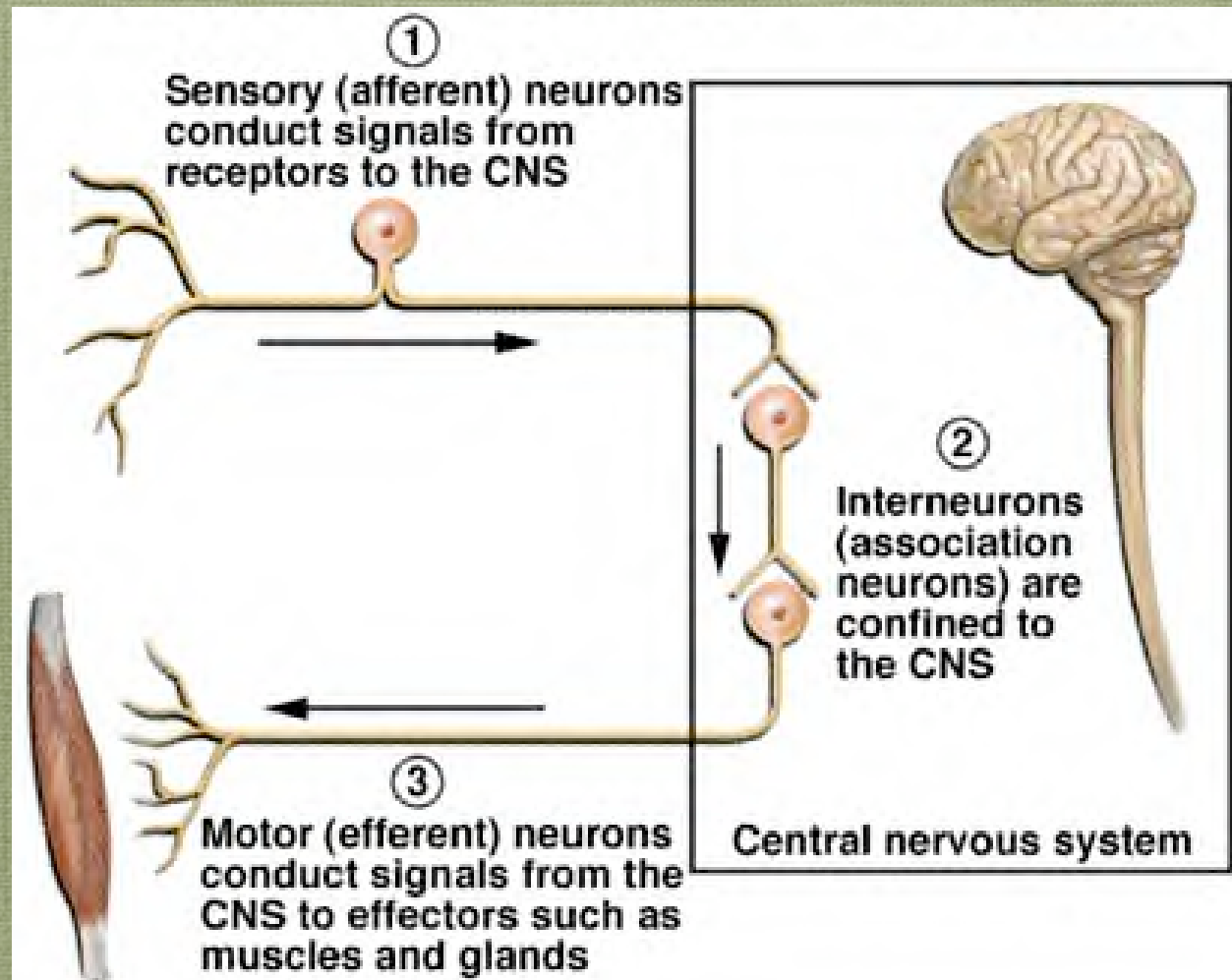
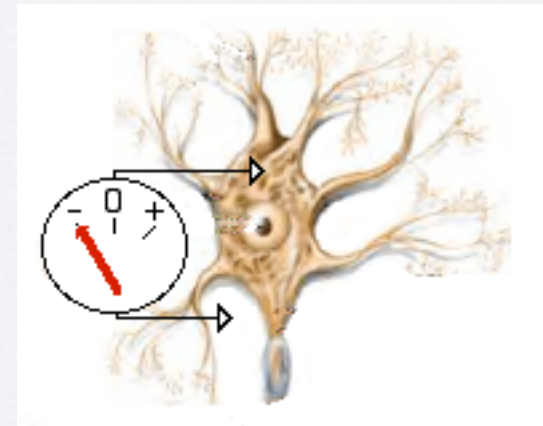
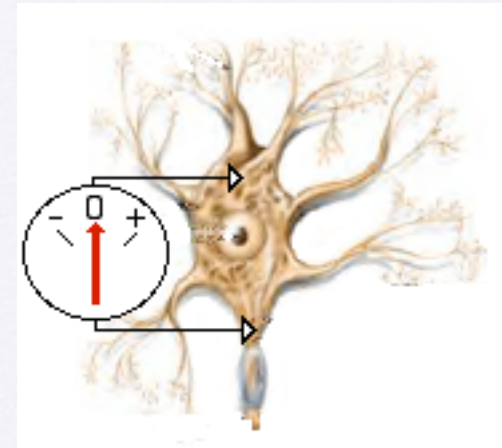


Au niveau neuronique, des mouvements ioniques créent des courants électrique constituant les messages nerveux

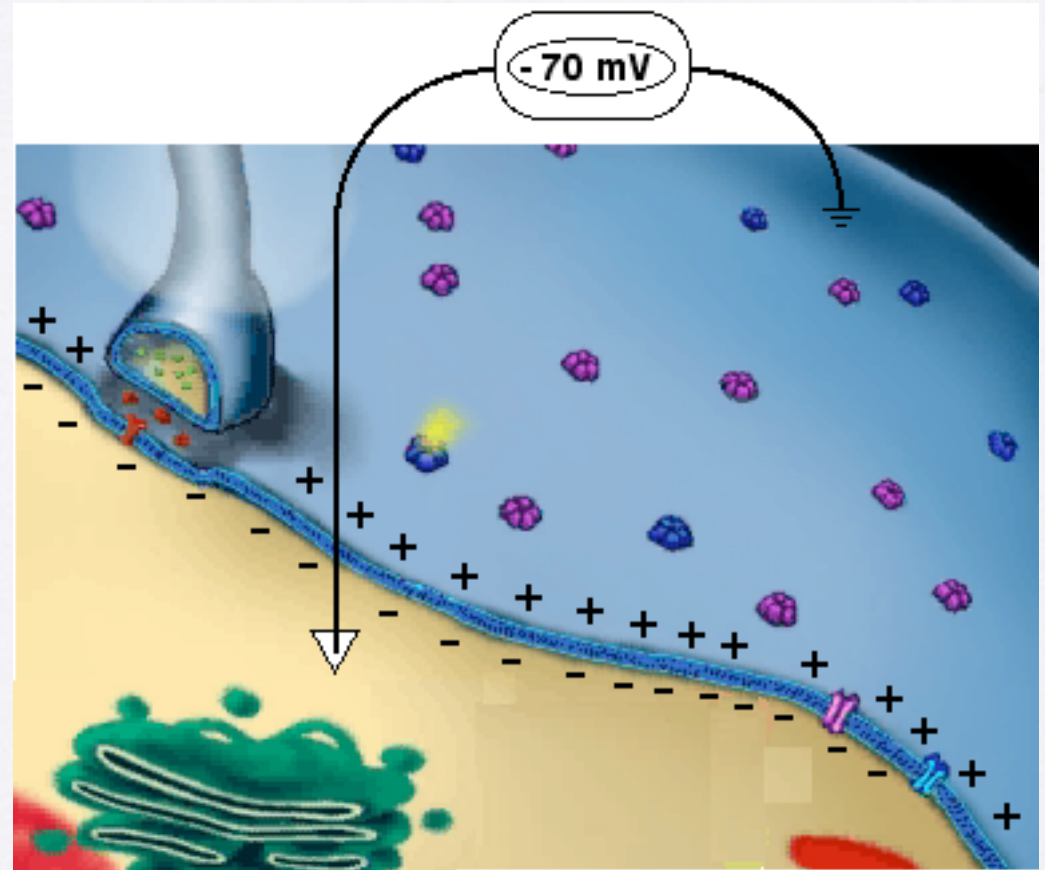


Globalement neutre, une cellule peut être localement polarisée au niveau membranaire

- Toute cellule contient autant de charges positives que de charges négatives: elle est électriquement neutre.
- Cependant, on enregistre une différence de potentiel entre l'intérieur et l'extérieur d'une cellule nerveuse.

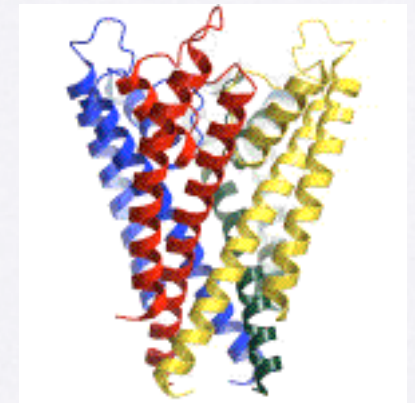
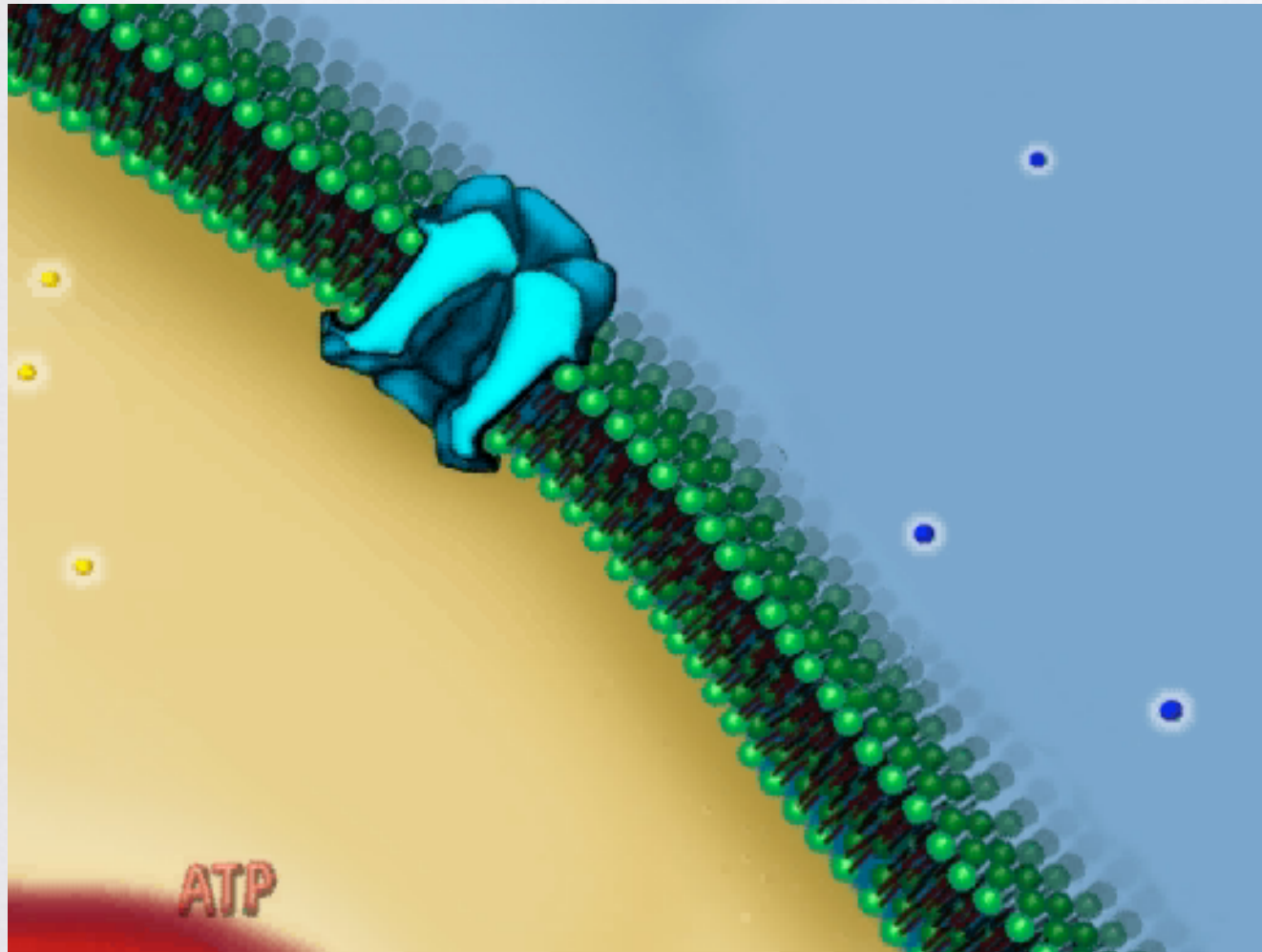


- Cette ddp, variable selon les cellules, est appelé potentiel de repos ou potentiel de membrane (-70 mV dans le cas d'un neurone).
- La face interne de la membrane plasmique est électronégative par rapport à la face externe qui est électropositive.



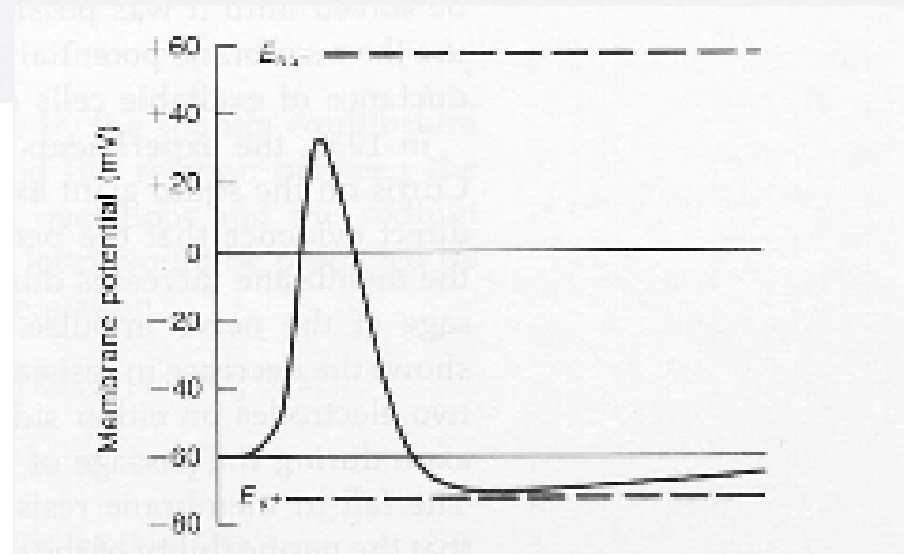
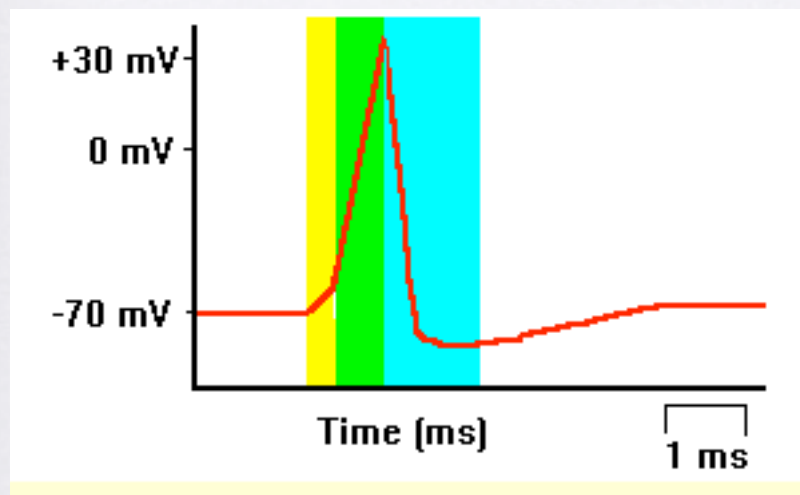
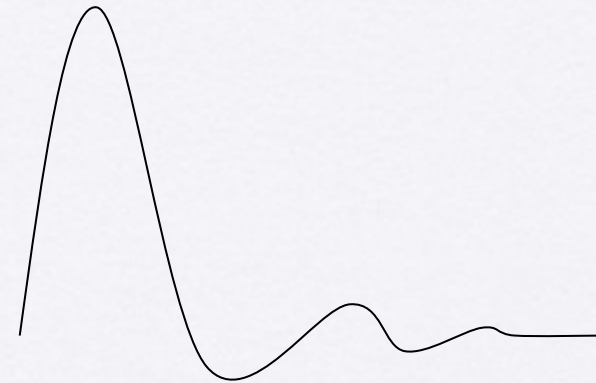


Cette ddp est causée par une répartition ionique différente entre l'intérieur et l'extérieur de la cellule, ddp entretenue en permanence par des protéines enchassées dans la membrane.

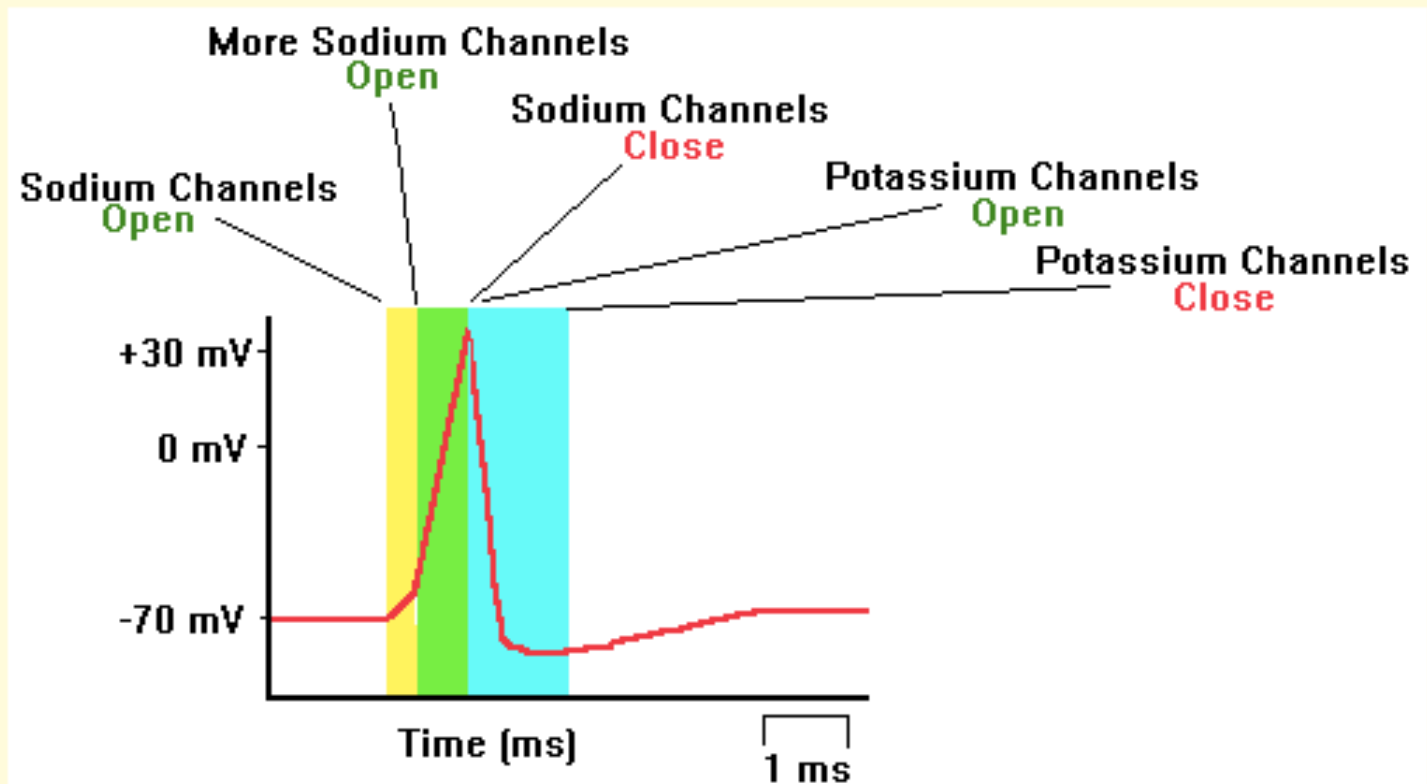


La stimulation électrique d'un axone provoque la formation et la propagation d'un potentiel d'action.

- Lorsque l'on stimule une cellule nerveuse, celle-ci répond par une inversion brève et rapide de sa polarisation membranaire.



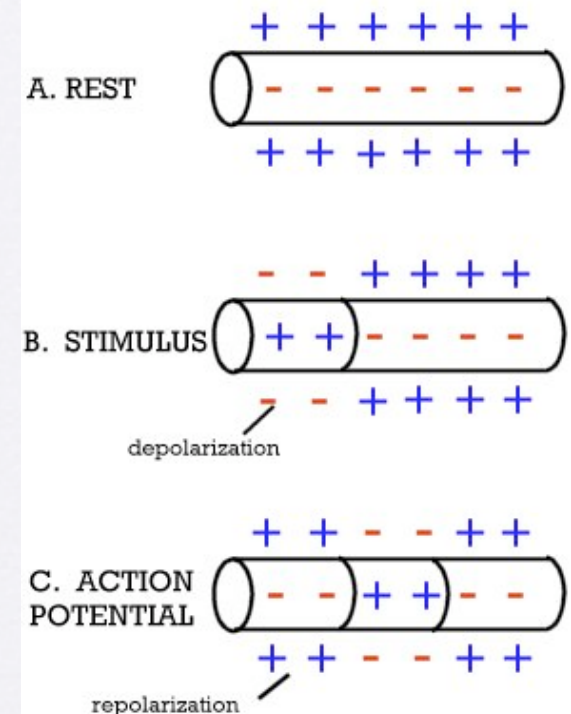
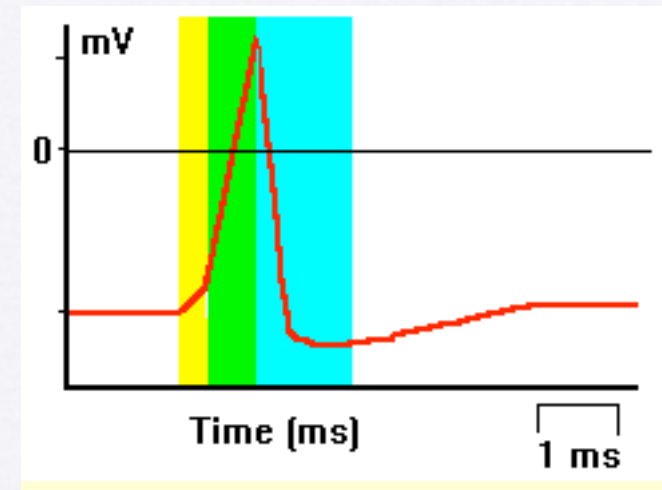
- La face interne de la membrane devient localement électropositive par rapport à la face externe (dépoléarisation) puis la membrane se repolarise rapidement (repolarisation).
- Le retour au potentiel de repos peut être précédé d'une hyperpolarisation de la membrane.



- Cette inversion transitoire de polarité de la membrane est appelée **potentiel d'action** et constitue le signal nerveux élémentaire de toute cellule excitable.

- Ce signal peut être enregistré sur un axone géant (Calmar) ou sur une fibre nerveuse (dans ce cas, il représente **la somme** des potentiels d'action élémentaires des fibres nerveuses, c'est un **potentiel global**).

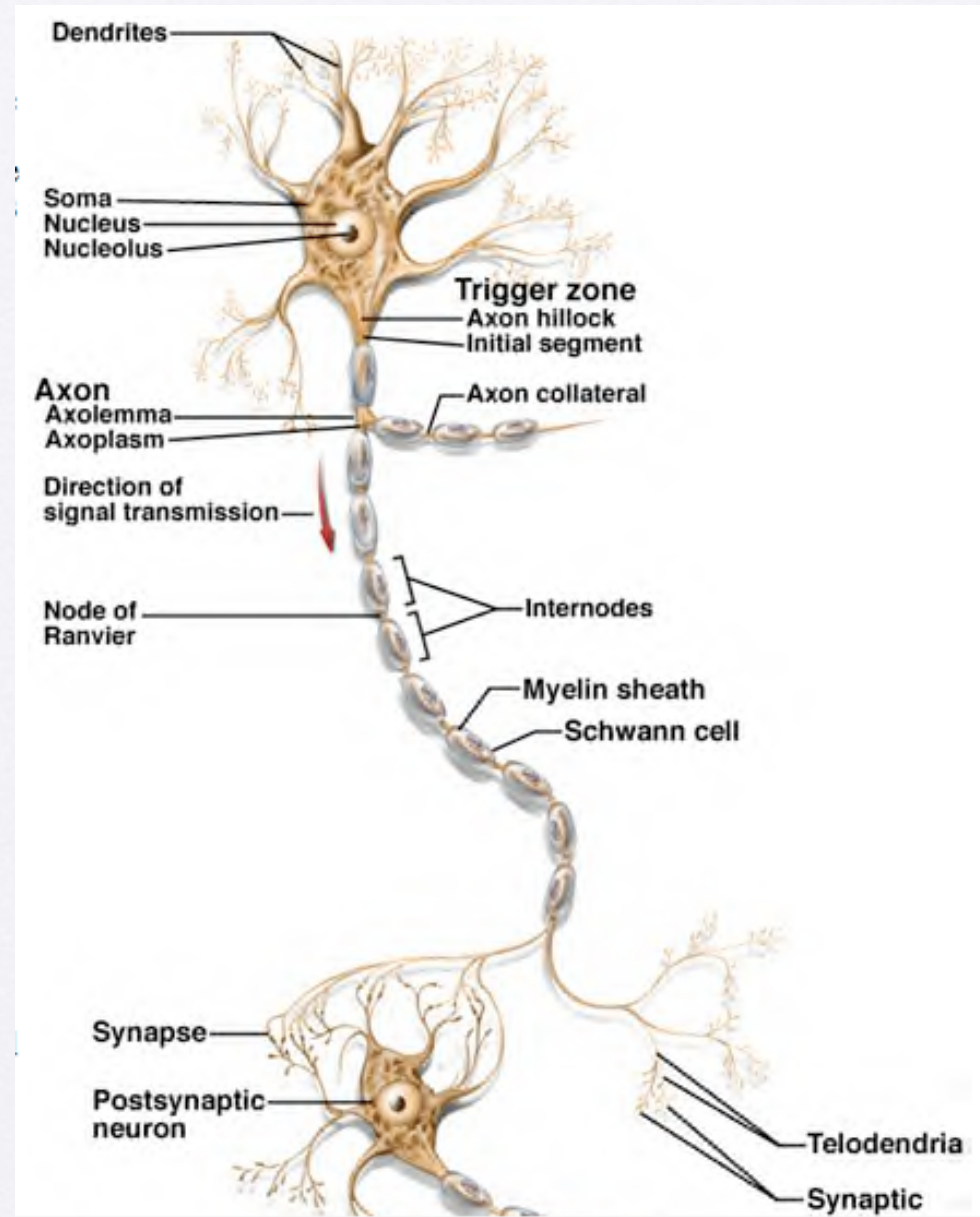
Potentiel d'action

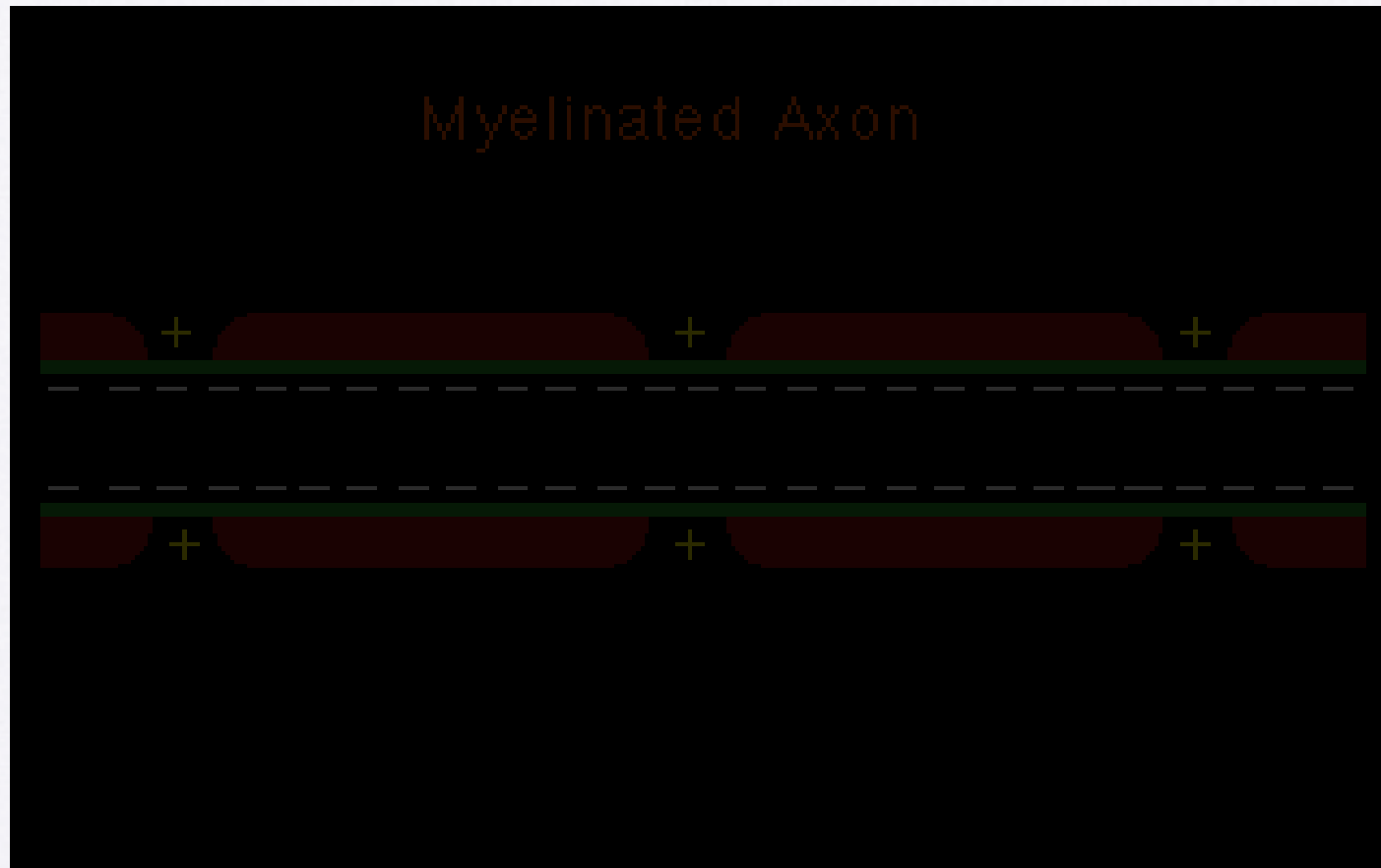


**Les potentiels d'action se propagent
le long des axones et leur fréquence
constitue une information**

Les potentiels d'action sont conduit le long des axones et des dendrites

- Les potentiels d'action se propagent le long des fibres nerveuses sous forme de salves ou de trains constituant le message nerveux.
- Leur forme et leur amplitude sont conservés sur toute la longueur de la fibre nerveuse, car ils sont régénérés de place en place à la surface du neurone.

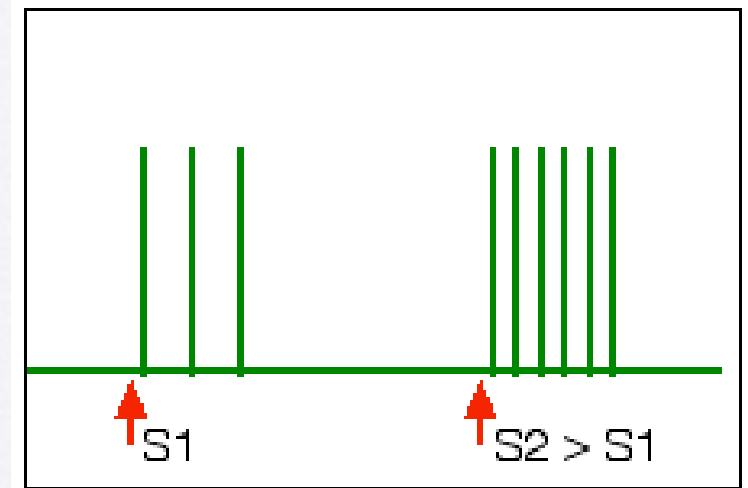




- La vitesse de conduction du message nerveux varie de 1 à 100 m/s selon le type de fibres. Ceci explique la rapidité d'exécution des réflexes et des mouvements volontaires.

Le message nerveux est doublement codé

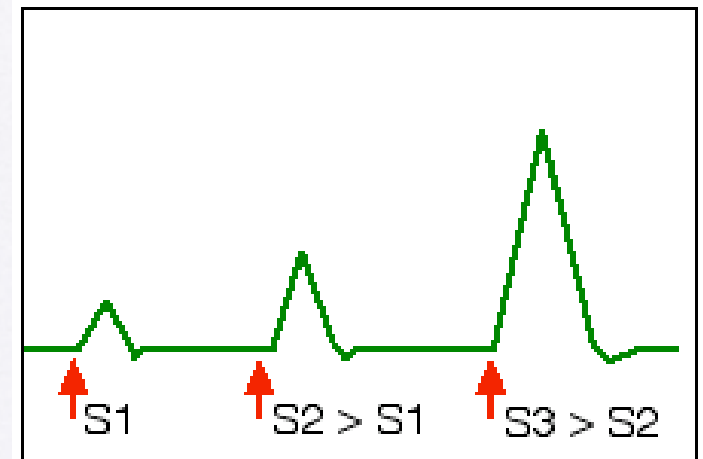
La **fréquence** des potentiels d'action constituant le message nerveux est variable. Elle reflète l'**intensité de la stimulation** d'un récepteur sensoriel ou d'un motoneurone.



Fibre seule

- Les messages nerveux sont donc codés par la fréquence des potentiels d'action conduits par une fibre nerveuse.

- Des stimulations d'intensité croissante, portées sur **un nerf entier**, entraînent une **augmentation de l'amplitude du potentiel global** (contrairement à l'amplitude de la réponse d'une fibre qui est constante).



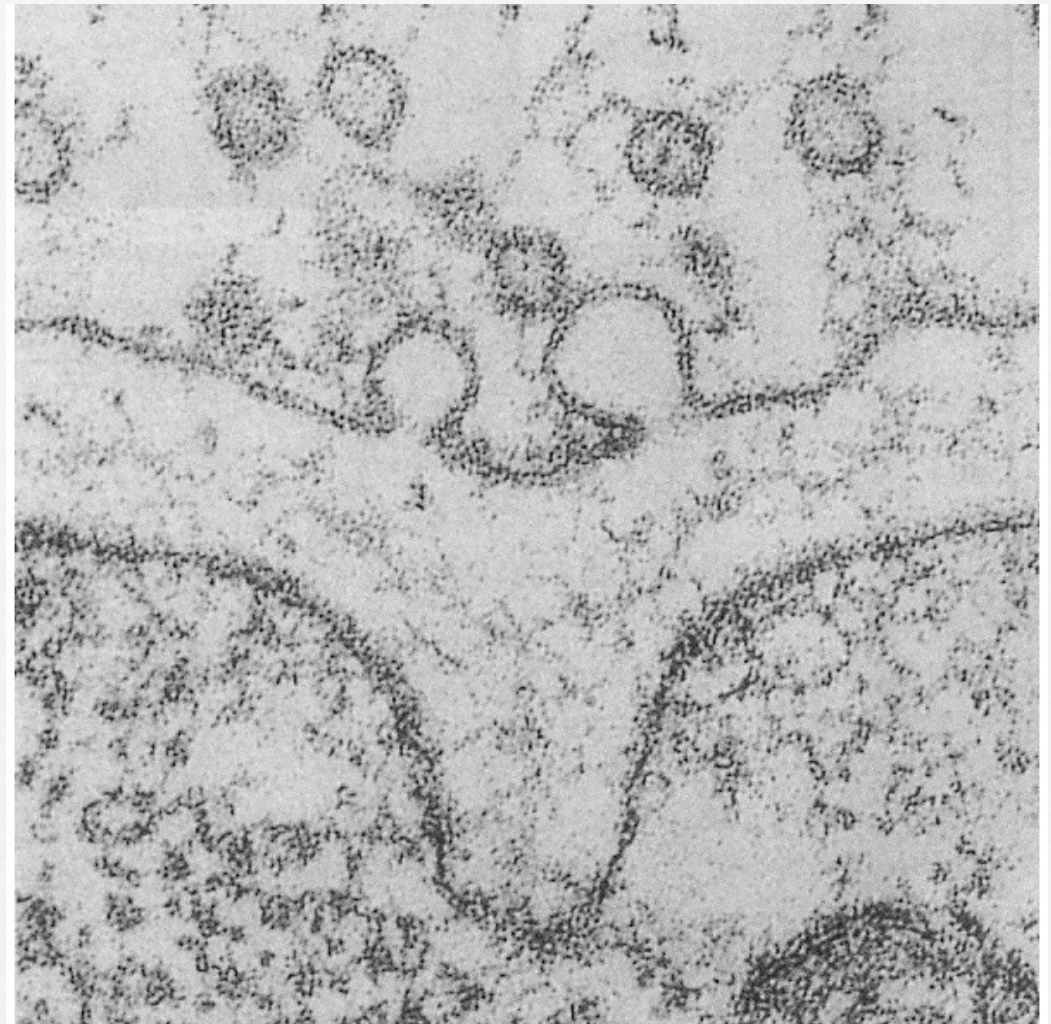
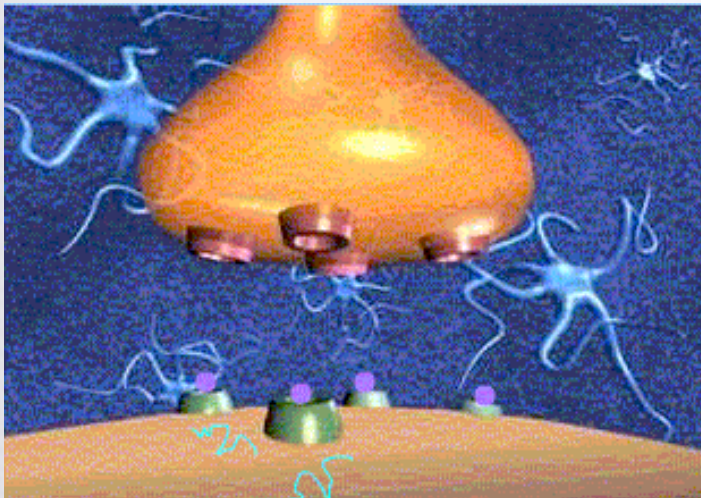
Nerf entier

Cette réponse graduelle montre un **recrutement progressif des fibres nerveuses ayant un seuil de sensibilité différent**. Le nombre de fibres nerveuses mis en jeu constitue également une forme de codage du message nerveux.

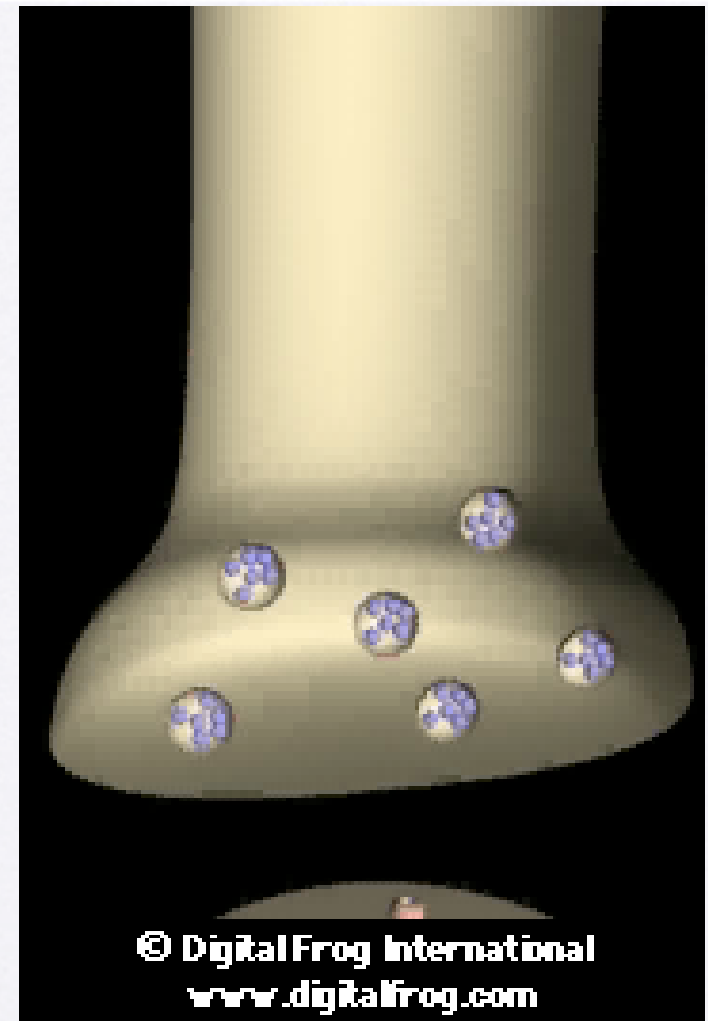
codage d'intensité =
fréquence / fibre
+
nombre de fibres recrutées

Des neurotransmetteurs permettent le passage de l'influx nerveux d'un neurone à un autre

- Les neurones communiquent entre eux, ou avec des cellules effectrices (cellule musculaire p.e.) par des **synapses** (doc 1-4 p 204/207).

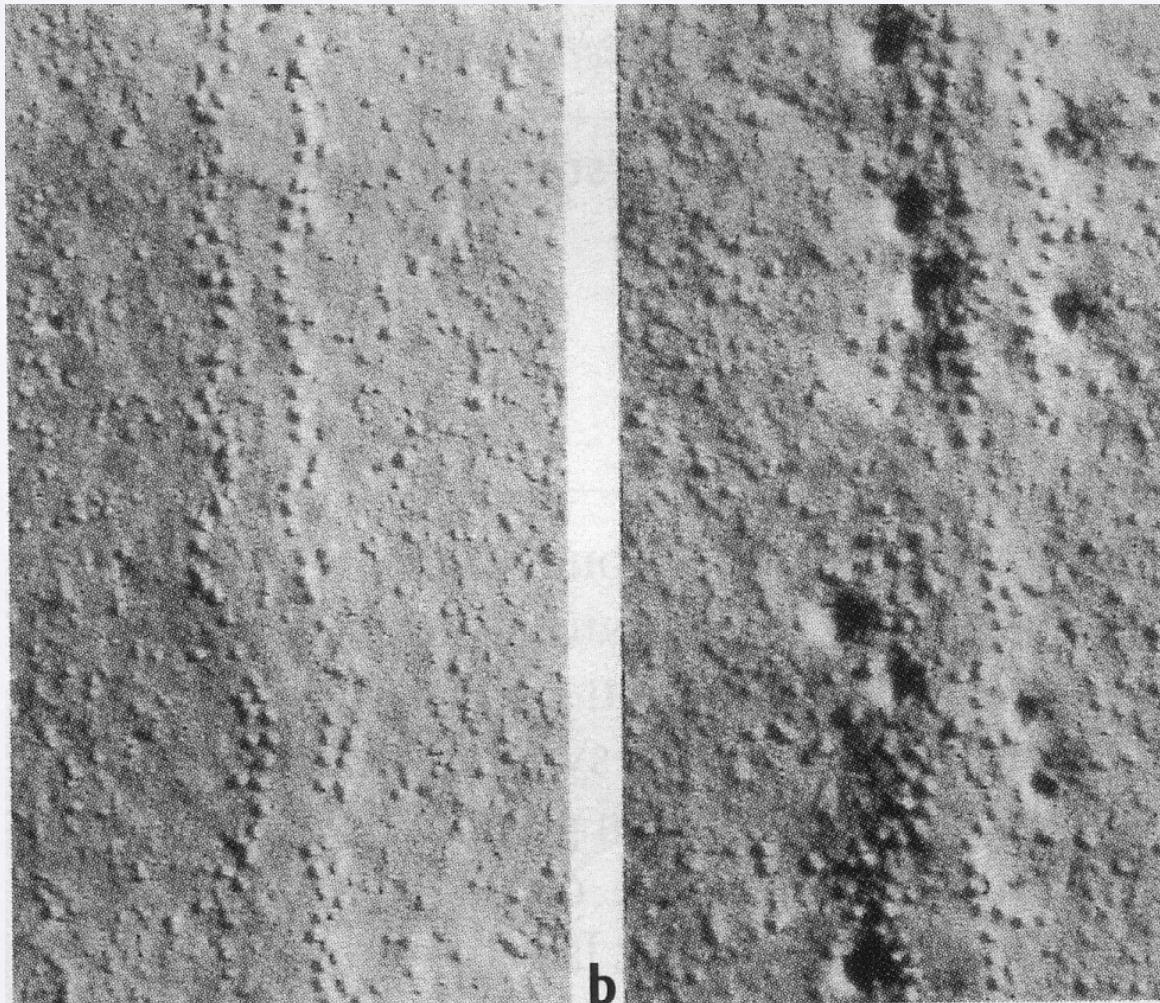


- L'espace intersynaptique interrompt la propagation des potentiels d'action, qui sont relayés par des molécules, les **neurotransmetteurs**, qui assurent le passage du message de la cellule présynaptique à la cellule postsynaptique.



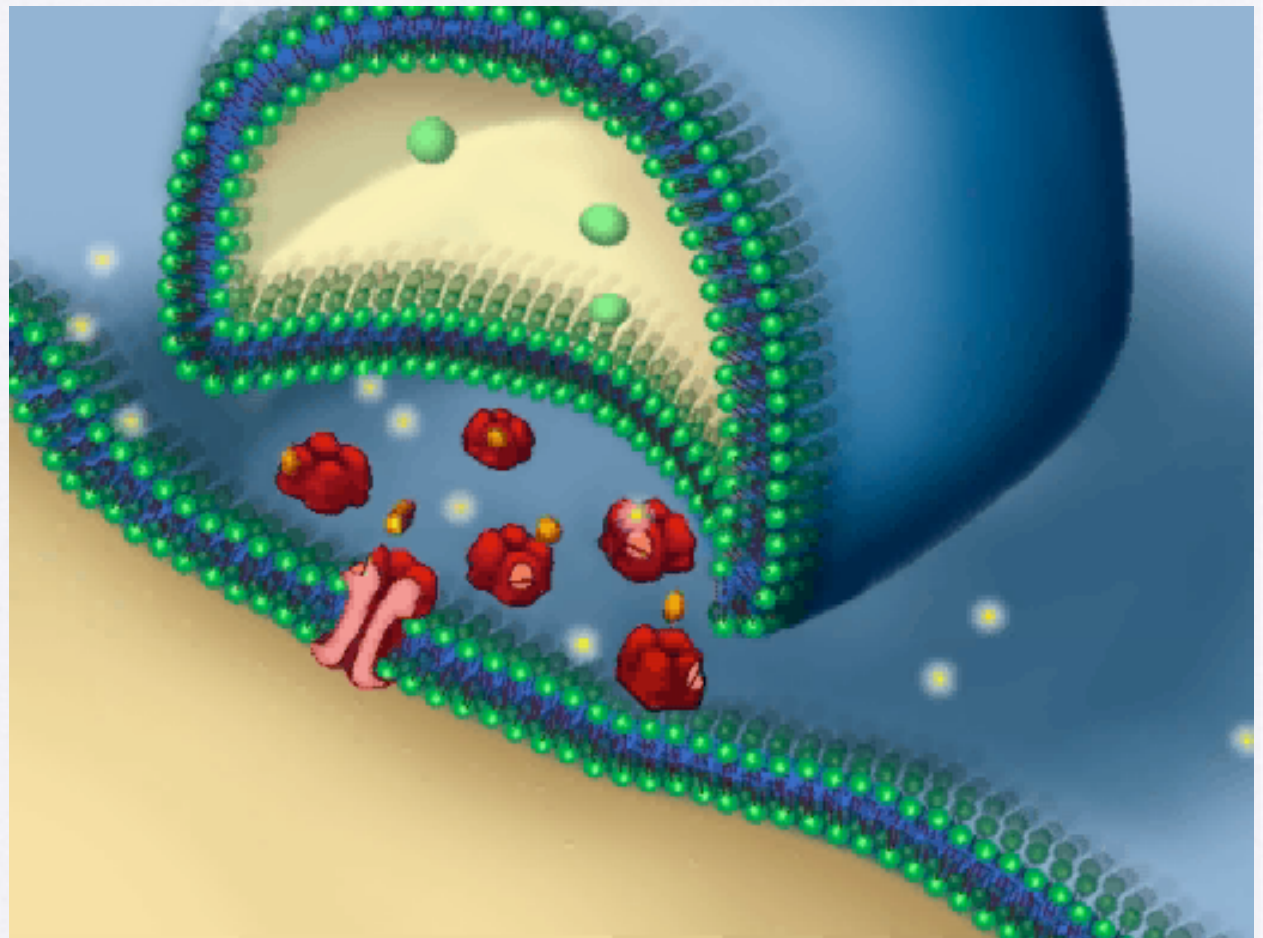
Le message nerveux présynaptique déclenche la migration de vésicules synaptiques contenant les neurotransmetteurs (5000 molécules / vésicule). Celles-ci fusionnent avec la membrane présynaptique (**exocytose**) et libèrent les neurotransmetteurs dans la fente synaptique.

- **La quantité de neurotransmetteurs libérés dépend de l'amplitude du message nerveux.** Ainsi le codage en fréquence de potentiel d'action est traduit en codage chimique (concentration en neurotransmetteur au niveau de la synapse).



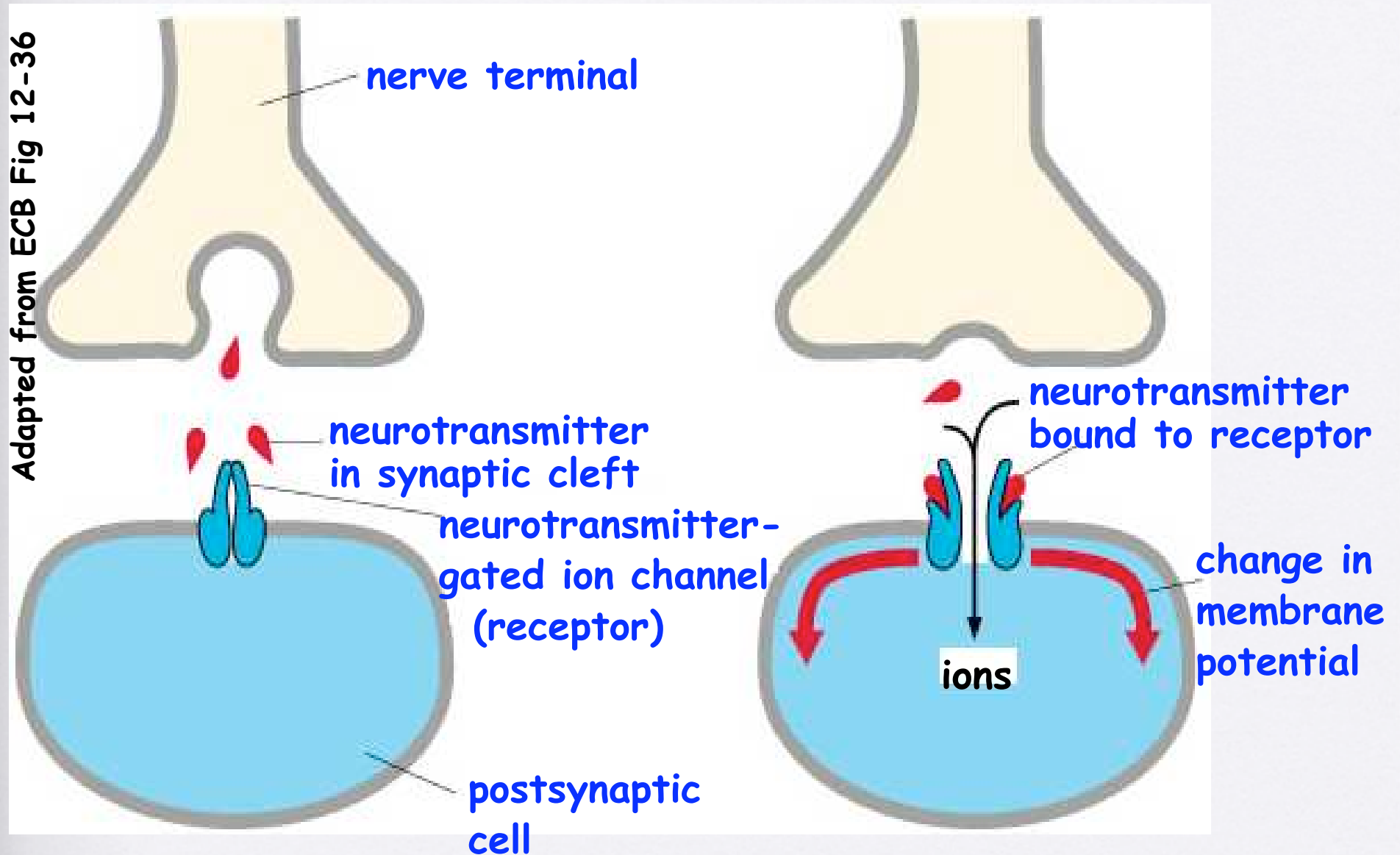
- Les molécules de neurotransmetteurs se fixent alors sur des récepteurs de la membrane postsynaptique. Cette fixation induit une augmentation ou une diminution du potentiel de membrane du neurone postsynaptique, générant ainsi un nouveau message.

L'action des neurotransmetteurs est de courte durée, car ils sont vite inactivés (par diffusion, recaptage ou hydrolyse enzymatique).

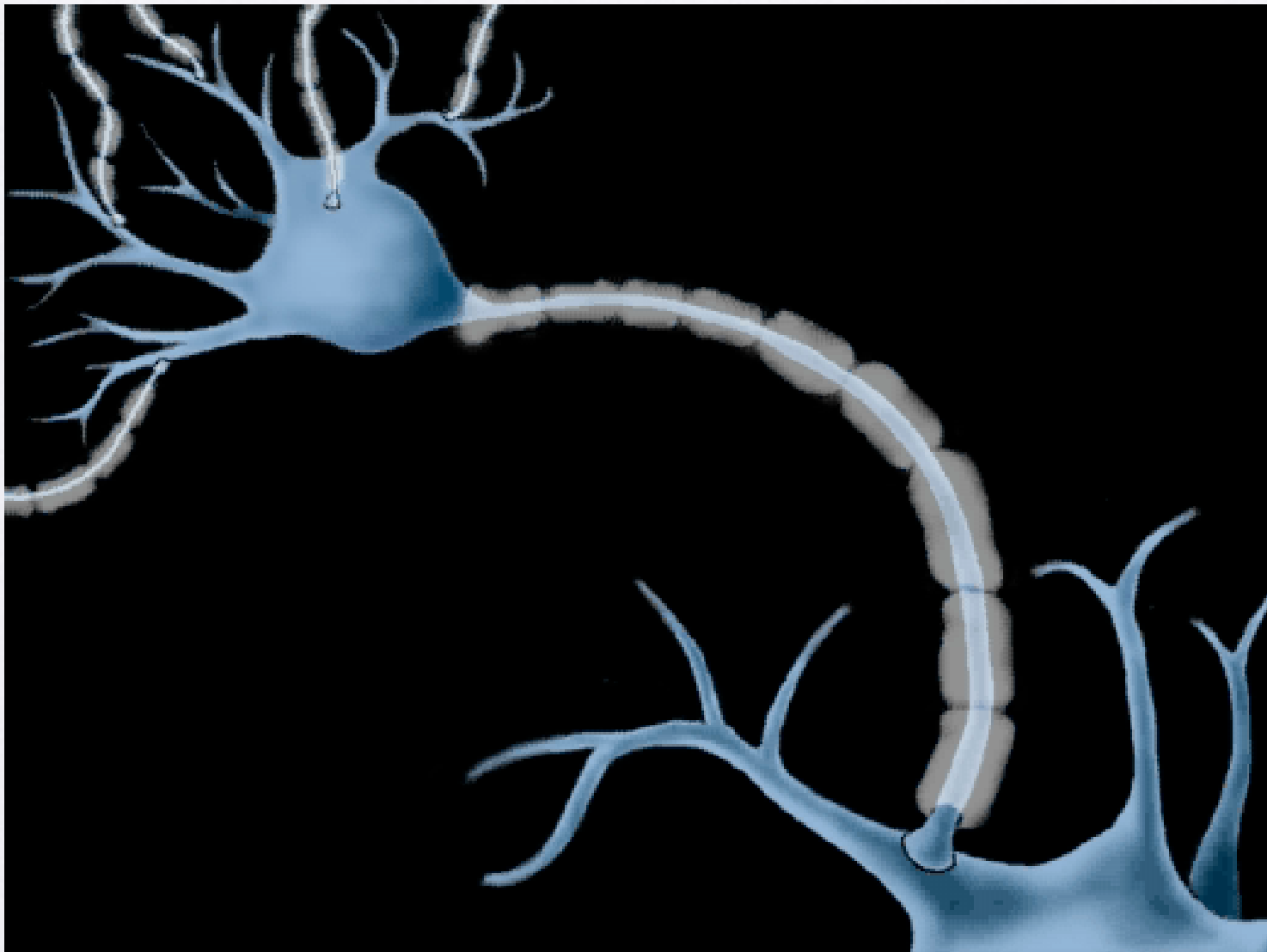


activated nerve terminal

active synapse

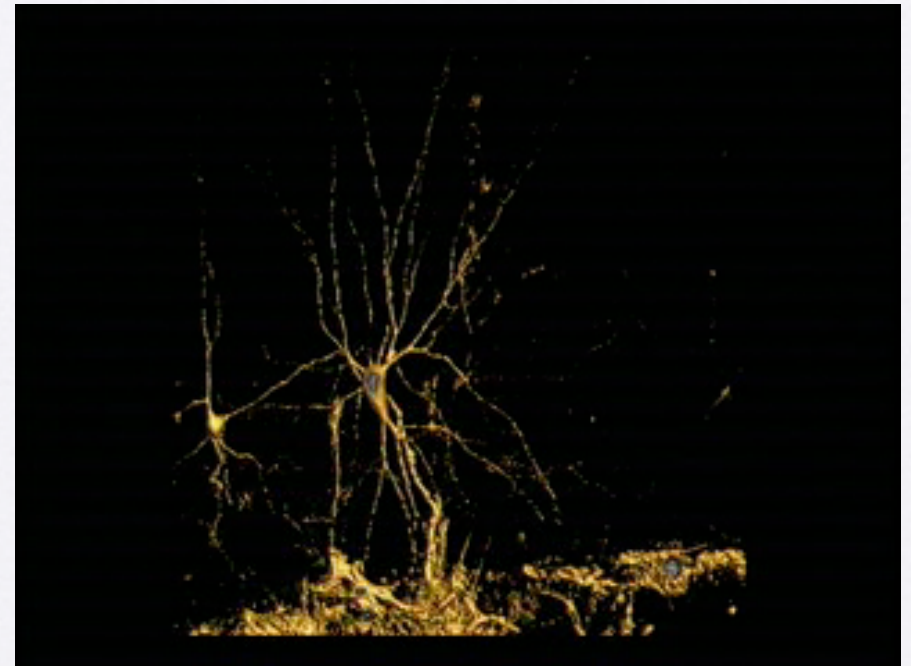
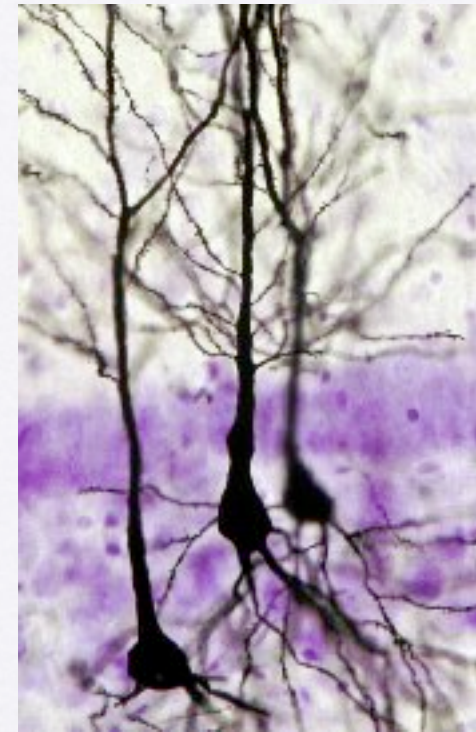


- Une synapse peut être **excitatrice**, si l'activité de la cellule postsynaptique augmente, ou **inhibitrice** si elle diminue.

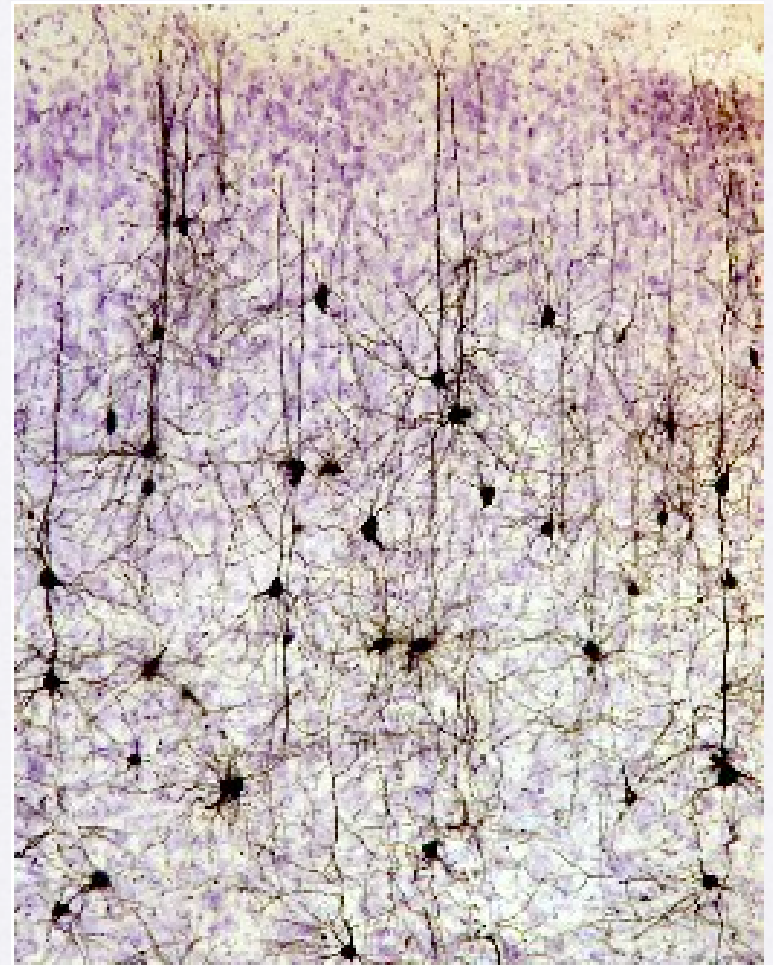
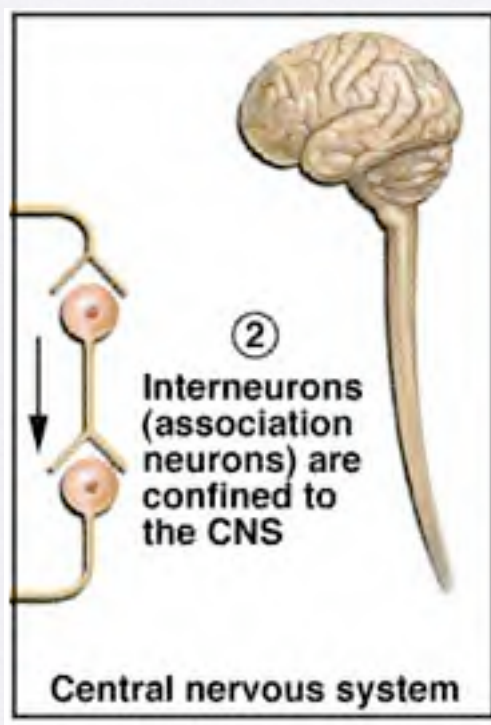


**Les centres nerveux
sont des lieux d'intégration
des signaux neuroniques**

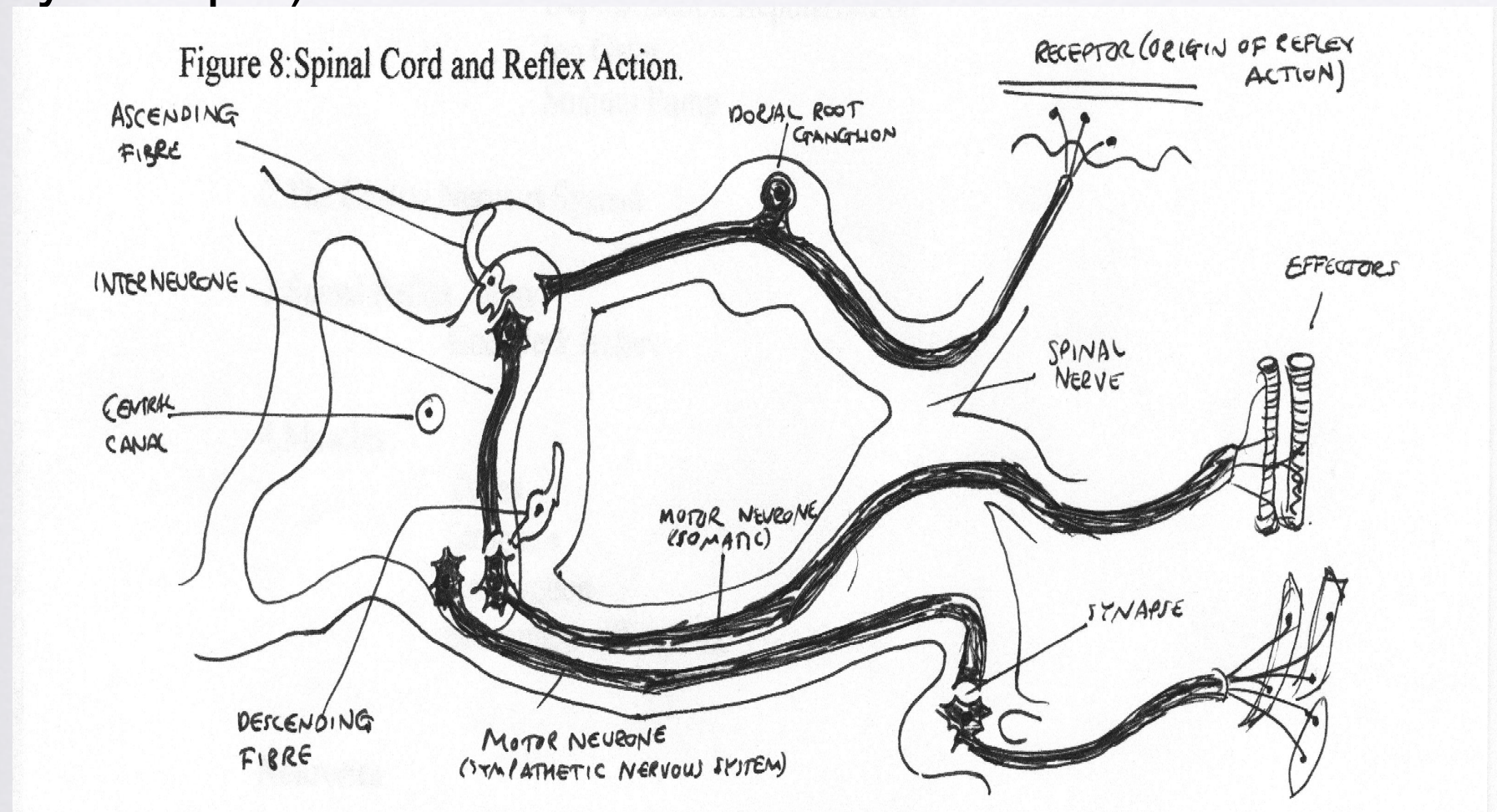
- La présence de synapses excitatrices et inhibitrices permet de préciser le fonctionnement du réflexe myotatique.
- Les moto-neurones impliqués dans le maintien de la posture présentent une activité de base (permanente et minimale) responsable du tonus musculaire.

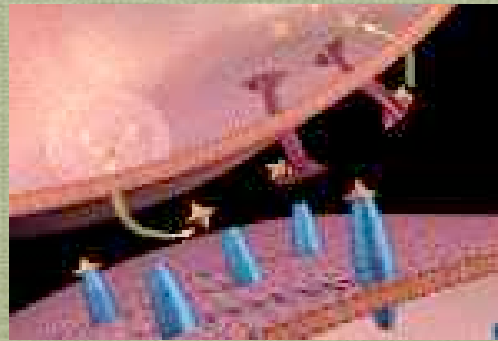


- Le traitement réel est plus complexe: les motoneurones et les interneurones du réflexe myotatique sont également en connexion avec d'autres neurones provenant d'autres récepteurs sensoriels ou de l'encéphale (commande volontaire).



- Ils sont donc en permanence soumis à des influences **stimulatrices ou inhibitrices** de la part de ces **neurones**, et le traitement qu'ils effectuent entraîne une amplification ou une inhibition du tonus musculaire (et donc, par exemple, des modifications du réflexe myotatique).





Fin (provisoire)

Remerciements & crédits :

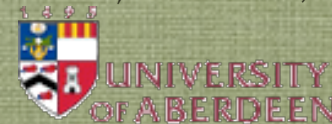
Boston university

Pennsylvania state university

Introduction to nervous system (Bullock, Orkand, Grinnel)

Hartford College

Digital frog international



Scientific american, 02/77 - National institute of Mental Health, USA

Steve Jobs, Woz et tous ceux du 1, infinite loop, Cupertino