

TP 24 et 25 . Le réflexe myotatique, un indice du bon fonctionnement du système nerveux

Déjà vu et acquis ?:

Seconde : Il existe un système d'arc de régulation qui permet la régulation de la pression artérielle : organe sensoriel, message nerveux sensitif passant par le nerf sensitif, intégration par le bulbe rachidien(centre nerveux) puis envoi de messages(ou pas, ou plus) par les nerfs moteurs pour agir sur l'activité d'un organe effecteur.

Première S : l'œil envoie des messages au cerveau par le nerf optique/ l'action des drogues est essentiellement au niveau des synapses, lieu de communications entre deux neurones(entre autre)

TP 25 : Comprendre les supports cellulaires du réflexe myotatique et leurs dispositions.

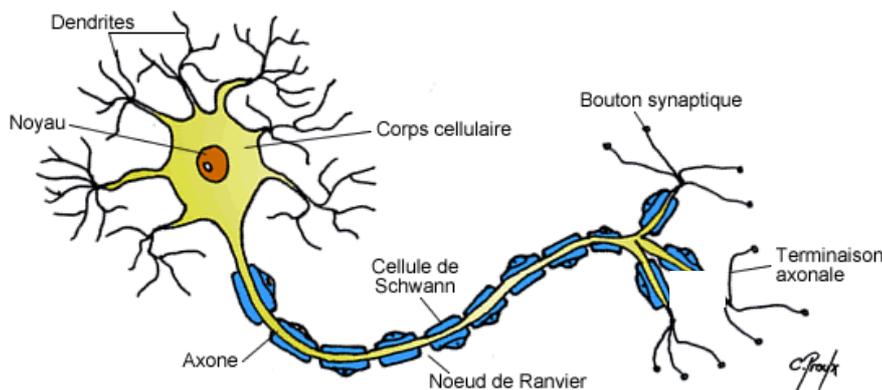
Mise en situation et recherche à mener

Un patient, souffrant de douleurs allant de derrière la cuisse jusqu'à la plante du pied, se rend chez son médecin. Il explique que, parfois, il ressent des fourmillements et une faiblesse musculaire de la jambe et du pied. Son médecin, au cours de la visite, effectue un test réflexe montrant une diminution du réflexe achilléen. Afin de localiser l'origine de cette anomalie, il faut déterminer le trajet suivi par le message nerveux et identifier le centre nerveux impliqué dans ce réflexe.

On cherche à déterminer les supports cellulaires du réflexe myotatique en particulier la localisation du corps cellulaire des neurones sensitifs et moteurs.

Ressources

Document 1 : Structure d'un neurone



Document 2 : Expérience de Waller (1850). (résultat « Observations à long terme » de l'annexe 1 ; alternative numérique de piètre qualité dans le dossier)

Lorsque le corps cellulaire d'un neurone est détruit, l'ensemble de la cellule dégénère (=meurt).

Lorsqu'une fibre nerveuse (axone ou dendrite) est sectionnée, la partie qui est séparée du corps cellulaire dégénère. C'est le phénomène de la dégénérescence wallérienne. En revanche, la partie qui est restée en rapport avec le corps cellulaire reste intacte.

Document 3 : Expérience de Magendie (1821)

cf dessous

Matériel :
Lames minces de moelle épinière et de nerf

Étape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée maximale : 30 minutes)

Proposer une démarche d'investigation permettant de valider la localisation du corps cellulaire des neurones sensitifs et moteurs impliqués dans le réflexe myotatique déduite des expériences de Waller et Magendie.

Appeler l'examineur(Moi : Mr CHARPIGNON) pour présenter oralement votre proposition et obtenir la suite du sujet.

1- Expérience historique(alternative numérique de piètre qualité dans le dossier 1^{er} ventrale = dorsale)

François Magendie (1784-1855), l'un des pionniers de la physiologie expérimentale en France, fut le premier à mettre en évidence le rôle des racines rachidiennes. Un extrait de son journal, publié en 1822, relate ses premières expérimentations chez le **Chien**.

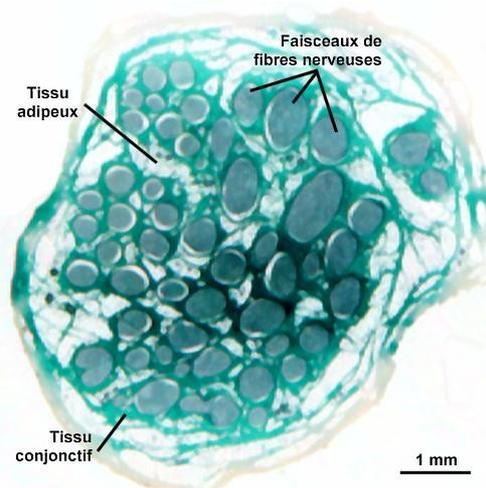


« Depuis longtemps, je désirais faire une expérience dans laquelle je couperais sur un animal les racines postérieures des nerfs qui naissent de la moelle épinière (...) J'eus alors sous les yeux les racines postérieures des paires lombaires et sacrées et, en les soulevant successivement avec les lames de petits ciseaux, je pus les couper d'un côté, la moelle restant intacte. J'ignorais quel serait le résultat de cette tentative (...) et j'observais l'animal ; je crus d'abord le membre correspondant aux nerfs coupés entièrement paralysé ; il était insensible aux piqûres et aux pressions les plus fortes ; il me paraissait immobile, mais bientôt, à ma grande surprise, je le vis se mouvoir d'une manière très apparente, bien que la sensibilité y fut toujours tout à fait éteinte. Une seconde, une troisième expérience me donnèrent exactement le

même résultat (...) Il se présentait naturellement à l'esprit de couper les racines antérieures en laissant intactes les postérieures (...) Comme dans les expériences précédentes, je ne fis la section que d'un seul côté, afin d'avoir un terme de comparaison. On conçoit avec quelle surprise je suivis les effets de cette section. Ils ne furent point douteux : le membre était complètement immobile et flasque tandis qu'il conservait une sensibilité sans équivoque. Enfin, pour ne rien négliger, j'ai coupé à la fois les racines antérieures et postérieures : il y eut perte absolue de sentiment et de mouvement. »

Expériences de section	Conséquences immédiates	Observations à long terme
	La région du corps innervée par le nerf rachidien sectionné est définitivement paralysée et totalement insensible.	Toutes les fibres du nerf rachidien dégèrent au-delà de la section (du côté périphérique).
	La région du corps innervée par le nerf correspondant à la racine sectionnée est totalement insensible mais conserve sa motricité.	Toutes les fibres nerveuses de la racine dorsale dégèrent sauf entre les deux sections ; une partie des fibres du nerf rachidien dégèrent.
	La région du corps innervée par le nerf correspondant à la racine sectionnée est définitivement paralysée mais conserve sa sensibilité.	Toutes les fibres nerveuses de la racine ventrale sectionnée dégèrent du côté périphérique ; cette dégénérescence se poursuit dans le nerf rachidien.

2- Microscopie d'une coupe transversale de nerf rachidien après coloration :(vous avez les originaux à disposition)



Étape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Mettre en œuvre le protocole afin de valider la localisation du corps cellulaire des neurones sensitifs et moteurs impliqués dans le réflexe myotatique déduite des expériences de Waller et Magendie

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Étape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix **présenter et traiter les données brutes** pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production.

Étape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats pour de valider la localisation du corps cellulaire des neurones sensitifs et moteurs impliqués dans le réflexe myotatique déduite des expériences de Waller et Magendie.

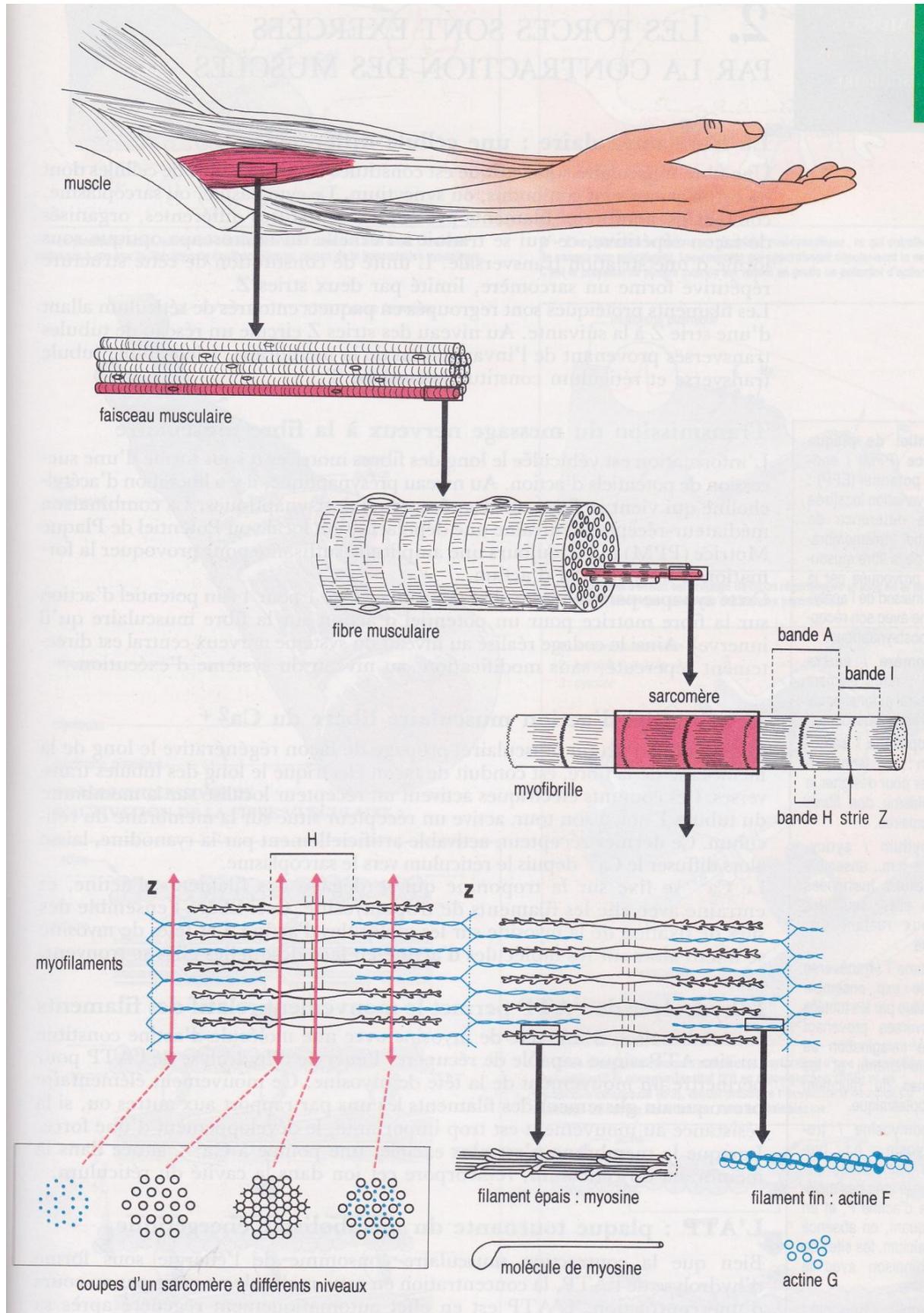
→ La synthèse devra être accompagnée d'un schéma fonctionnel résumant l'ensemble du réflexe myotatique : structures et trajets des messages.

Répondre sur la fiche-réponse candidat.

En plus

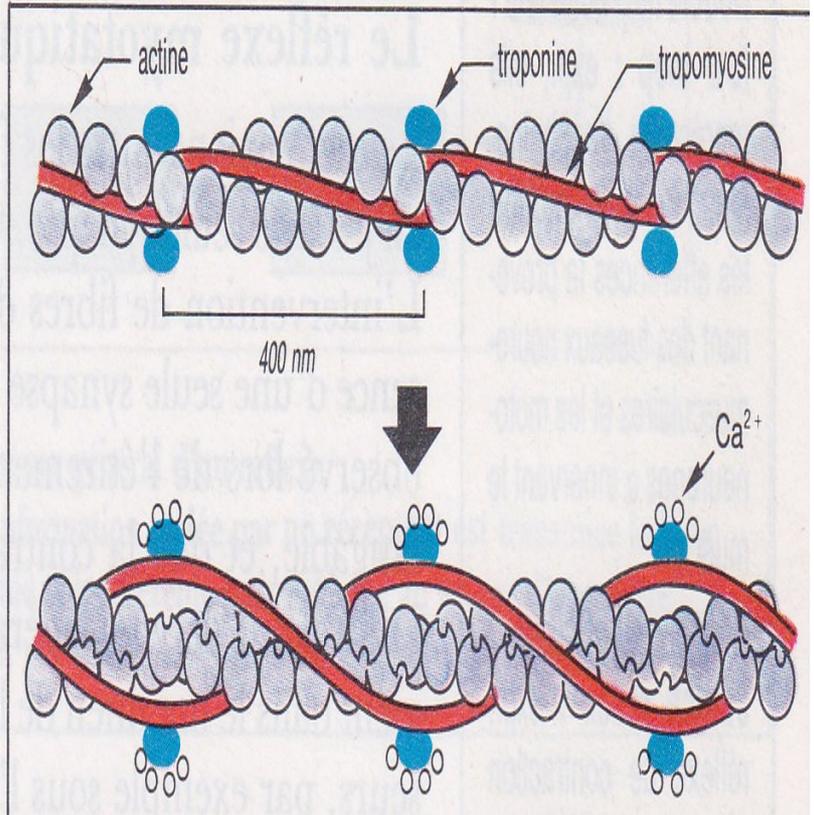
Le fonctionnement de la contraction musculaire...

La cellule musculaire est une des plus spécialisées de notre organisme. Les fibres musculaires sont composées de deux types de **myofibrilles**: les myofilaments fins d'actine et les myofilaments épais de myosine.



- **Les faisceaux de myosines**, des sortes de grandes cannes de golf, pénètrent entre des **fibres d'actines** à l'allure de grosses cordes.

- Lors de l'arrivée du **potentiel d'action** dans la fibre musculaire, le Ca^{2+} se fixe sur la troponine qui se dégage des filaments d'actine, et entraîne avec elle les filaments de tropomyosine. Ceci libère l'ensemble des sites de fixation de la myosine sur les molécules d'actine. Les têtes de myosine se fixent alors sur les molécules d'actine en face desquelles elles se trouvent.



- La combinaison d'une tête de myosine avec une molécule d'actine constitue un site capable de récupérer de l'énergie pour permettre un mouvement de la tête de myosine.

- Cette petite mécanique est, bien sûr, réalisée des millions de fois en même temps, par les millions de têtes de myosine qui s'accrochent et pivotent ensemble. Les milliers de cellules d'un muscle se raccourcissant en même temps, aboutissent au mouvement du membre.

