

### III. Le rôle intégrateur des neurones médullaires :

La réponse motrice- qu'il s'agisse d'une réponse réflexe ou bien d'une commande volontaire-dépend directement du message nerveux finalement émis par les motoneurones de la moelle épinière.

**Problème** : Comment la réponse motrice peut-elle intégrer diverses informations ?

**Activité n°3** : Les neurones traitent de multiples informations.

Logiciel somspatiale/temporelle.

Contrairement à une fibre musculaire, un motoneurone reçoit des messages issus de diverses synapses. Certains neurotransmetteurs, comme l'acétylcholine, ont pour effet d'augmenter la fréquence des potentiels d'action du message post-synaptique.

Les synapses qui fonctionnent avec de tels neurotransmetteurs sont dites excitatrices.

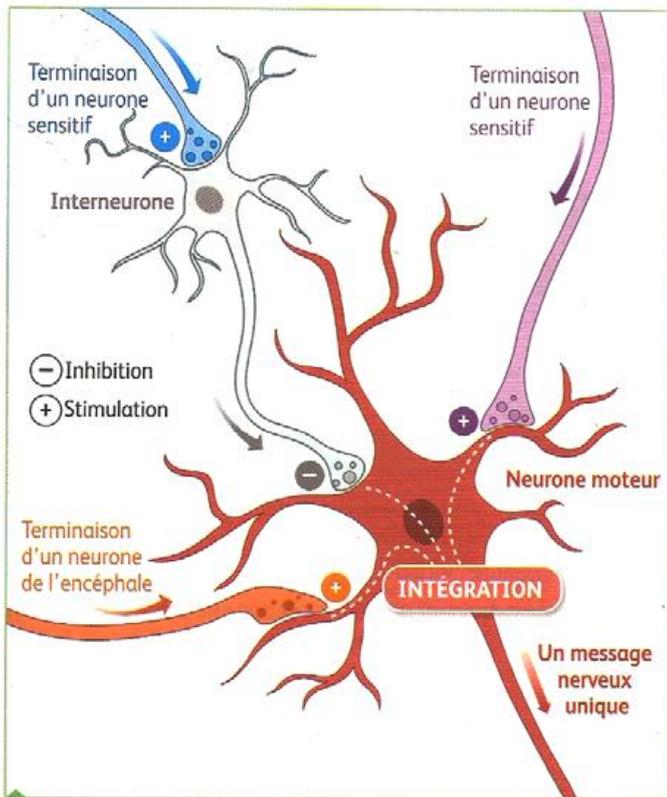
Inversement, d'autres neurotransmetteurs, comme le GABA, ont pour effet de diminuer la fréquence des potentiels d'action du message post-synaptique. Les synapses qui fonctionnent avec de tels neurotransmetteurs sont dites inhibitrices.

Le tracé bleu correspond à une réponse réflexe dont l'amplitude peut être qualifiée de « moyenne », le sujet étant dans les conditions habituelles de réalisation de ce réflexe. Le tracé vert présente une amplitude moindre : cela signifie que la contraction du muscle antagoniste exerce une inhibition sur la réponse réflexe. On peut imaginer qu'une telle inhibition s'exerce par l'intermédiaire d'une synapse inhibitrice. La traction exercée sur les bras se traduit au contraire par une augmentation de l'amplitude de la réponse réflexe : il faut alors imaginer soit une excitation supplémentaire, soit une levée d'une inhibition s'exerçant sur les motoneurones responsables de la réponse réflexe.

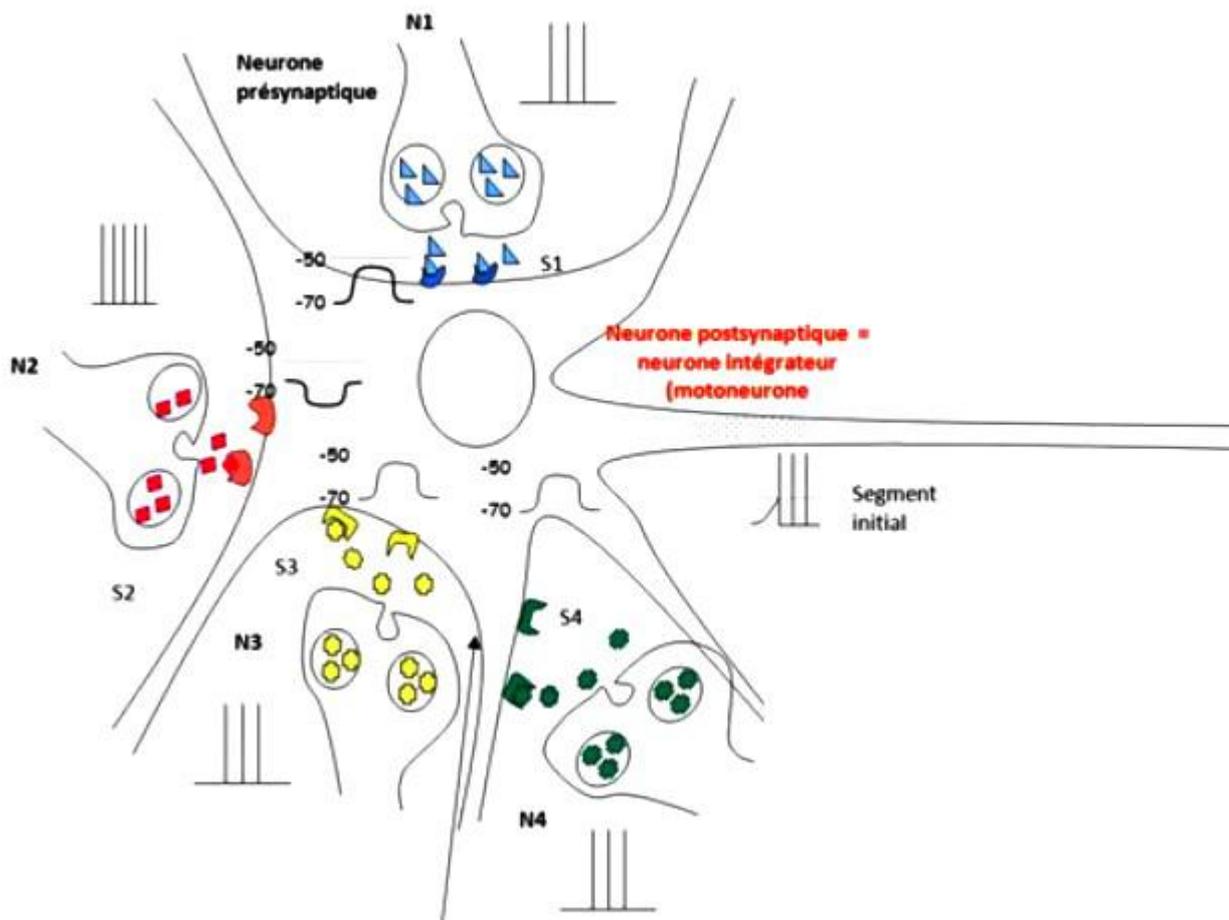
Le corps cellulaire d'un motoneurone est connecté (par des synapses) à de **nombreux autres neurones**. Le corps cellulaire du motoneurone reçoit notamment des informations de neurones sensitifs issus du fuseau neuromusculaire et des neurones provenant du cortex moteur.

Or **certaines synapses sont** soit :

- **inhibitrices**, elles diminuent l'activité du motoneurone par l'intermédiaire d'un neurotransmetteur qui provoque une hyperpolarisation de la membrane du motoneurone (ex. synapse au GABA). Ainsi, elle a tendance à empêcher la naissance d'un potentiel d'action dans le motoneurone.
- **excitatrices**. Dans ce cas le neurotransmetteur favorise la naissance du message nerveux dans le motoneurone en provoquant une petite dépolarisation. (ex. synapse à acétylcholine).



3 Schéma d'un corps cellulaire et des synapses à son contact. Certaines synapses sont inhibitrices (-) et d'autres sont excitatrices (+).



Un motoneurone réalise alors une **sommation spatiale** (la somme des messages des différents neurones qui font synapse avec le motoneurone) et **temporelle** (la somme d'un message répété transmis par un seul neurone présynaptique) de l'ensemble des messages excitateurs ou inhibiteurs. Si

l'excitation est suffisante, c'est à dire si le **seuil de dépolarisation est atteint**, alors un **train de potentiels d'action** est émis au niveau de son axone en direction du muscle.

Ainsi, à partir de toutes les informations reçues, le motoneurone élabore un **message nerveux moteur unique** codé en fréquence : c'est ce que l'on appelle l'**intégration**.

L'étude du réflexe myotatique montre que la réponse musculaire **varie en fonction des conditions** dans lesquelles le sujet est placé. Ceci montre bien que la contraction du muscle ou son relâchement tient aussi compte d'autres **informations reçues** simultanément: c'est ce qu'on appelle une **intégration**.

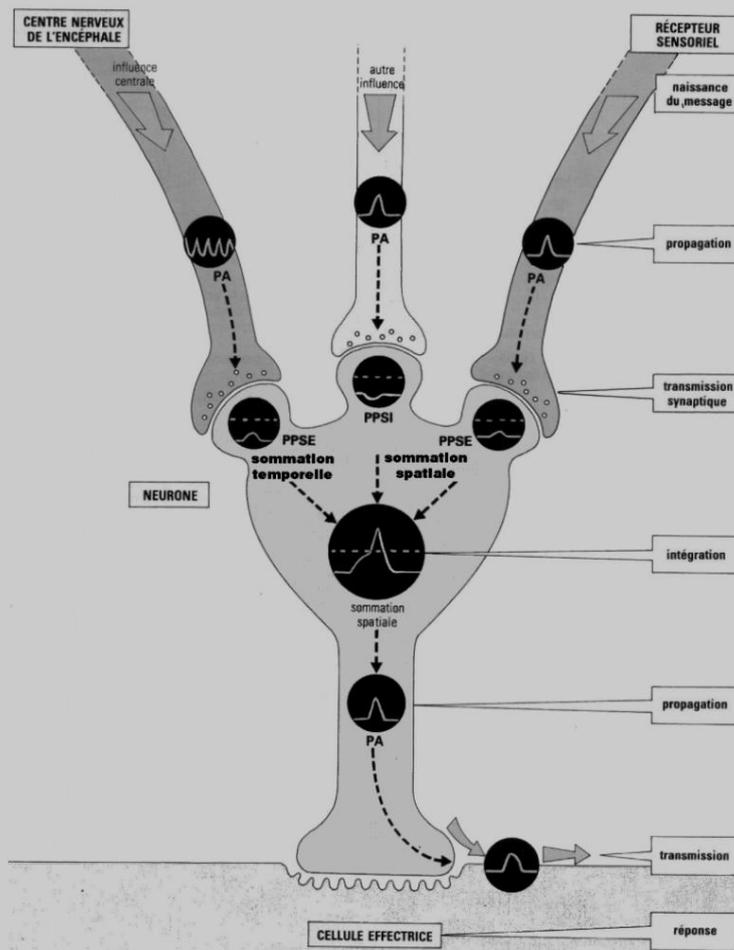
De plus il existe des **synapses excitatrices** qui ont tendance à faire naître un message nerveux, et des **synapses inhibitrices** qui s'opposent à la genèse d'un message nerveux.

C'est la **nature du neurotransmetteur** libéré qui détermine la nature de la synapse.

Dans un centre nerveux chaque neurone peut recevoir des informations provenant de nombreux autres neurones par les **milliers de terminaisons axoniques** qui sont en contact synaptique avec ses dendrites ou son corps cellulaire.

A tout instant le neurone est soumis à une "pluie" de neurotransmetteurs, il doit **intégrer ces informations** qui se renforcent ou s'opposent, c'est à dire en faire une "somme algébrique", c'est ce qu'on appelle la **sommation des informations**.

Ainsi grâce à ses propriétés **intégratrices**, le motoneurone émet un **message nerveux moteur unique** qui sera transmis à l'une unité motrice du muscle.



**Bilan :** Il existe des **synapses excitatrices**, qui ont tendance à faire naître un message nerveux et des **synapses inhibitrices**, qui s'opposent à la genèse d'un message nerveux. C'est la nature du neurotransmetteur libéré qui détermine la nature de la synapse. A tout moment, le corps cellulaire du motoneurone reçoit par diverses connexions synaptiques, de multiples informations qu'il intègre sous la forme d'un message nerveux unique grâce aux **sommations spatiales et temporelles**.

**Synapse excitatrice :** synapse qui tend à faire naître un message nerveux dans le neurone post-synaptique.

Synapse inhibitrice : synapse qui tend à s'opposer à la naissance d'un message nerveux dans le neurone post-synaptique.

Intégration : sommation spatiale et temporelle des PA reçus par un neurone.

Exercice dysfonctionnements système nerveux : SEP, parkinson...