

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Matière : SVT	Série d'exercices : ROLE DU SYSTEME NERVEUX DANS LE COMPORTEMENT MOTEUR	Professeur : M. THIAO
Niveau : TS2		Téléphone : 77 365 19 75

Exercice 1 :

Chez l'Homme, la percussion du tendon du muscle antérieur de la cuisse, au-dessus de la rotule, provoque toujours une extension de la jambe. Ce mouvement involontaire met en jeu deux muscles antagonistes. Après avoir précisé les structures intervenantes dans l'accomplissement de ce mouvement d'extension de la jambe, expliquez comment l'étirement d'un muscle entraîne sa contraction et le relâchement de son antagoniste. Un schéma fonctionnel est attendu.

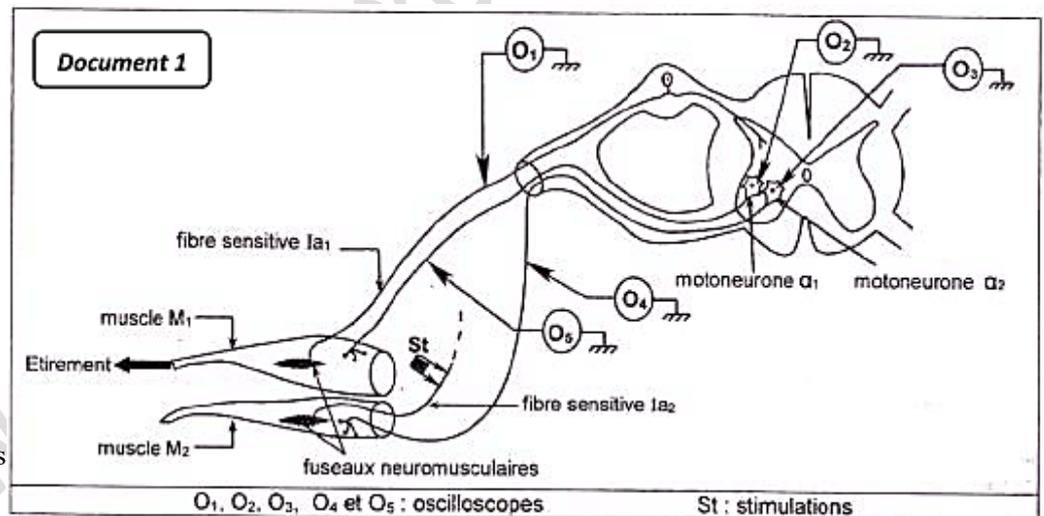
Exercice 2 :

On se propose de déterminer les circuits nerveux impliqués dans le mécanisme de l'innervation réciproque de deux muscles

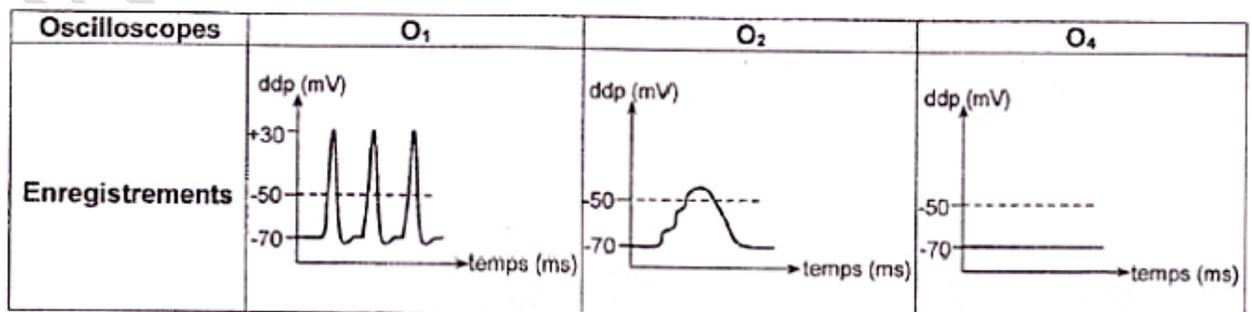
antagonistes assurant la coordination de leur fonctionnement. Pour cela, on a réalisé deux expériences en utilisant le dispositif expérimental représenté dans le **document 1**.

• Expérience 1 :

On étire le muscle M1 et on enregistre les réponses au niveau des oscilloscopes O1, O2 et O4. Les résultats obtenus sont représentés dans le **document 2**.



Document 2



1. Exploitez les enregistrements du document 2 et vos connaissances en vue de :

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



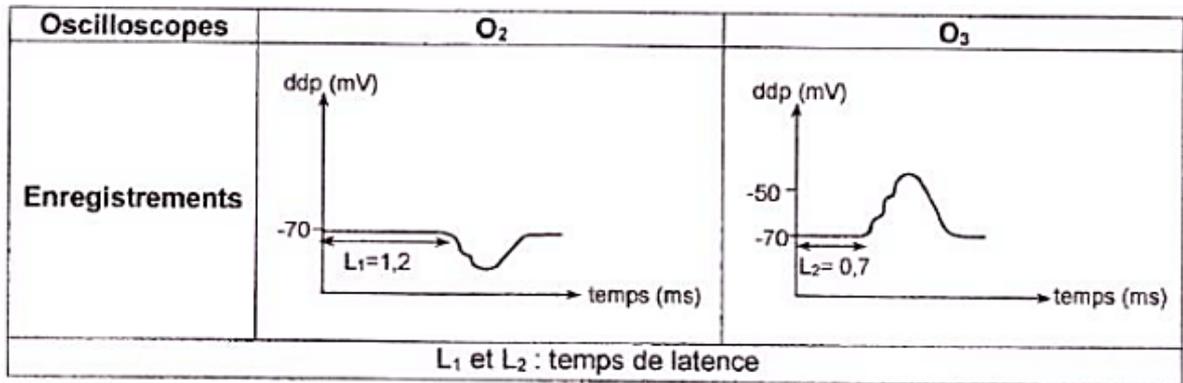
a) déduire le rôle du fuseau neuromusculaire.

b) dégager la conséquence de l'étirement de M 1 sur l'activité de chacun des muscles M 1 et M2.

• **Expérience 2 :**

On porte, des stimulations St efficaces et rapprochées au niveau de la fibre sensitive Ia2 issue du fuseau neuromusculaire du muscle M2 et on enregistre au niveau des oscilloscopes O2 et O3. On mesure également les temps de latence séparant le moment de l'application des stimulations et l'apparition des réponses en O2 et en O3. Les résultats obtenus sont représentés dans le *document 3*.

Document 3



Exercice 3 :

SITUATION D'INTÉGRATION

Au retour des vacances du 1er trimestre, ton professeur de SVT organise une révision sur le comportement moteur. Il utilise la flexion de la jambe suite au pincement de l'orteil comme exemple de comportement moteur qui fait intervenir deux muscles antagonistes (le quadriceps et le semi-tendineux). Il te désigne pour expliquer le mécanisme nerveux responsable de ce comportement. Les documents 1, 2 et 3 sont mis à ta disposition.

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



Consigne : Utilisez les documents et vos connaissances afin d'expliquer le mécanisme nerveux responsable de la coordination des deux muscles antagonistes.

Document 1 : Effet du pincement de l'orteil

Un sujet éveillé, assis sur un tabouret les jambes pendantes, est pincé au niveau d'un orteil du pied gauche. Il fléchit brusquement la jambe gauche (voir **figure 1**).

A chaque nouveau pincement, la réaction est la même. La lésion de la partie inférieure de la moelle épinière ou la section du nerf sciatique entraînent une disparition de la flexion de la jambe provoquée par le pincement de l'orteil.

Document 2 : Activité électrique du quadriceps et du semi-tendineux

L'évolution de l'activité électrique du quadriceps et du semi-tendineux suite au pincement d'un orteil du pied gauche donne les résultats de la **figure 2** :

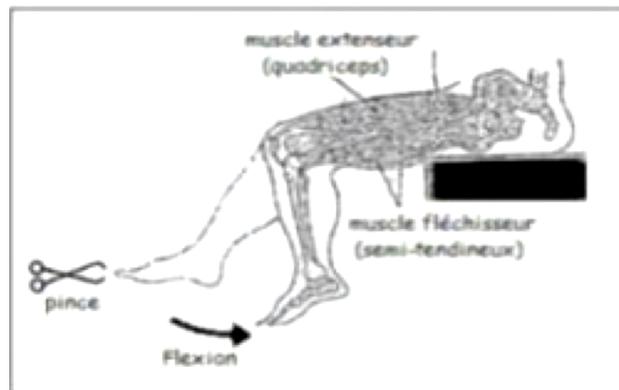


Figure 1

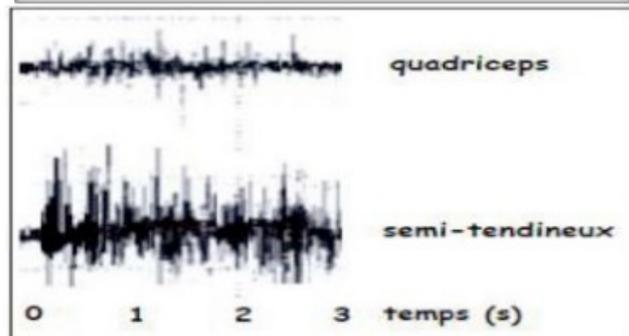


Figure 2

Document 3 : Activité électrique des motoneurones liés au quadriceps et au semi-tendineux suite à la stimulation du neurone afférent

On utilise le dispositif expérimental de la **figure 3**. M1 et M2 sont des motoneurones innervant respectivement le quadriceps et le semi-tendineux. O1 et O2 sont deux oscilloscopes placés respectivement dans les corps cellulaires de M1 et de M2. On porte des stimulations efficaces, isolées ou rapprochées sur l'axone du neurone afférent impliqué dans la réaction. Les résultats obtenus sont indiqués dans le tableau ci-dessous

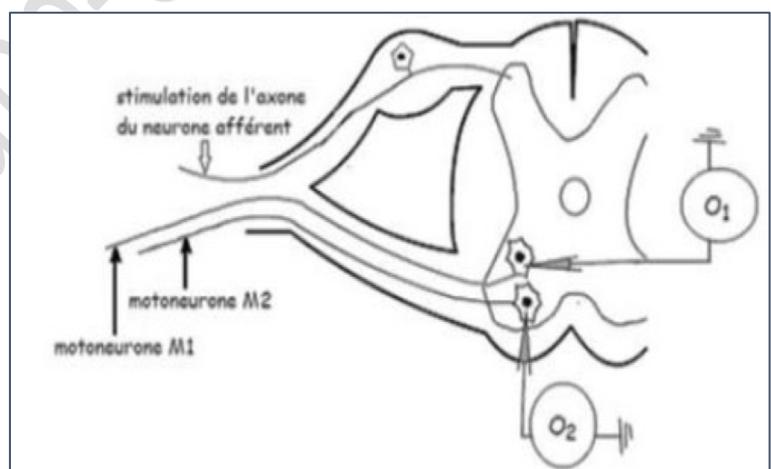


Figure 3

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



conditions expérimentales	résultats enregistrés	
	oscilloscope O ₁	oscilloscope O ₂
stimulation efficace isolée de l'axone du neurone afférent		
deux stimulations efficaces et rapprochées de l'axone du neurone afférent		

Exercice 4 :

Un chat est maintenu dans un champ expérimental par une sangle abdominale et comportant une ampoule. Un brassard serré autour de la patte postérieure permet de lui appliquer une faible décharge électrique le tableau ci-dessous montre le comportement du chat vis-à-vis des deux stimuli.

Stimulus appliqué	A	B	C	D
	Décharge électrique	Allumage de la lampe	Allumage de la lampe + Décharge électrique	Allumage de la lampe
Réaction du chat	Flexion de la patte à chaque nouvel essai	Le chat dirige son regard vers la lampe Absence de flexion de la patte	Flexion de la patte	Flexion de la patte

- Indiquez à partir du tableau, en justifiant pour chaque cas, A et D le type de réaction
 - Précisez les stimuli mis en jeu
- Après destruction du cerveau, la réaction obtenue en A se réalise alors que celui en C disparaît.
 - Identifiez le ou (les) centre(s) nerveux de chaque réaction (A et D).
 - Par un schéma simple, représentez le trajet suivi par l'influx nerveux en D.
- Expliquez le mécanisme de mise place de la réaction observée en D.

Exercice 5 :

David de Wied décrit ainsi l'une des expériences réalisées sur un Rat enfermé dans une boîte spéciale : « cet appareil se compose de deux compartiments identiques séparés par une barrière de 5 cm de hauteur. Le plancher de la cage est formé par une grille sur laquelle le Rat est placé. Par l'intermédiaire des barreaux de cette grille, un choc électrique peut être délivré aux pattes de l'animal et à l'aide d'un métronome on peut faire entendre au Rat un signal sonore. Pendant 5 secondes, le signal sonore est présenté au Rat. Si dans l'espace de ces 5 secondes l'animal ne saute pas par-dessus la barrière, il y est contraint par un choc électrique présenté du côté de la cage où il se trouve. Une fois l'animal provisoirement en « sécurité » dans l'autre compartiment, il est, peu de temps après remis en présence du signal sonore. Si besoin est, au bout de 4 secondes, on le force de nouveau à sauter par-dessus la barrière. A la longue le Rat apprend dès la présentation du signal sonore à s'échapper dans l'autre compartiment et à éviter ainsi le choc électrique. C'est ce que l'on appelle une réaction d'évitement conditionné. Lorsque le Rat est soumis chaque jour à 10 essais séparés par un intervalle moyen d'une minute, il apprend en une quinzaine de jours

Groupe Excellence

Excellez avec les meilleurs professeurs !



à exécuter correctement cette réaction d'évitement conditionné. Une fois cette réaction acquise si on continue à faire entendre au Rat uniquement le signal sonore on observe les résultats indiqués ci-dessous :

<i>Nombres de jours</i> \ <i>numéro des essais</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	-	-	+	-	+	-	-	+	-
21	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

NB : + indique un saut du Rat. - indique l'absence de saut. »

1°) A partir de l'analyse de ce texte :

- a) Déterminer le stimulus absolu et le stimulus conditionnel.
- b) Définir ce que l'on appelle réflexe inné et réflexe conditionnel ou acquis.
- c) Quelle est le type de réflexe conditionnel ?

2°) Quelles précautions a pris l'expérimentateur pour la mise en place de la réaction d'évitement conditionnée.

3°) Analyser les résultats du tableau et en déduire un caractère fondamental du réflexe conditionnel.

4°) Représenter par schéma simple le trajet suivi par l'influx nerveux dans ce réflexe conditionnel.