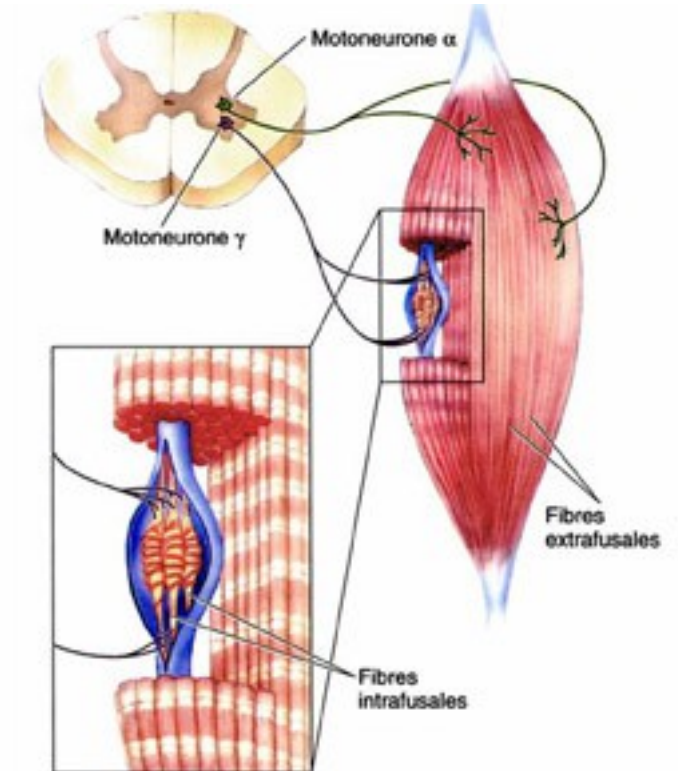
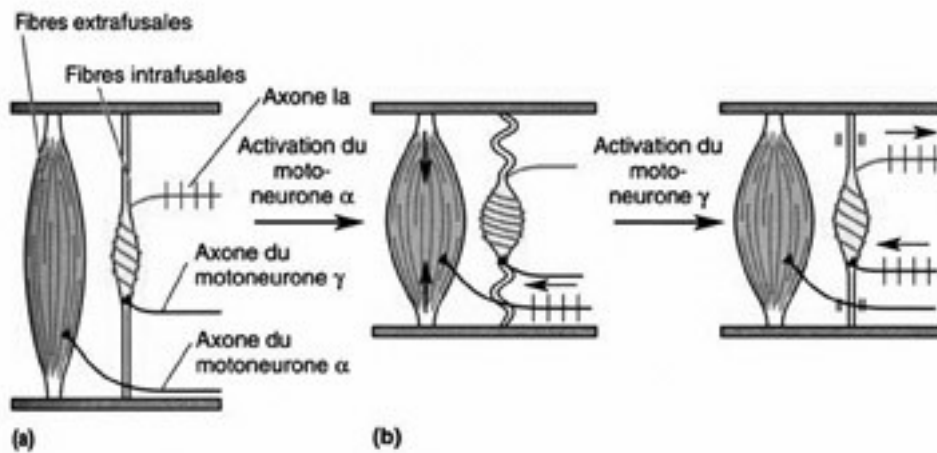


NEUROBIOLOGIE

Motricité



Nous allons voir la **boucle gamma** (avec le motoneurone gamma)
Le motoneurone gamma **innerv**e les fibres intrafusales



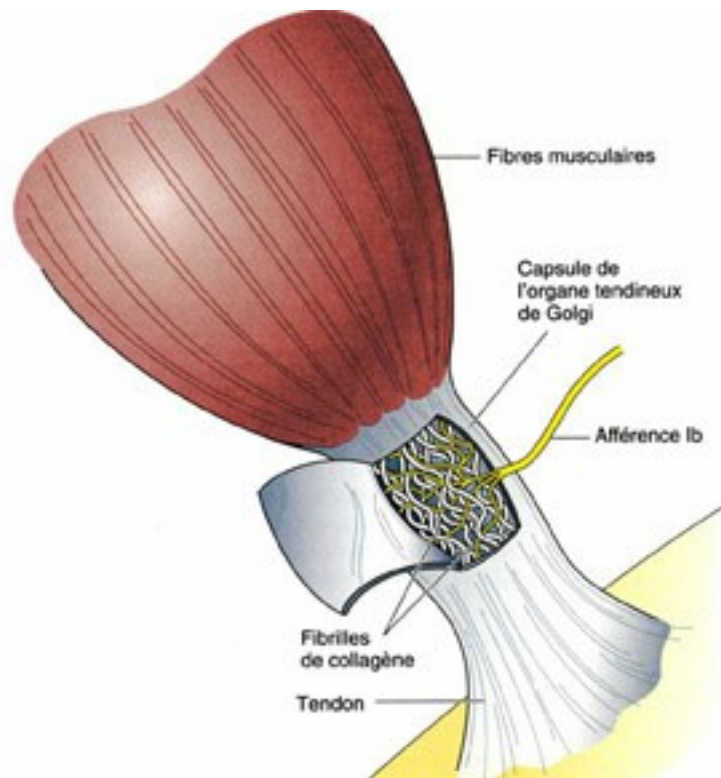
A contraction constante les **fibres 1a** émettent des potentiels d'actions qui renseignent le motoneurone alpha de l'état d'étirement du muscle. Le cortex envoie **l'ordre de bouger** au motoneurone alpha. Le motoneurone alpha envoie des potentiels d'actions pour dire au quadriceps de se contracter. Quand le muscle se raccourcit, les **fibres intrafusales se raccourcissent** aussi.

Rhizotomy dorsale: On va couper les fibres sensibles rentrant dans la moëlle épinière → les moto-neurones concernés ne peuvent plus fonctionner.

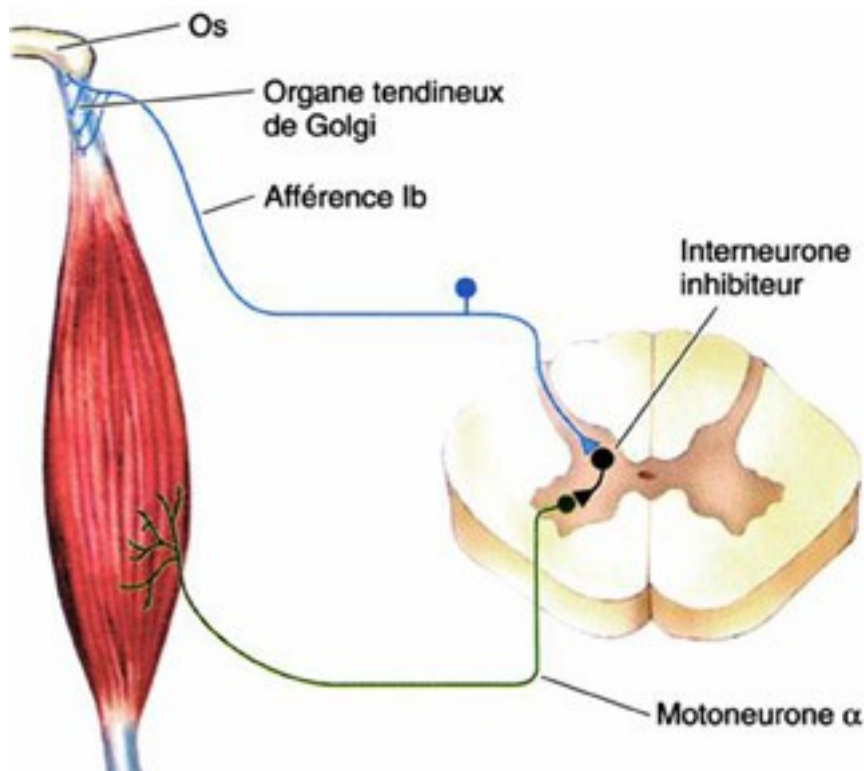
Le **motoneurone gamma va envoyer des potentiels d'actions** pour réétirer le muscle. (**étirement minimum** du muscle)

Permet de **programmer l'état de longueur** que l'on veut pour chaque muscle.

La proprioception: Nous permet de connaître la position de notre corps dans l'espace.



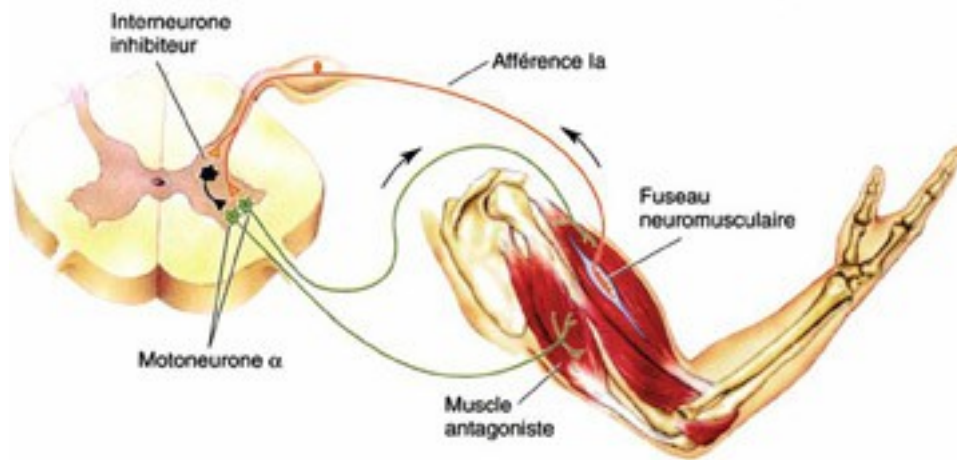
Présence des **afférences 1b** (fibres proprioceptives) **innervant les tendons**, cette partie où ils innervent les tendons sont **la capsule de l'organe tendineux de Golgi**. Ces fibres vont informer de **l'état de tension des muscles**. Il faut que le motoneurone sache que son muscle se contracte et a de la tension, c'est grâce aux fibres qui ont des capteurs. Les fibres 1b vont **sentir une tension** au niveau des tendons et vont **émettre des potentiels d'action** pour aller dans la moëlle épinière et informer la moëlle épinière que le muscle est **en tension**. (les axones 1a ne sentent rien car ils ne ressentent que l'étirement et ici il y a un changement de tension)



La fibre est **excitée par la tension du muscle**, puis elle se tend de **manière isométrique** (la longueur ne bouge pas) cette fibre ressent la tension et envoie des potentiels d'action → **libération de glutamate** sur un inter-neurone inhibiteur qui va être excité (libérant du Gaba) → il émet des potentiels d'actions arrivant à la synapse → il **libère du Gaba** → le motoneurone va être **inhibé et hyper polarisé** et va donc devenir **moins excitable** → Modulation du nombre de potentiels d'actions pour ajuster la tension musculaire.
 → **Réflexe myotatique inverse**

IL y a d'**autres systèmes proprioceptifs**:Même les yeux fermés on connaît l'état de nos articulations c'est que nous avons toute une série de récepteurs:Les mécano récepteurs qui vont nous permettre de connaître l'état de nos articulations. Ces neurones sensitifs sont à l'intérieur des articulations et dans la peau. Ces neurones envoient également les informations à la moëlle épinière à d'autres interneurones qui vont intégrer cela et informer le motoneurone.

Informations provenant des inter-neurones



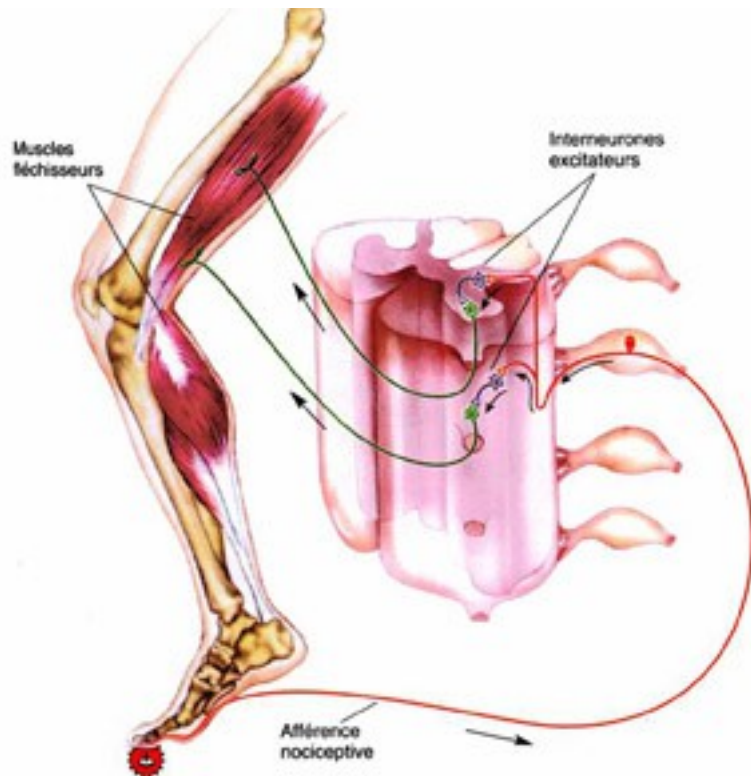
Si on pli l'avant-bras sur le bras il ne suffit pas de contracter les muscles du bras, il faut aussi **décontracter les muscles antagonistes, les muscles extenseurs**. Il va falloir **coordonner** tous les muscles pour pouvoir faire bouger une articulation par rapport à l'autre. Ces sont les inter-neurones qui vont permettre de coordonner tout ça.

La fibre 1a va être capable de faire une synapse directement sur le motoneurone alpha mais ces neurones sensitifs vont faire des synapses sur d'autres inter-neurones et sur des métamères.

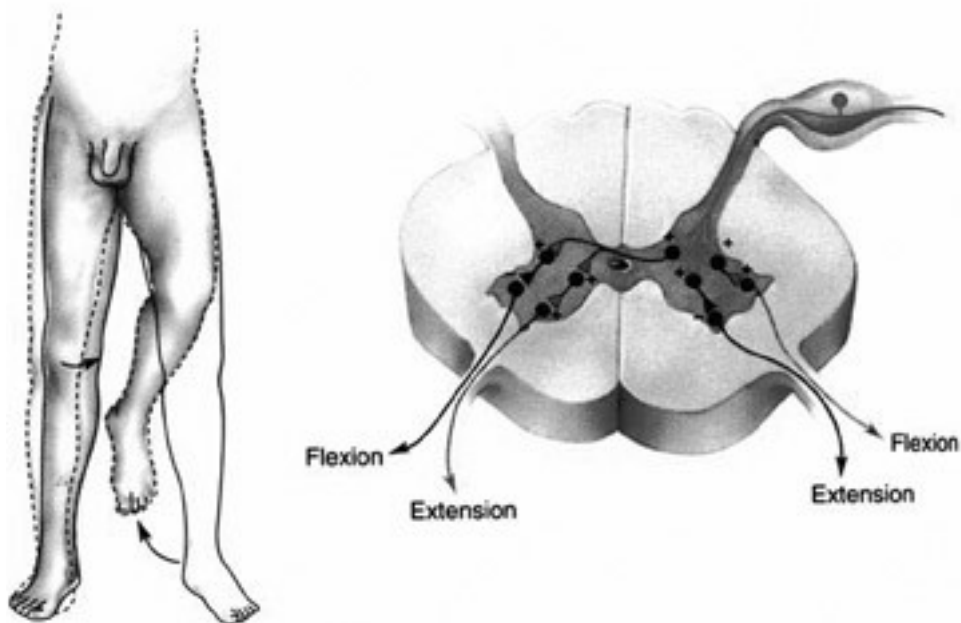
J'étire → les **fibres 1a** sentent cela envoient des informations au motoneurone alpha et envoient des informations sur inter-neurone inhibiteur qui lui va faire une synapse sur le motoneurone alpha.

Cela va entraîner une **contraction**. De plus l'inter-neurone va être excité et va **libérer le Gaba** et le motoneurone va être **inhibé** et va envoyé moins de potentiels d'actions → les muscles vont se **relâcher** → On peut plier l'avant-bras sur le bras

Avec une information, on a la possibilité de coordonner deux muscles au niveau **du métamère**.



Il faut pouvoir aussi **coordonner sur différents segments** d'une part et donc pour cela on ne peut pas avoir que des **inter-neurones inhibiteurs**, on a également des **inter-neurones excitateurs**. Ils vont **libérer du glutamate**. Si on marche sur une punaise, on lève la jambe, c'est un réflexe. Ce sont les **fibres sensibles nociceptives** qui ont des récepteurs qui vont sentir la douleur.



Quand on veut marcher: Un neurone sensitif va pouvoir faire plusieurs

synapses. Les neurones sensitifs vont libérer du glutamate sur 3 types d'inter neurone.

Les inter-neurones excitateurs libèrent du glutamate

Les inter-neurones inhibiteurs libèrent du Gaba

-Un inter-neurone excitateur va être excité → contrôle les muscles fléchisseurs

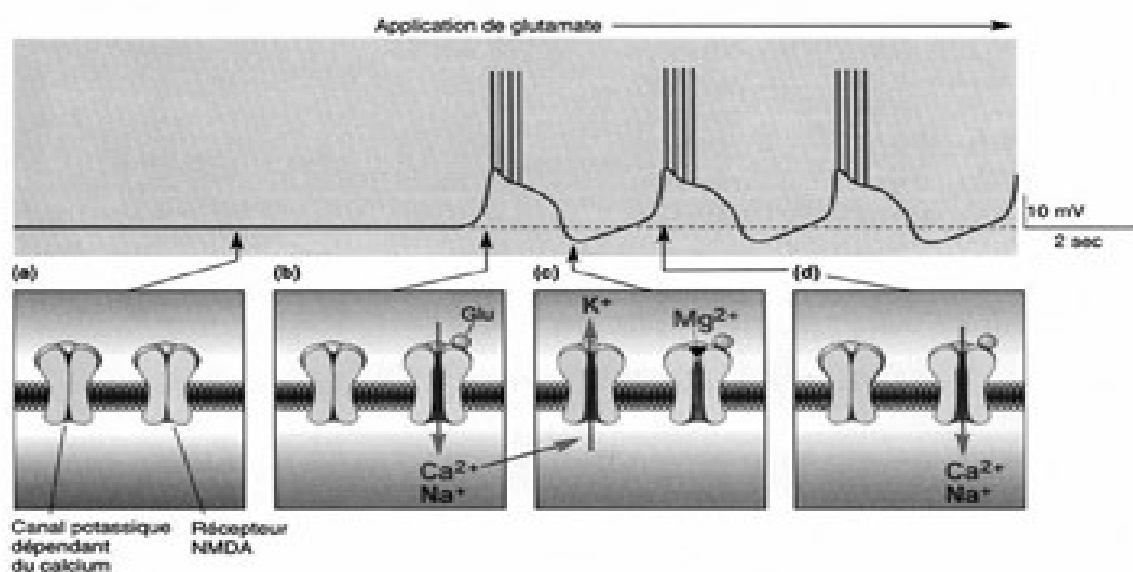
-Un inter-neurone inhibiteur → contrôle muscles extenseurs

-Un inter-neurone qui va traverser la moëlle épinière pour innerver les neurones médullaires de l'autre côté = décussation, cet inter-neurone est excitateur → excite les extenseurs et inhibe les inhibiteurs

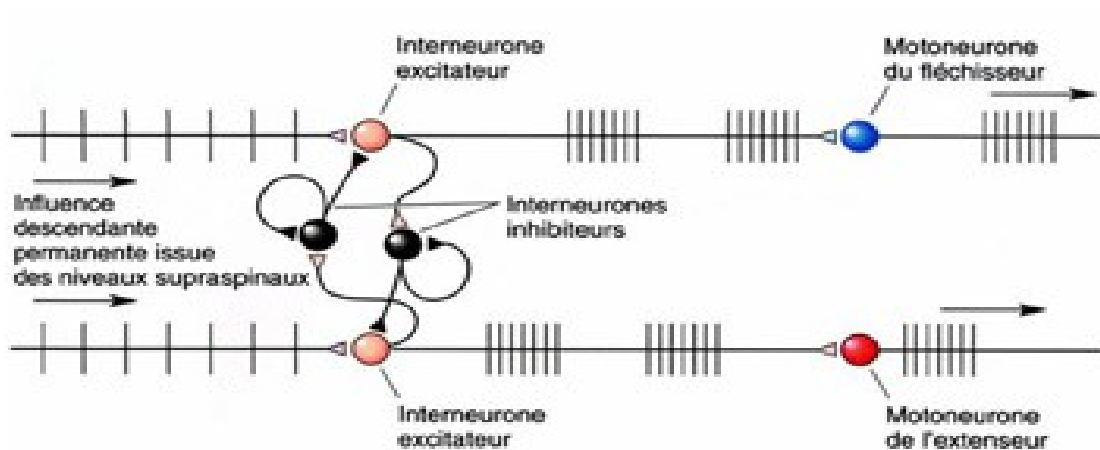
Cela va toucher l'ensemble de la colonne vertébrale et de la moëlle épinière.

Centre moteur médullaire maintenant un rythme alternatif, groupe de neurones dans la moëlle épinière générant des rythmes alternatifs → générateurs qui font des rythmes alternatifs.

Des neurones ont besoin de **recevoir des informations** pour générer des potentiels d'action et il y a des neurones qui ont des **rythmes spontanés** → **pacemaker**.



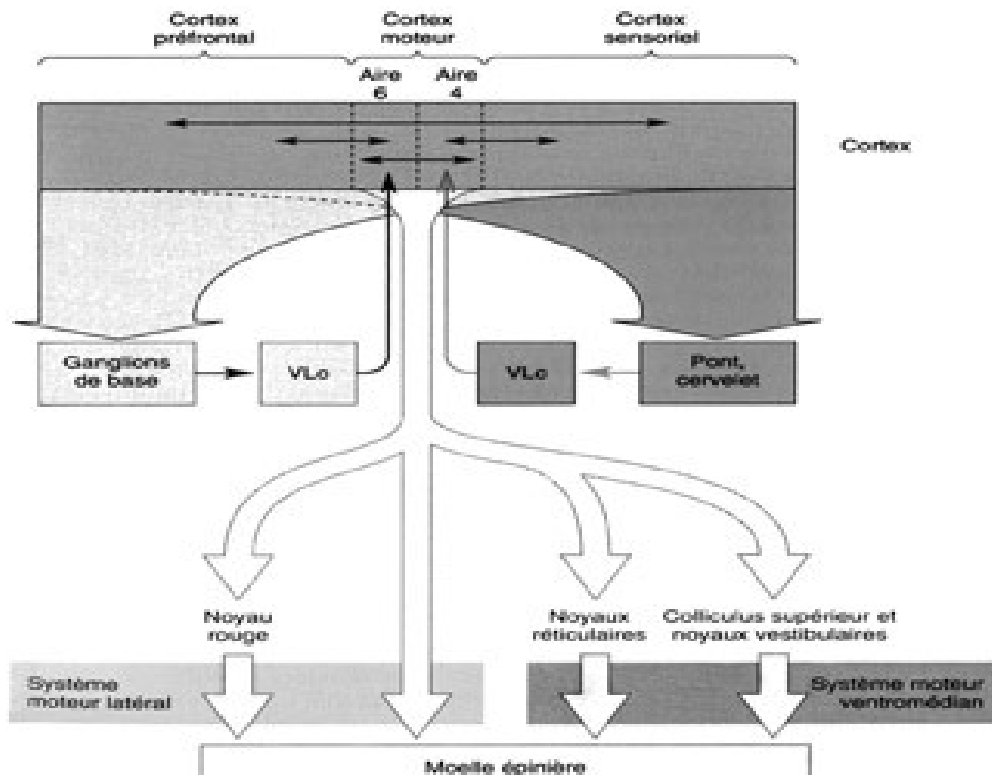
Ces neurones vont émettre des potentiels d'actions avec des canaux ioniques.



On a pu identifier des zones anatomiques précises dans les espèces n'étant pas des mammifères.

#Contrôle volontaire de la motricité

Je veux lancer une balle, je vais faire la stratégie, puis spécifier le mouvement et ensuite je suis prêt et je lance la balle.

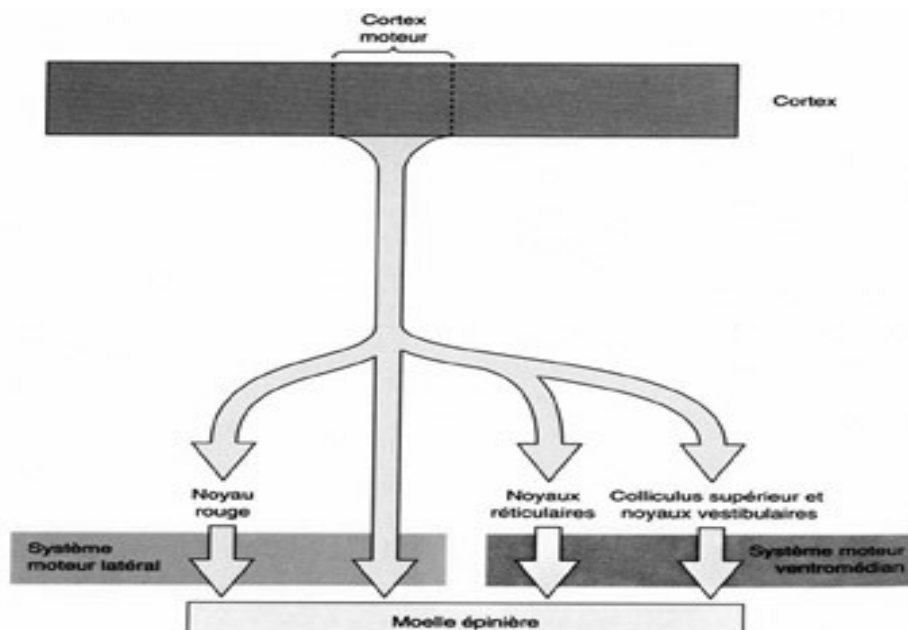


En fonction des zones touchées les **troubles sensorimoteurs** pourront être spécifiés à tel ou tel endroit du cerveau.

Le **cortex moteur** envoie des potentiels d'actions sur la moëlle épinière.

Le **stratégie du mouvement** se fait avec les **cortex pré frontal, moteur et sensoriel**. → **boucle en activité**. Cette boucle va avoir besoin de voir si la stratégie est valable.

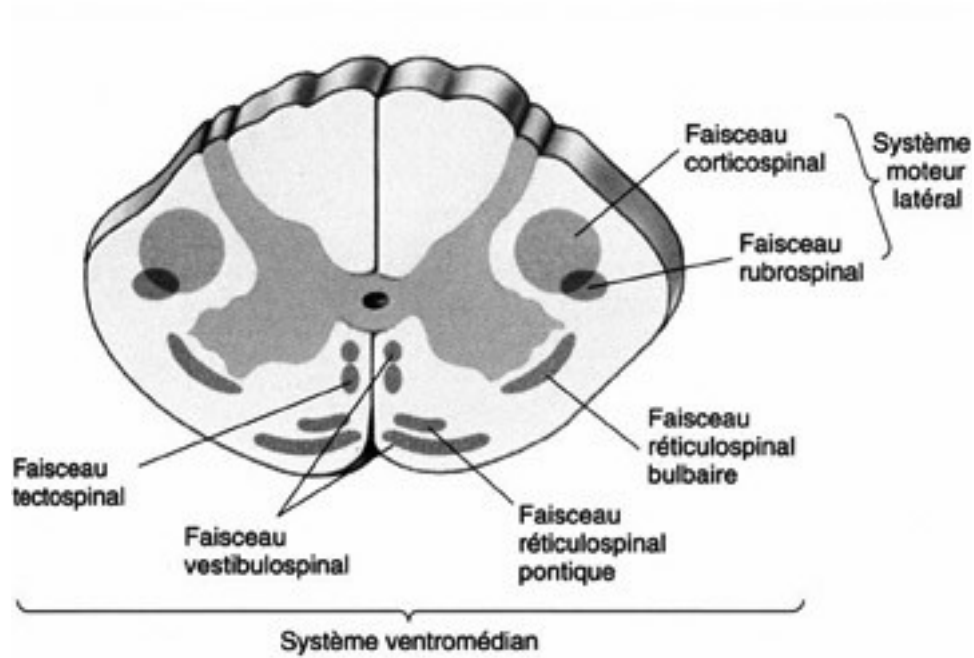
Le cervelet est un **second cortex moteur**.



Il y a **deux** systèmes:

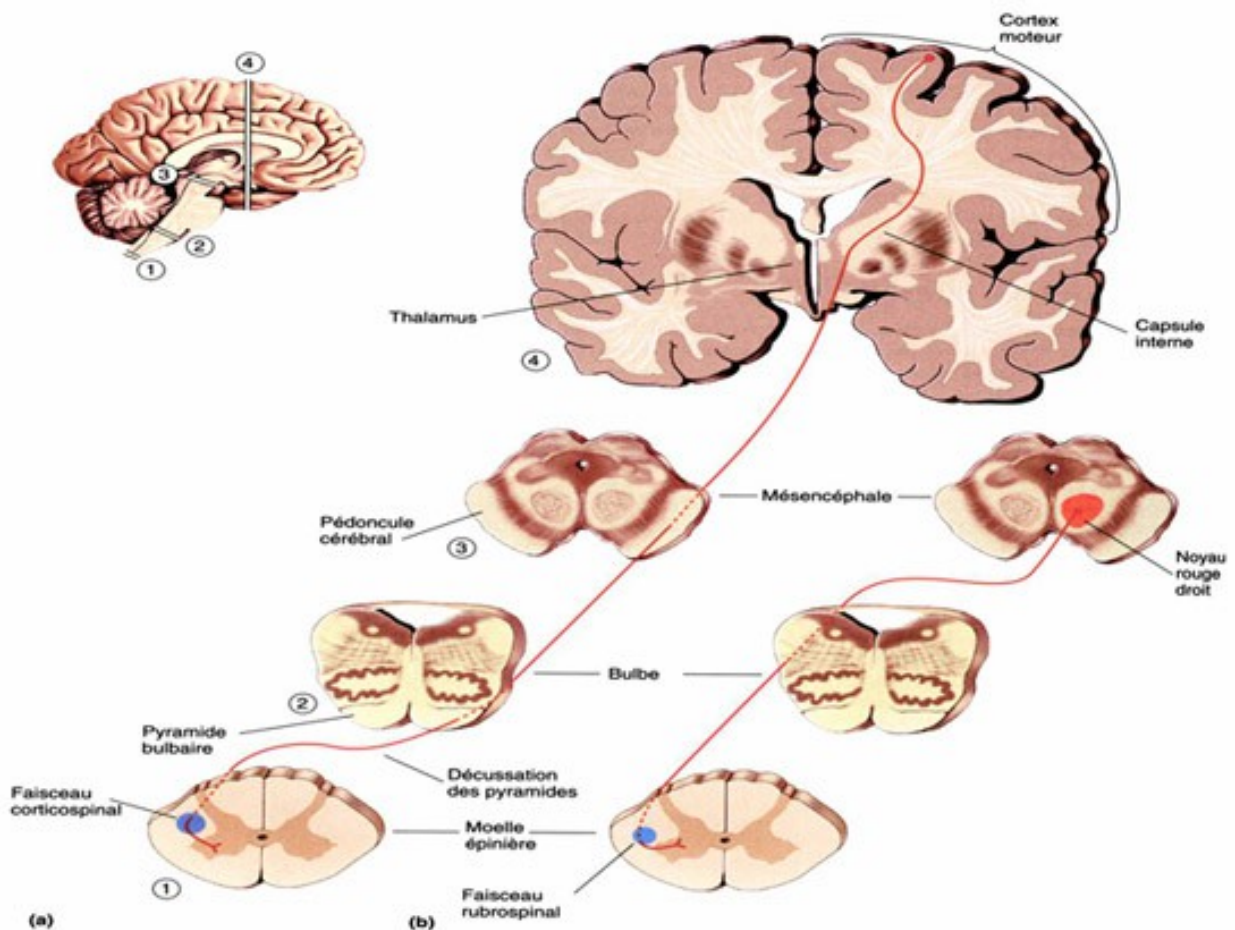
-**Le système moteur latéral**

-**Le système moteur ventro-médian**



Chez l'homme le système moteur latéral va directement du **cortex jusqu'à la moëlle épinière**. Les fibres descendent latéralement
Le système moteur ventro-médian, les **fibres font des synapses au tronc**. Les axones sont soit ventro, soit médian.

***Le système moteur latéral**



Le système moteur latéral est formé de **deux structures**:

Un partant du cortex moteur (l'air 4) et qui descend jusqu'à la moëlle épinière
→ **cortico spinal**

Un autre appelé le **système rubro spinal**:une partie des neurones de l'aire 4 vont faire des synapses avec le neurones étant dans le **noyau rouge**.

Il y a **un million de neurones** qui projettent dans la moëlle épinière.

Les axones vont descendre jusqu'au niveau du tronc cérébral et à un moment au niveau du bulbe on voit que le faisceau change de côté → **décussation (décussation des pyramides)** et le cortex droit rentre dans la moëlle épinière à gauche,ce système, en médecin est appelé le **système pyramidale** (le plus important pour contrôler la motricité)

Quand le **cortex moteur droit** donne un ordre, il le donne à **l'hémicorps gauche**.

Il y a des **pathologies** → par exemple AVC ou tumeurs cérébrales.

*AVC touchant le cortex moteur,on devient **hémiplégique** et en même temps le tonus musculaire au moins au début va être en **hypotonie musculaire**. Quand il y a des atteintes au **niveau médullaire**: **paraplégie** (membre inférieurs ou supérieurs) et **quadraplégie** (tous les membres)

Si AVC des noyaux rouges on va pouvoir récupérer vite car système va compenser la perte.

***Le système moteur ventro-médian**

Système qui part de **l'aire 4** mais qui va faire un **relais au niveau du tronc cérébral**. Il va ressembler au **système rubro-spinal**.

Dans ce système on va avoir toute une série d'information qui vont arriver du cortex moteur, cervelet, oreille interne.... et les neurones vont intégrer toutes ses informations pour ensuite les donner aux inter-neurones de la moëlle épinière.

Il est fait de **2 grands systèmes**:

- Le **système réticulaire**: va servir à contrôler la gravité (la musculature axiale)
- Le **système du colliculus supérieur et noyaux vestibulaires**: va recevoir beaucoup d'informations sensorielles (les yeux, l'oreille, le vestibule ...)