

Chapitre 8 :Le reflexe myotatique, un exemple de commande réflexe des muscles

Un réflexe est une réponse stéréotypée, involontaire et rapide à une stimulation.

Dans un **réflexe myotatique**, un muscle se contracte en réponse à son propre étirement, couplé au relâchement du muscle antagoniste.

Le trajet du message nerveux impliqué est appelé **l'arc-réflexe**.

Quelles sont les modalités du réflexe myotatique ?

I/ Les acteurs du réflexe

Arguments pour mettre en évidence un réflexe myotatique : exemple du réflexe achilléen (réalisé en TP) Suite à la percussioin du tendon d'Achille, ce stimulus entraîne un étirement du muscle extenseur suivi immédiatement par sa contraction ce qui provoque un extension de la cheville .

Arguments pour mettre en évidence le rôle de la moelle épinière en tant que centre nerveux (TD + TP) : On place des électrodes sur le muscle extenseur du pied que l'on stimule , un léger courant électrique est généré par la contraction du muscle qui est mesuré sur un électromyogramme . Connaissant la vitesse de propagation du courant électrique et le temps de contraction du muscle (mesuré sur le graphique) , la distance parcourue par le courant électrique correspond à la distance muscle / Moelle épinière. (dans l'idéal, redessiner un électromyogramme : voir le TP)

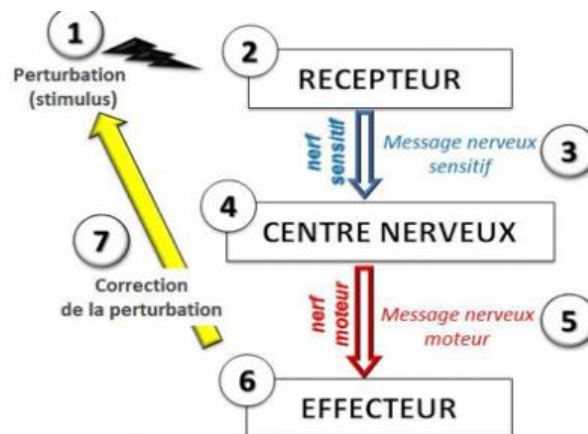


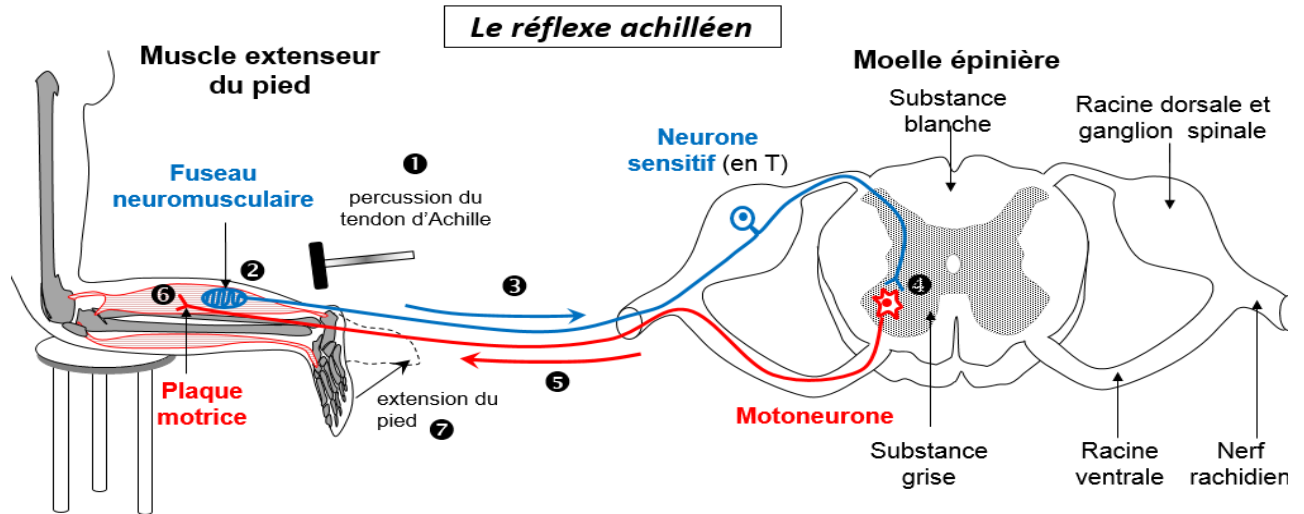
Schéma de l'arc réflexe

Les différents acteurs d'un arc réflexe:

Une stimulation provenant de l'environnement est captée par des **récepteurs sensoriels** et conduite par des neurones sensitifs qui génèrent des message nerveux sensitifs (=afférents). (Les neurones sont des cellules nerveuses permettant la transmission de l'influx nerveux.)

Le message parvient jusqu'au **système nerveux central** (moelle épinière) , qui l'interprète et envoie un message nerveux moteur (= efférents) aux effecteurs (muscles) pour engendrer une réponse.

L'arc réflexe myotatique et transmission du message nerveux.



- L'étirement du muscle(= **stimulation**) (1) est détecté par le fuseau neuro- musculaire(= **récepteur**) (2) , qui émet un **message nerveux sensitif** (3) . Ce dernier est véhiculé par un neurone qui gagne la moelle épinière(= **centre nerveux**) par la racine dorsale du nerf rachidien.
- Dans la moelle épinière le neurone sensoriel est en contact par l'intermédiaire d'une synapse, avec un motoneurone (4).
- Ce dernier émet un **message nerveux moteur** qui quitte la ME par la racine ventrale du nerf rachidien et parvient dans les terminaisons synaptiques du motoneurone.(5)
- Par l'intermédiaire de synapses neuro musculaires , ces terminaisons sont en contact avec les cellules du muscle qui a été étiré au niveau de plaque motrice(6). Au niveau de ces synapses, le message nerveux moteur provoque la contraction du muscle(=**organe effecteur**)(= **réponse**).

II Nature et propagation du message nerveux

- **On positionne deux microélectrodes, une à la surface d'un neurone et l'autre à l'intérieur** En absence de toute activité la membrane d'une fibre nerveuse est polarisée :. il existe une différence de potentiel permanente entre ses deux faces, l'intérieur étant électronégatif par rapport à l'extérieur. Cette différence est appelée potentiel de repos.
- Si on stimule la fibre nerveuse, on observe une inversion brusque de la polarisation de la membrane .On parle de **potentiel d'action**. Le PA n'est observé que si l'intensité de la stimulation du neurone dépasse une valeur seuil . Au delà de cette valeur, le PA conserve toujours les mêmes caractéristiques .

- Après une stimulation, des potentiels d'action se propagent de proche en proche à une vitesse variable selon le type de fibres nerveuses et ne s'amortissent pas.

C'est la fréquence des potentiels d'action qui constitue le codage électrique du message nerveux : plus la fréquence des PA du message moteur est élevée, plus la contraction musculaire sera importante.

III La transmission du message nerveux de cellule en cellule

(Voir schémas complétés en classe)

- Un neurone excité transmet son message nerveux à une autre cellule au niveau d'une zone spécialisée appelée synapse.
- Le réflexe implique 2 synapses :
 - Une synapse neuro-neuronique entre neurone sensoriel et neurone moteur, située dans la moelle épinière.
 - Une synapse neuro-musculaire, aussi appelée plaque motrice, entre neurone moteur et cellule musculaire.

A noter : un motoneurone est relié à plusieurs fibres musculaires. En revanche chaque fibre musculaire ne reçoit le message que d'un seul motoneurone.

- Les différentes synapses présentent une structure comparable, marquée notamment par la présence d'une fente synaptique entre le neurone présynaptique et la cellule post-synaptique.
- Leur fonctionnement est similaire : l'arrivée d'un message nerveux électrique à l'extrémité du neurone présynaptique provoque la libération de neurotransmetteurs qui étaient contenus dans des vésicules. Une fois dans la fente, les neurotransmetteurs se fixent sur des récepteurs de la membrane de la cellule post-synaptique, entraînant une réaction spécifique. A noter : Le neurotransmetteur des plaques motrices est toujours l'acétylcholine.

C'est la concentration en neurotransmetteur qui constitue le code du message : plus la concentration en neurotransmetteur libérée est importante plus la fréquence des potentiels d'action sera importante,

CONCLUSION

- Le réflexe implique la moelle épinière. Une réponse réflexe anormale (retardée, faible, exagérée...) indique un dysfonctionnement d'un ou plusieurs éléments mis en jeu : capteur sensoriel, fibres nerveuses, moelle épinière, synapse(s) ou fibres musculaires.

