

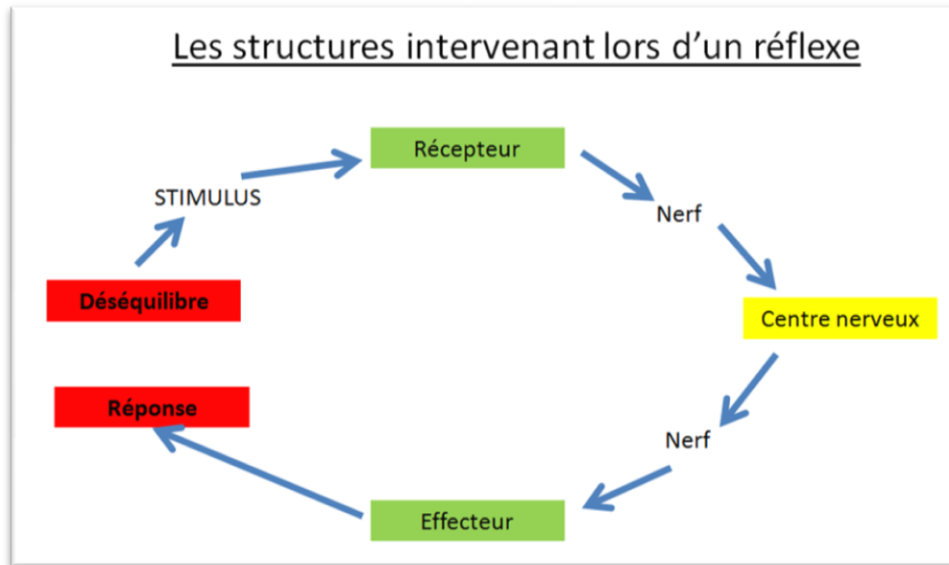
## chap1: le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe

Rester debout en équilibre, ne pas tomber même si le sol est instable, demande un fonctionnement permanent et adapté des muscles extenseurs et fléchisseurs. Par ailleurs, pour vérifier le bon fonctionnement du système nerveux, les médecins sont parfois amenés à réaliser des tests simples: réflexe rotulien ou achilléen.

Problème:

Quels sont les mécanismes mis en jeu par ces activités réflexes ? quel est le centre nerveux qui intervient ?

### I. Le réflexe myotatique et son support anatomique



#### 1- Identification du centre nerveux impliqué dans ce réflexe

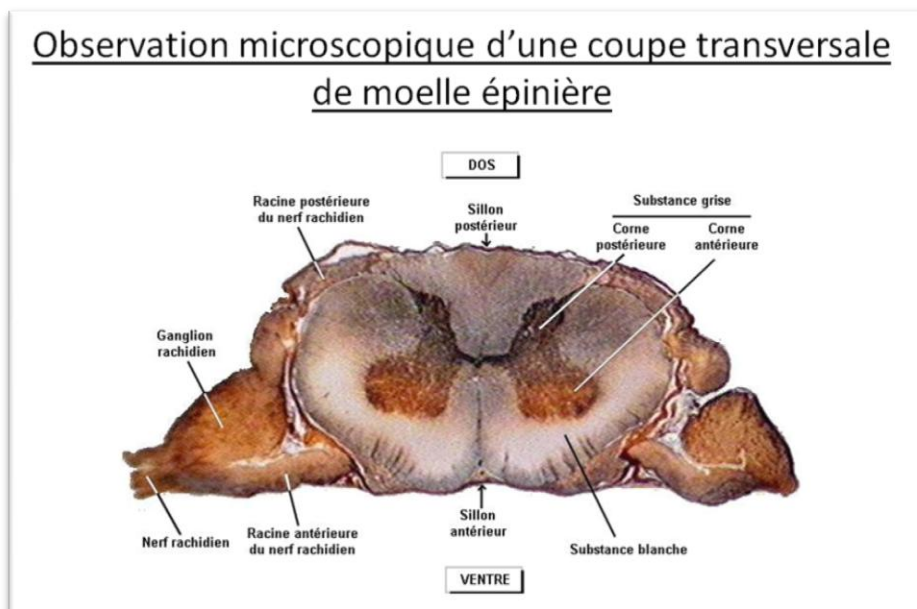
Voir TP: le réflexe myotatique

On définit le réflexe myotatique comme une contraction d'un muscle en réponse à son propre étirement. Le centre nerveux impliqué est la moelle épinière.

La réponse du muscle lors de son étirement est rapide, et ne nécessite pas l'intervention du cerveau. Il s'agit d'un réflexe: c'est une réaction involontaire, stéréotypée et prévisible en réponse à une stimulation.

Ce réflexe permet de conserver l'équilibre: il rétablit en permanence les déséquilibres qui se produisent.

#### 2- Identification des voies nerveuses impliquées



Il existe dans la moelle épinière deux racines:

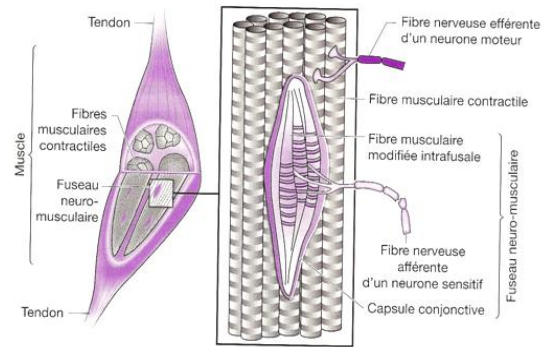
- La racine dorsale, sensitive, centripète, dont la section provoque une perte de sensibilité
- La racine ventrale, motrice, centrifuge, dont la section provoque une paralysie.

L'arc réflexe myotatique débute au niveau d'un récepteur sensoriel entouré d'une dendrite: le fuseau neuro-musculaire. Ce fuseau est sensible à l'étirement.

Il se prolonge par le neurone sensitif, dont le corps cellulaire se situe dans le ganglion rachidien. Le neurone reçoit des informations à partir des dendrites, prolongements cellulaires.

Ce neurone sensitif transmet son information à un neurone moteur, dont le corps cellulaire se trouve dans la substance grise de la moelle épinière, et dont l'axone se termine au niveau d'une plaque motrice du muscle.

Il existe donc un seul contact entre neurones, ou synapse. Ce réflexe est un réflexe monosynaptique.



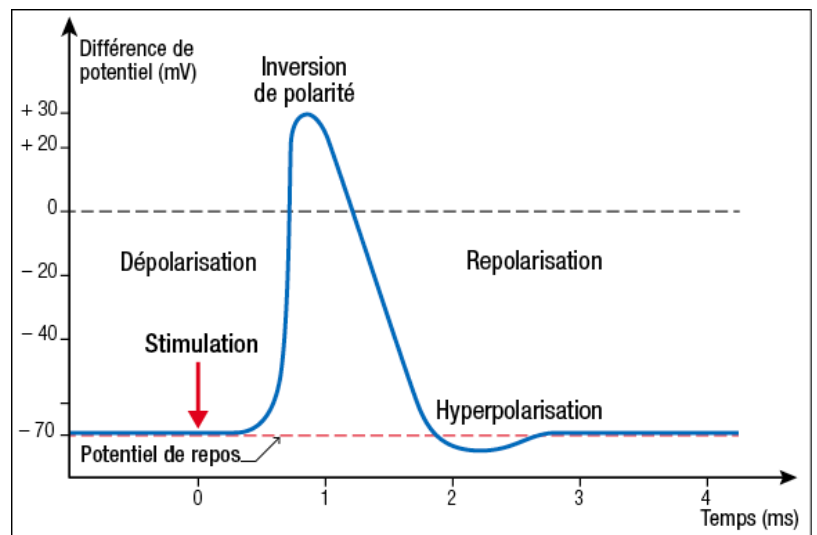
## II. La propagation du message nerveux

### 1- La propagation dans le neurone

Au repos, le neurone est une cellule polarisée: l'intérieur est chargé négativement, et l'extérieur positivement. Il existe une ddp de -70 mV entre les deux que l'on peut mesurer avec deux électrodes: c'est le potentiel de repos.

Lors d'une excitation, on observe la propagation d'un signal électrique le long de l'axone. Il s'agit d'un signal d'amplitude constante: le neurone obéit à la loi du tout ou rien. Ce signal se propage sans s'atténuer tout au long de l'axone. Ce signal est un potentiel d'action: il correspond à un phénomène de dépolarisation, suivie d'une repolarisation et d'une hyperpolarisation durant laquelle le neurone ne peut pas être excité.

Puisque l'amplitude du PA est constante, le seul codage possible est la fréquence: plus le stimulus est fort, plus la fréquence des PA est élevée.



### 2- La propagation entre neurone: les synapses

La membrane de l'axone n'est en continuité ni avec la cellule musculaire, ni avec d'autres neurones. Le transfert de l'information ne peut se faire de façon électrique.

Le neurone présynaptique est séparé du neurone post-synaptique par une fente ou espace synaptique. Le neurone présynaptique est caractérisé par la présence dans son cytoplasme de vésicules remplies de neurotransmetteurs.

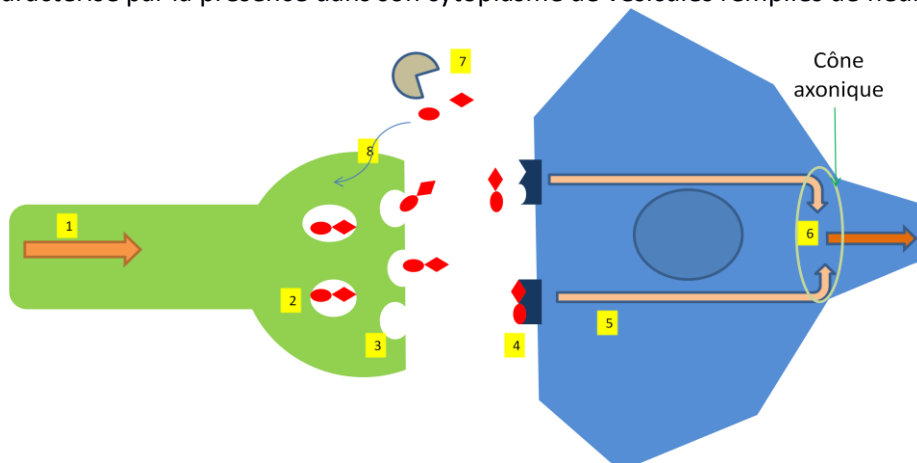
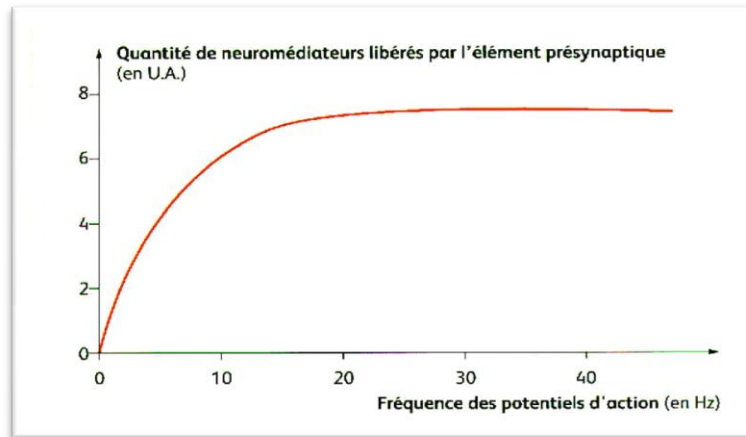


Schéma de fonctionnement d'une synapse

- Lorsqu'un train de potentiels d'action arrive dans le bouton synaptique, des canaux à ions s'ouvrent et laissent entrer des ions  $\text{Ca}^{2+}$ .
- Sous leur effet, les vésicules remplies d'acétylcholine (neurotransmetteur) migrent vers la membrane et s'ouvrent par exocytose (elles fusionnent avec la membrane).
- L'Ach va se fixer sur les récepteurs membranaires des neurones postsynaptiques, en provoquant une dépolarisation locale.
- Une enzyme présente dans la fente synaptique, l'acétylcholinestérase détruit l'Ach, et la choline est récupérée par le neurone présynaptique.
- Les dépolarisations locales s'accumulent au niveau du cône axonique, et provoquent l'apparition d'un PA si elles sont suffisamment fortes.

Plus la fréquence des PA est élevée dans le neurone présynaptique, plus la libération de neurotransmetteurs est importante: le codage chimique se fait en concentration.



Entre le neurone et le muscle, on trouve une synapse neuro-musculaire ou plaque motrice.

Au niveau de la plaque motrice, la fixation de l'Ach sur les récepteurs musculaires provoque la contraction des fibres.