et la tension développée par le muscle en réponse à cet étirement.

Dans ces conditions, et bien que l'animal soit décérébré, le muscle conserve son innervation. On modélise ensuite le déplacement vers le bas de la planche sur laquelle l'animal est allongé.



Dans cette adaptation contemporaine et virtuelle de l'expérience de Sherrington, il a été prévu de simuler l'ajout de microélectrodes sur une fibre nerveuse sensorielle qui innerve le muscle extenseur de la patte postérieure du chat.



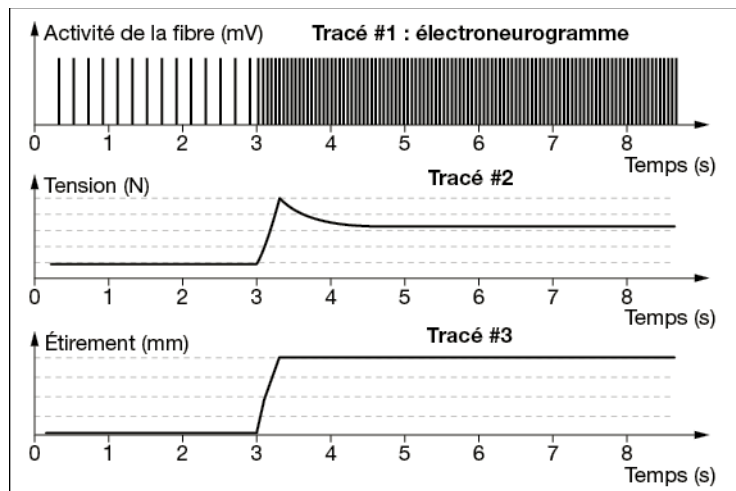
Dans cette animation, la planche sur laquelle l'animal est allongé est virtuellement basculée vers le bas 3 secondes après le début de l'enregistrement et jusqu'à 8,5 secondes.

Enregistrement des résultats de l'ensemble de l'expérience

Le tracé #1 permet de suivre l'activité de la fibre nerveuse sensorielle durant l'expérience.

Le tracé #2 présente la tension mesurée par le dynamomètre durant l'expérience.

Le tracé #3 montre l'évolution de l'étirement du muscle durant l'expérience



1. Lorsque Sherrington incline vers le bas la planche sur laquelle l'animal est allongé, la réponse musculaire de la patte du chat montre que le muscle extenseur :

- a) se relâche.
- b) se contracte.
- c) se relâche puis se contracte.
- d) ni ne se relâche, ni ne se contracte.

2. En inclinant vers le bas la planche sur laquelle l'animal décérébré est allongé, Sherrington :

- a) met en évidence qu'un muscle réagit de façon involontaire à son étirement.
- b) montre que la commande volontaire permet à un muscle de réagir à son propre étirement.
- c) met en évidence qu'un réflexe myotatique nécessite l'intervention du cerveau.
- d) met en évidence qu'un réflexe myotatique se réalise indépendamment de l'intervention d'un centre nerveux.

3. L'électroneurogramme (tracé #1) montre que lors de l'étirement du muscle :

- a) la fréquence des potentiels d'action augmente.
- b) l'amplitude des potentiels d'action augmente.
- c) la fréquence et l'amplitude des potentiels d'action augmentent.
- d) la fréquence et l'amplitude des potentiels d'action augmentent puis diminuent.

4. Ainsi, lorsque Sherrington incline vers le bas la planche sur laquelle l'animal est allongé, l'électroneurogramme permet de montrer que :

- a) l'amplitude des potentiels d'action de coder le message nerveux moteur.
- b) la fréquence des potentiels d'action permet de coder le message nerveux moteur.
- c) l'amplitude des potentiels d'action permet de coder le message nerveux sensoriel.
- d) la fréquence des potentiels d'action permet de coder le message nerveux sensoriel.