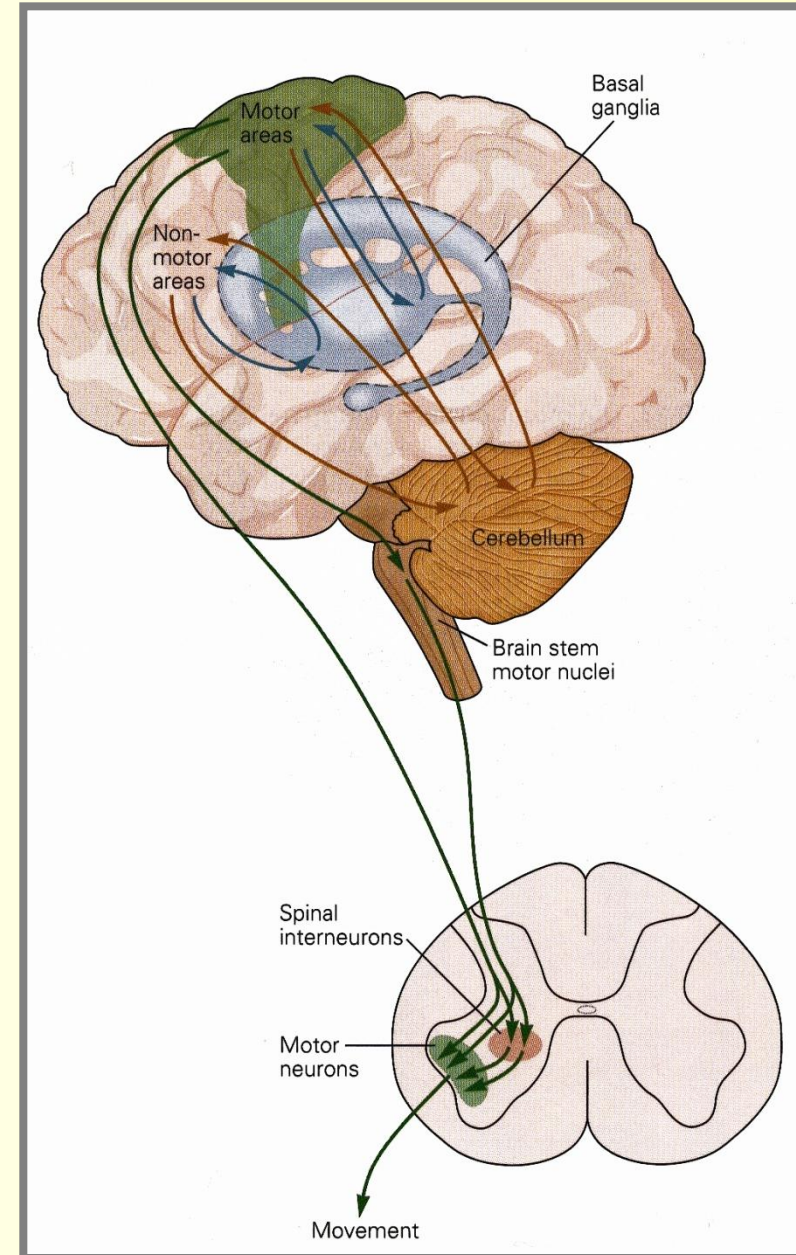


Organisation générale du système moteur

- Plusieurs niveaux hiérarchiques
- Les niveaux inférieurs ont en charge un aspect élémentaire de l'exécution de l'acte moteur
- Les niveaux supérieurs programment et organisent des actions motrices de plus en plus complexes en s'appuyant sur les capacités des niveaux inférieurs



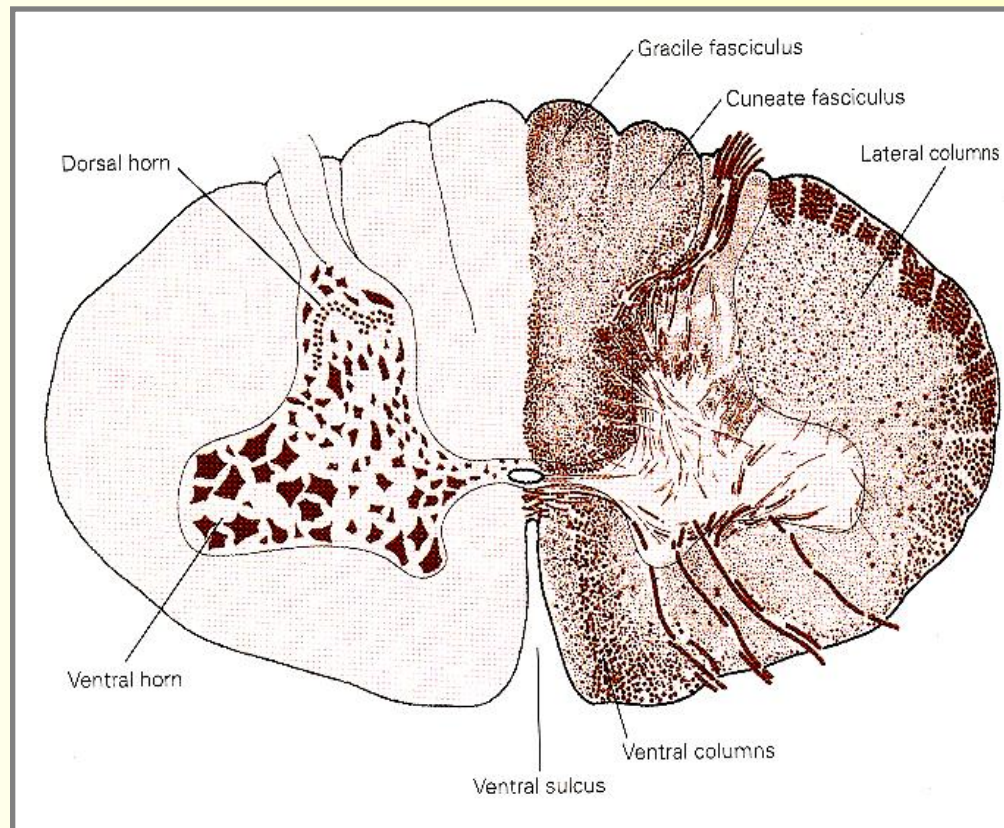
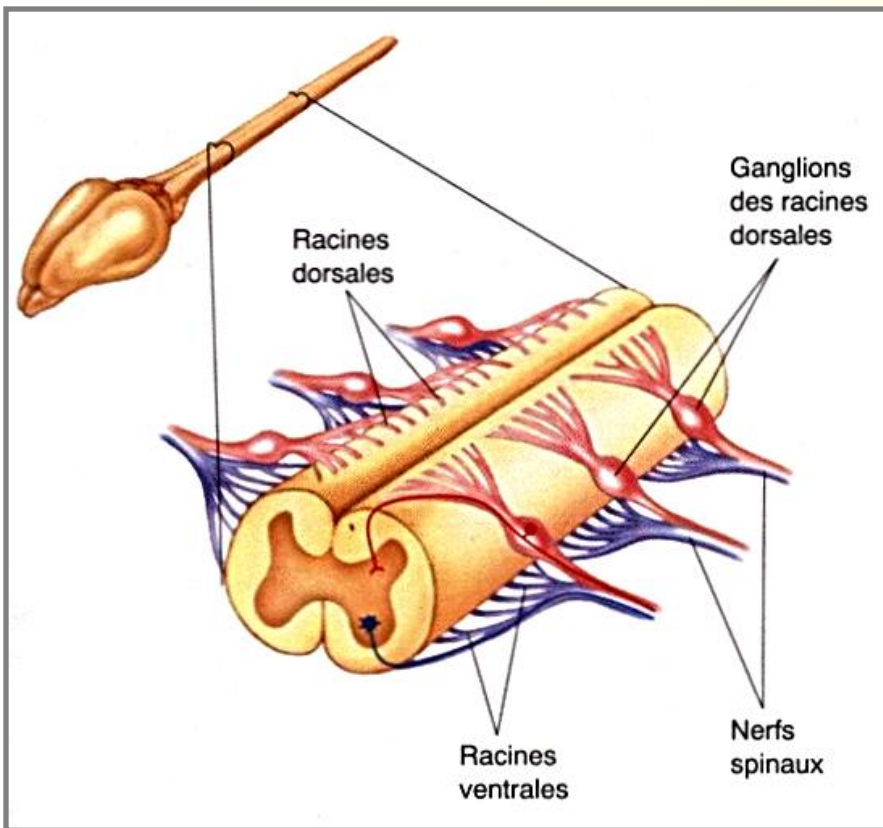
Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

- **La moelle épinière : un système de contrôle local de l'activité musculaire**

une grosse partie de la corne ventrale est occupée par des motoneurones.

Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

- Organisation anatomique générale



Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

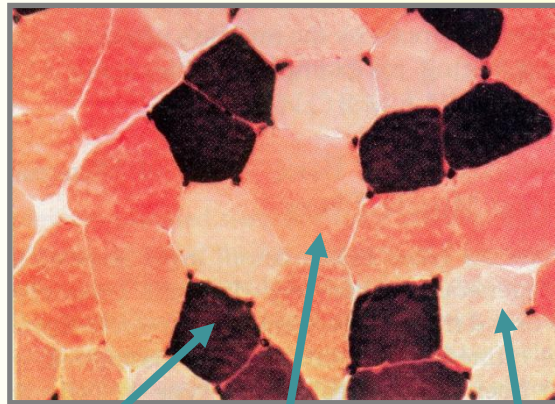
- Les trois types de fibres musculaires / unités motrices

- Critères morphologiques

- ✓ Fibres pales ou rouges
 - ✓ Diamètre transversal
- les fibres ont des couleurs différentes sans coloration ces couleurs sont dues à des métabolismes différents.

- Critères cytochimiques

ATPases (PH neutre)



les trois types de fibre musculaire A, B et C se distinguent par leur type de myosine.

fonction :

- Trois types de myosines :

I^S

II^b

II^a

Type de fibre: C

A

B

métabolisme : aérobie

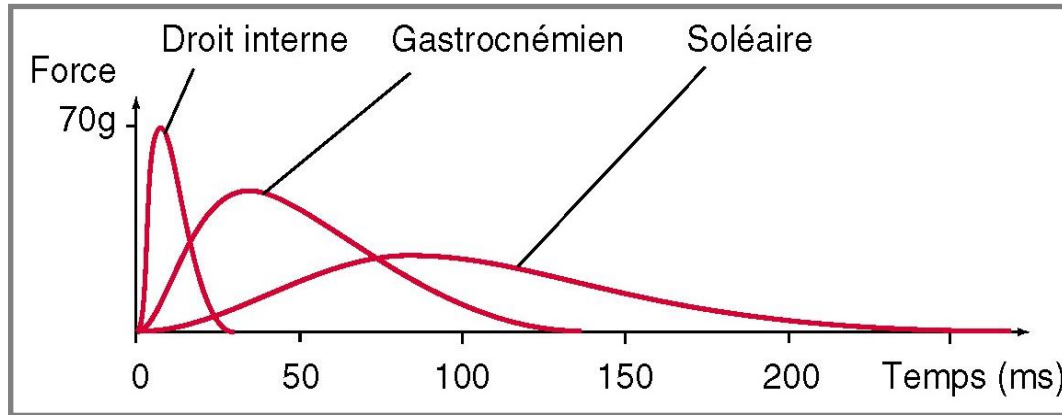
anaérobie

intermédiaire

Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

cela donne trois type de fibres musculaire : Fast Fatigable, Fast Resistant, Slow
Fatigabilité

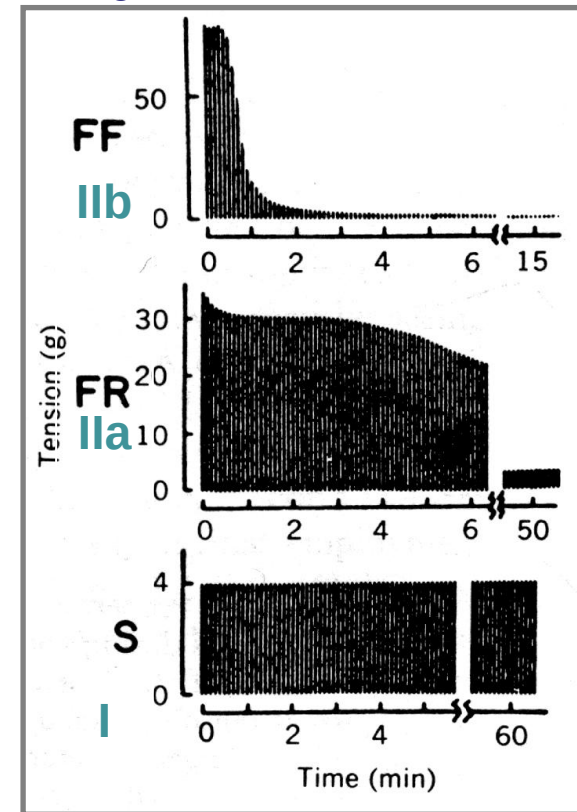
• Les trois types de contraction musculaire Force et vitesse de contraction



FF : Fast fatigable

FR : Fast resistant

S : Slow

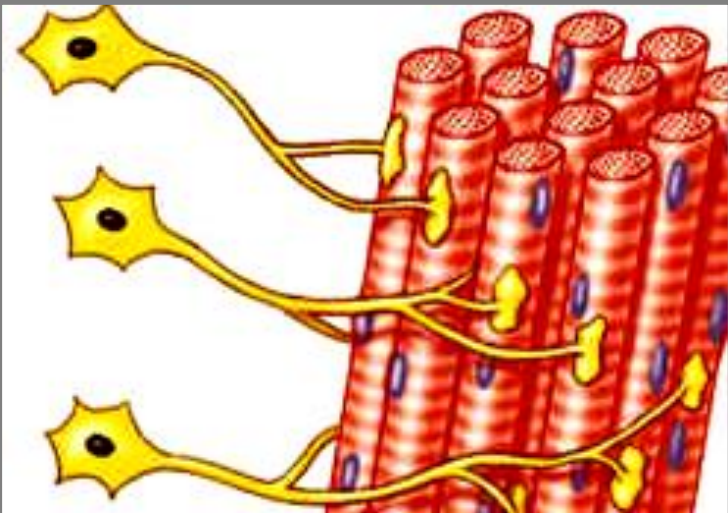


les muscles de mouvement sont composés de fibres de type A, FF principalement.
pour les fibres slow on obtient un tetanos avec une frequence assez basse. ce type de fibres se retrouve dans les muscles permettant le maintien, les muscles de la posture (anti gravitaire, extenseur etc.)
Cela permet d'économiser le nombre d'info envoyer pour maintenir la posture.

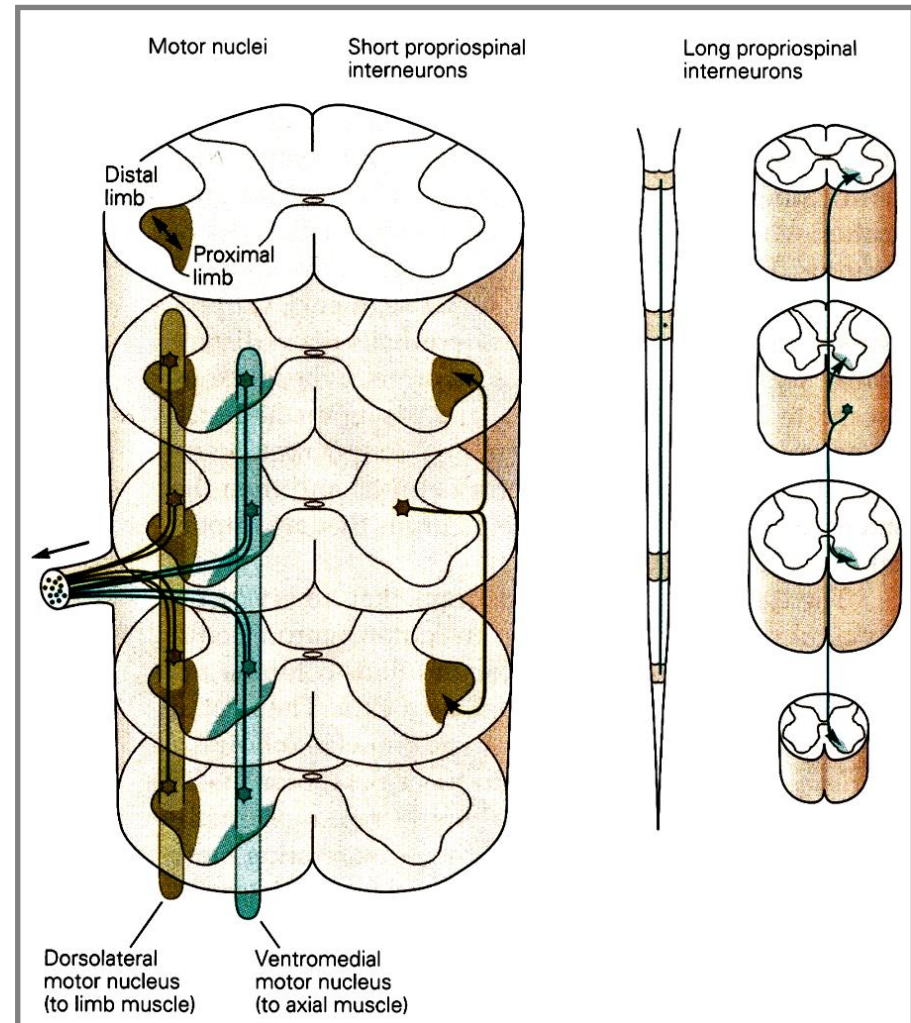
Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

• Les unités motrices

Définition de « l'unité motrice »



Les noyaux moteurs spinaux



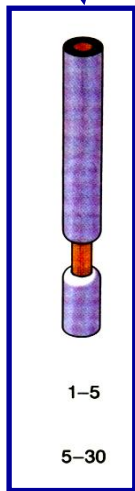
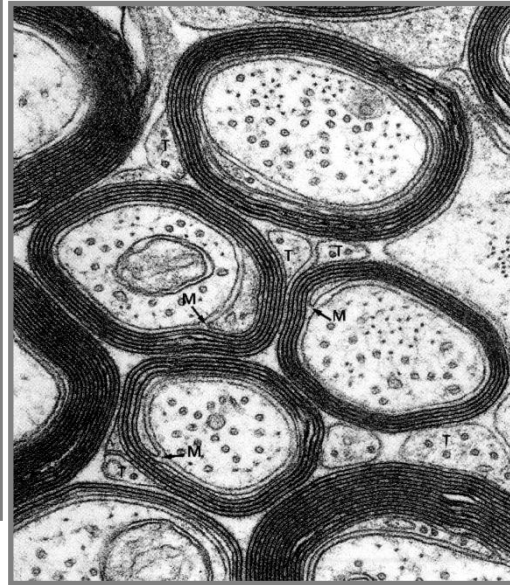
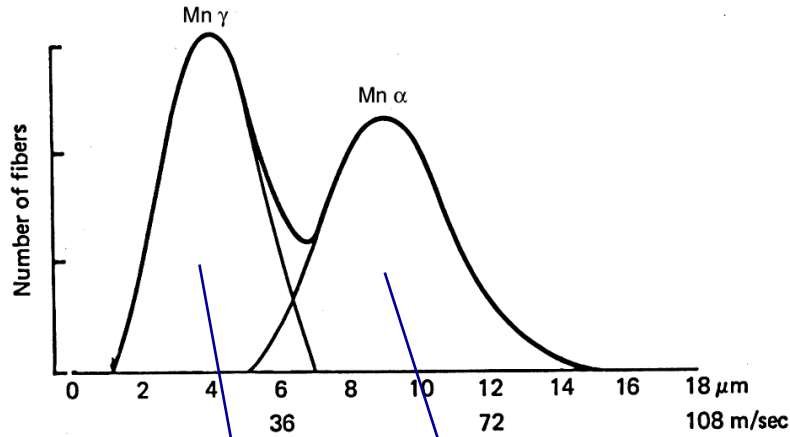
les unités motrice ont leurs corps cellulaire dans les corne ventrale de la moelle.
le neuromédiateur qu'il libère est l'Ach (acétylcholine) et elle va se fixer sur des
recepteurs ionotropique qui permet l'ouverture d'un canal cationique.
le courant entrant est dépolarisant, les cellule musculaire forme alors un potentiel
de plaque motrice.

Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

• Les motoneurones (racine rachidienne ventrale) :

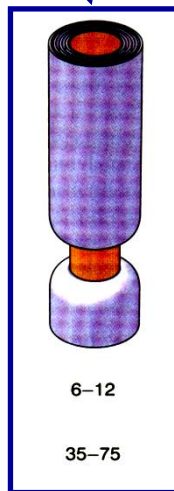


A Muscle nerve



1-5

5-30



6-12

35-75

Diamètre (μm)

Vitesse de conduction (m/s)

les jonctions neuromusculaires ne se font pas n'importe où.
une unité motrice est constituée d'un motoneurone et toutes les fibres qu'il innerve. c'est la plus petite unité motrice fonctionnelle.
il y a deux noyaux dans la corne ventrale : le ventro-médian et le dorso-lateral. les empilement des noyaux forment deux colonnes fonctionnelles

les noyaux ventro-médian contactent les muscles axiaux pour la posture
les noyaux dorso-latero contactent les muscles de mouvement.

chez les vertébrés, il n'y a pas d'inhibition au niveau du muscle.

il faut inhiber le motoneurone. cela se fait grâce à l'interaction des signaux dans la colonne vertébrale.

il y a deux types de motoneurones : alpha et gamma

les motoneurones alpha contactent les fibres A FF

les motoneurones gamma contactent les fibres B et C qui sont FR et S

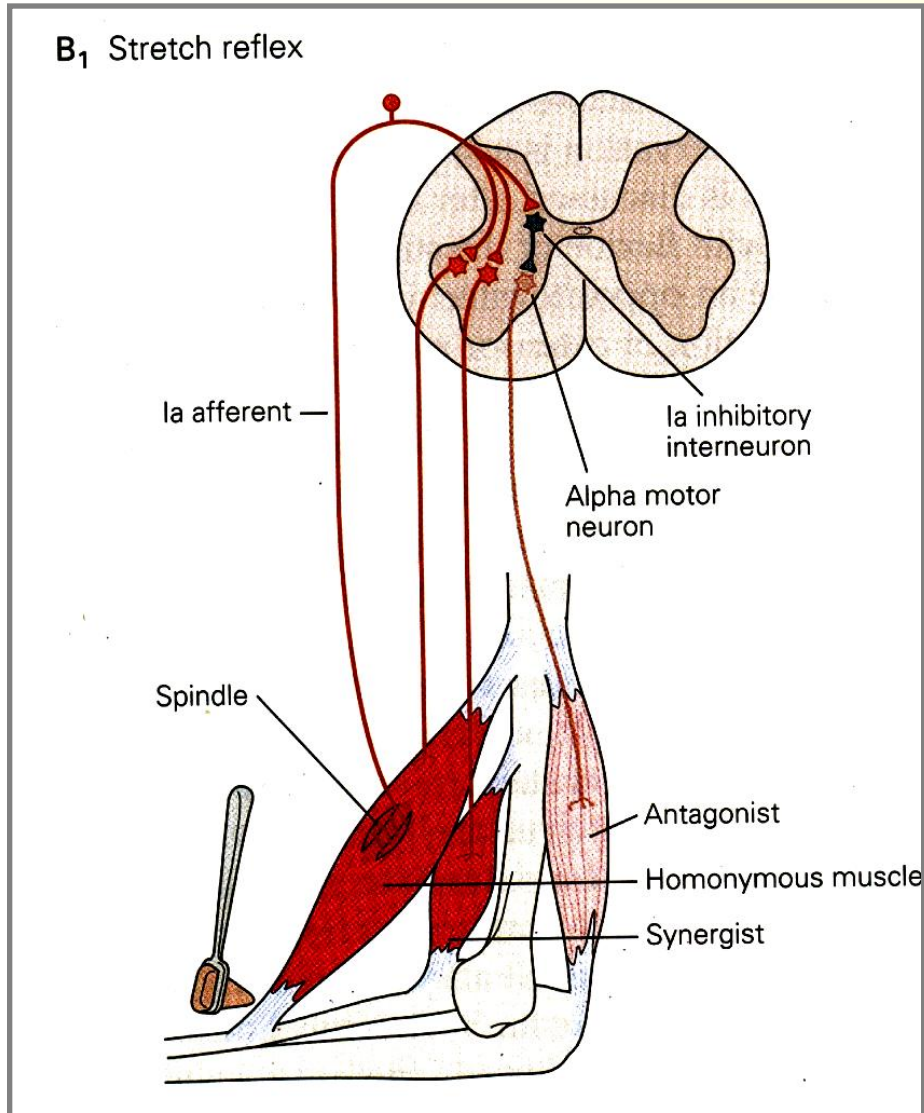
principe de l'innervation synergique et réciproque :

les muscles synergiques travaillent ensemble.

les muscles fléchisseurs et extenseurs sont antagonistes

Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

- **Principe de l'innervation synergiste et réciproque :** quand un message est envoyé à un muscle, son antagoniste est inhibé.



Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

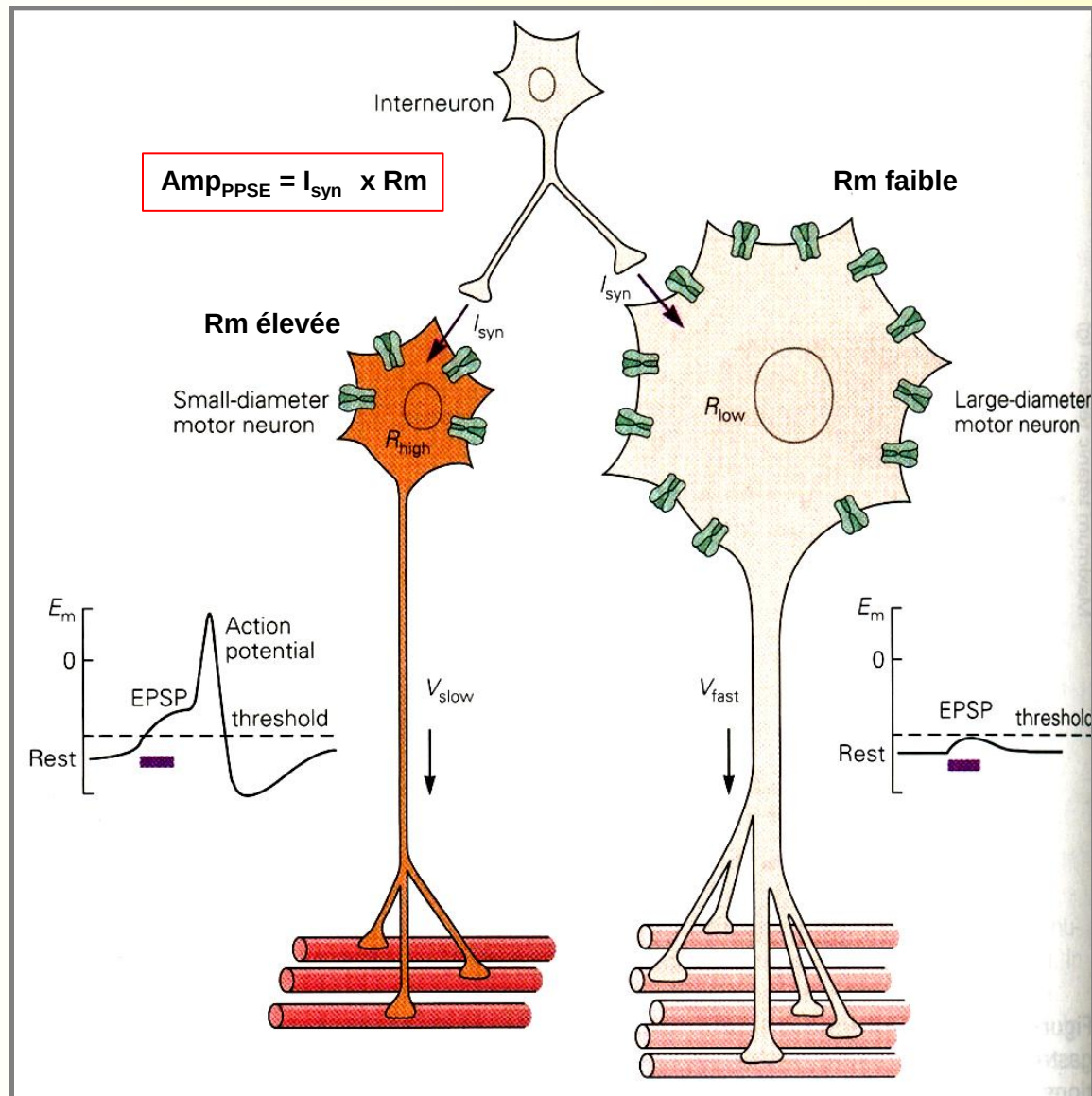
- Un recrutement des unités motrices séquentiel basé sur la taille des motoneurones (Principe d'Henneman)

Constante d'espace

$$\lambda = \sqrt{(R_m / R_i)}$$

Constante de temps

$$\tau = R_m \times C_m$$



la resistance membranaire globale est plus faible dans un gros motoneurone car il a plus de canaux ionique.

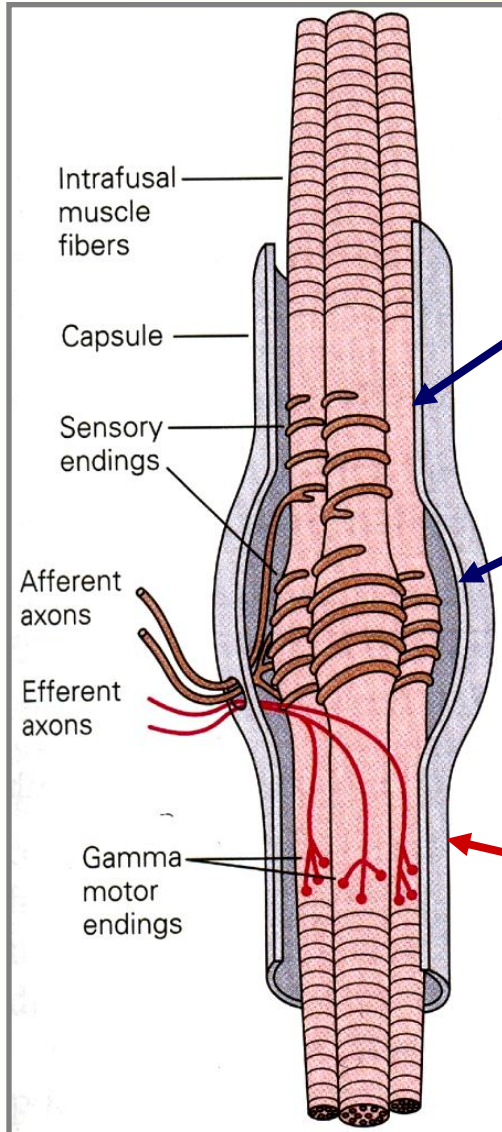
l'emplitude sera donc plus élevé dans un petit motoneurone ayant une constante d'espace plus petite ainsi qu'une constante de temps plus petite.

les petits motoneurones sont plus excitable.

Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

• Régulation de la longueur du muscle

Le fuseau neuromusculaire



✓ *Fibres sensibles de 2 types :*

*Terminaison secondaire
« II » (groupe II)*

*Terminaison primaire
« Ia » (groupe I)*

✓ *Une innervation motrice :*

Motoneurones γ

le fuseau neuromusculaire est coincé entre des muscles striés.

il y a des fibre intrafusal, striées et contractil aux deux extrémités.

elles se contracte grâce au motoneurones gamma dans la partie equatorial, il y a des neurones sensoriels Ia.

plus le muscles est étiré, plus l'amplitude de décharge est grande.

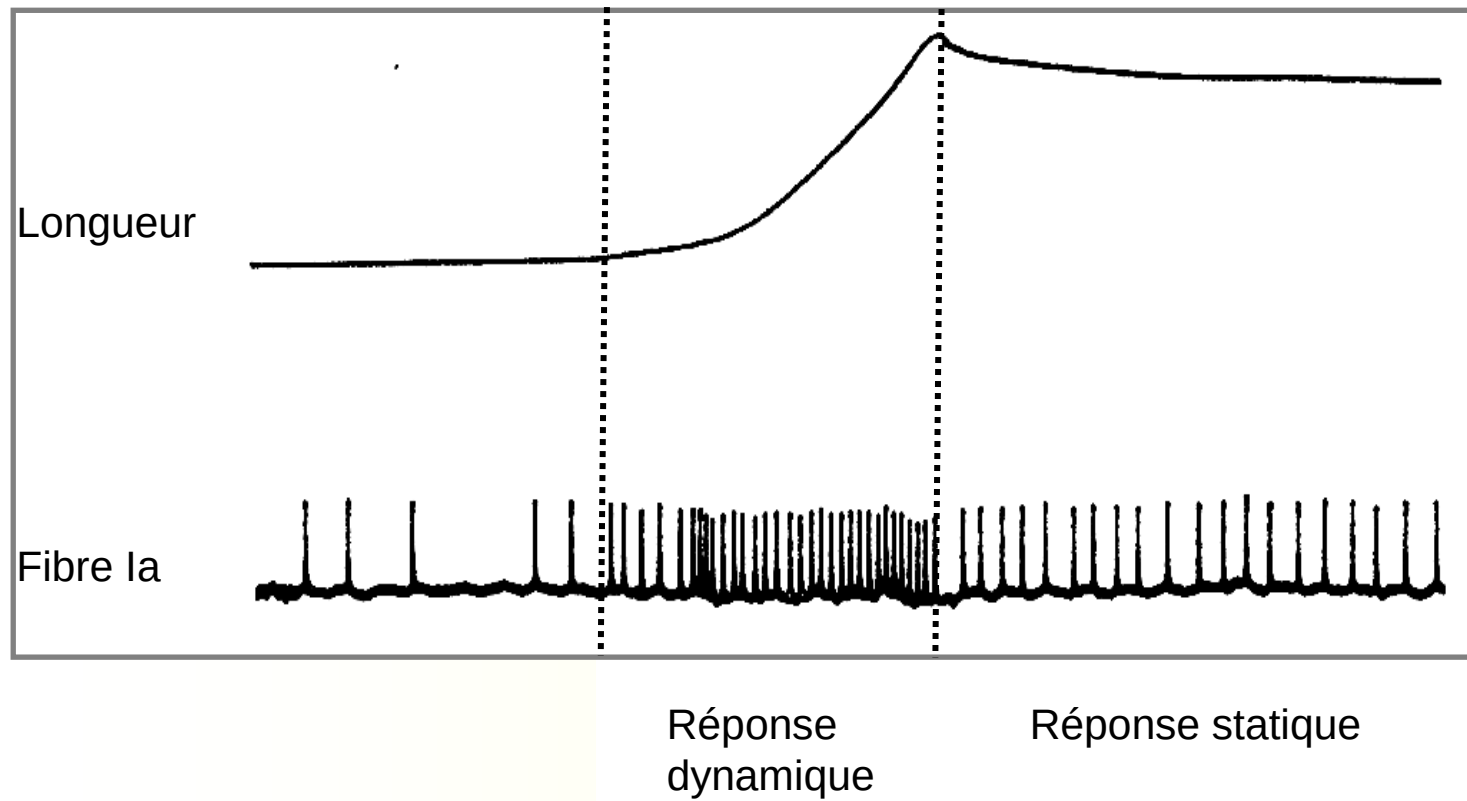
le fuseau musculaire est donc un capteur d'étirement.

le reflexe myostatique s'oppose a toute variation de longueur du muscle.

Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

- **Régulation de la longueur du muscle**

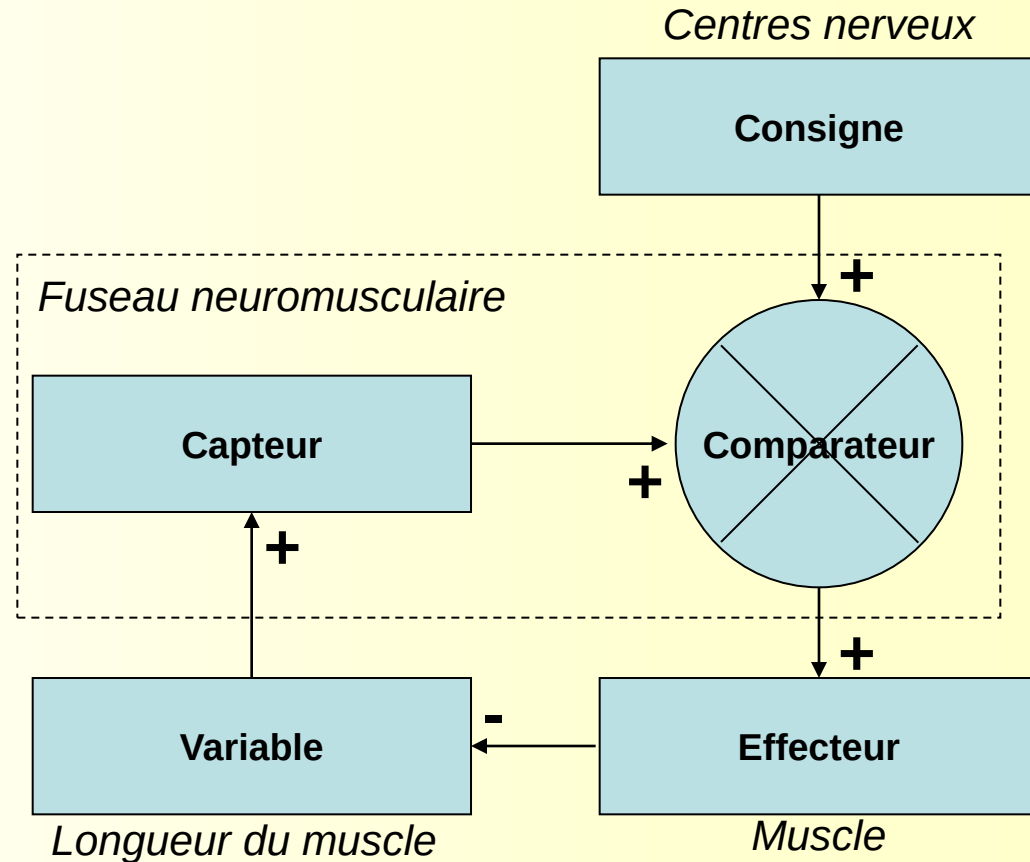
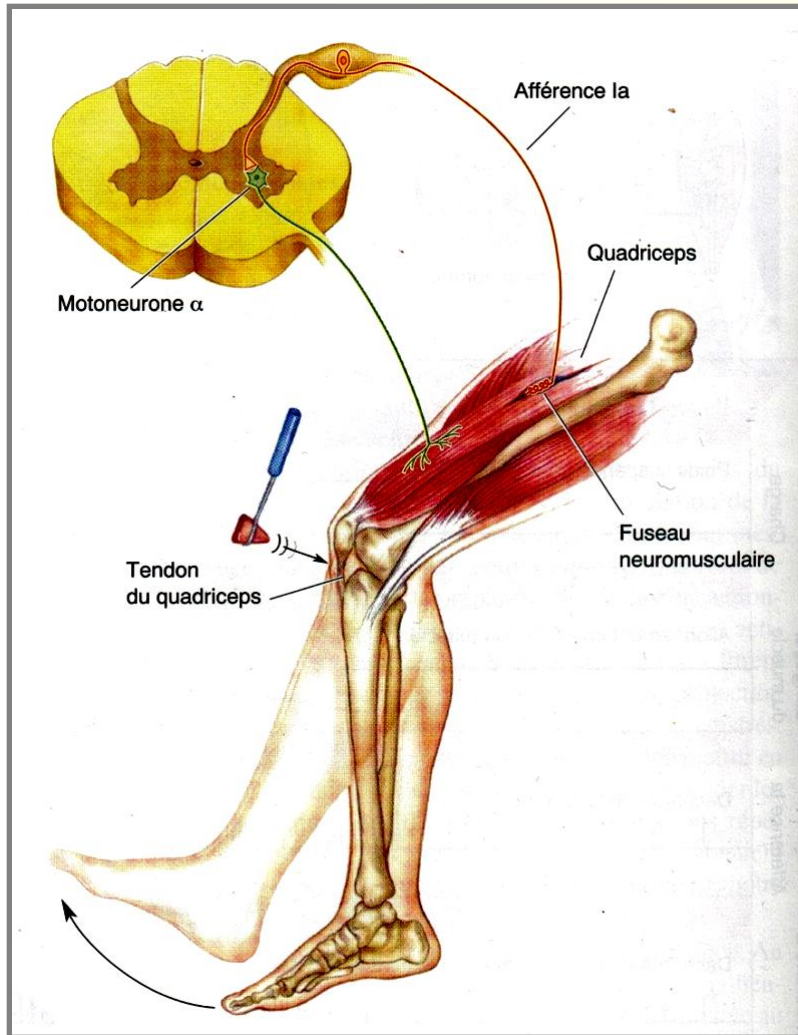
Activation de la fibre Ia par allongement du muscle



Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

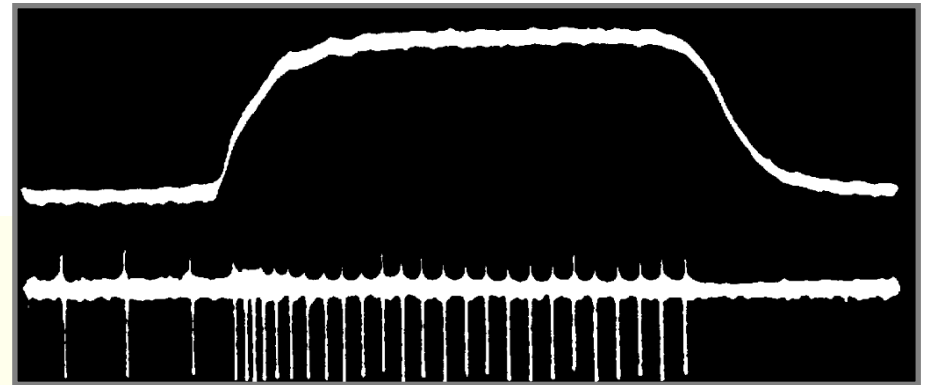
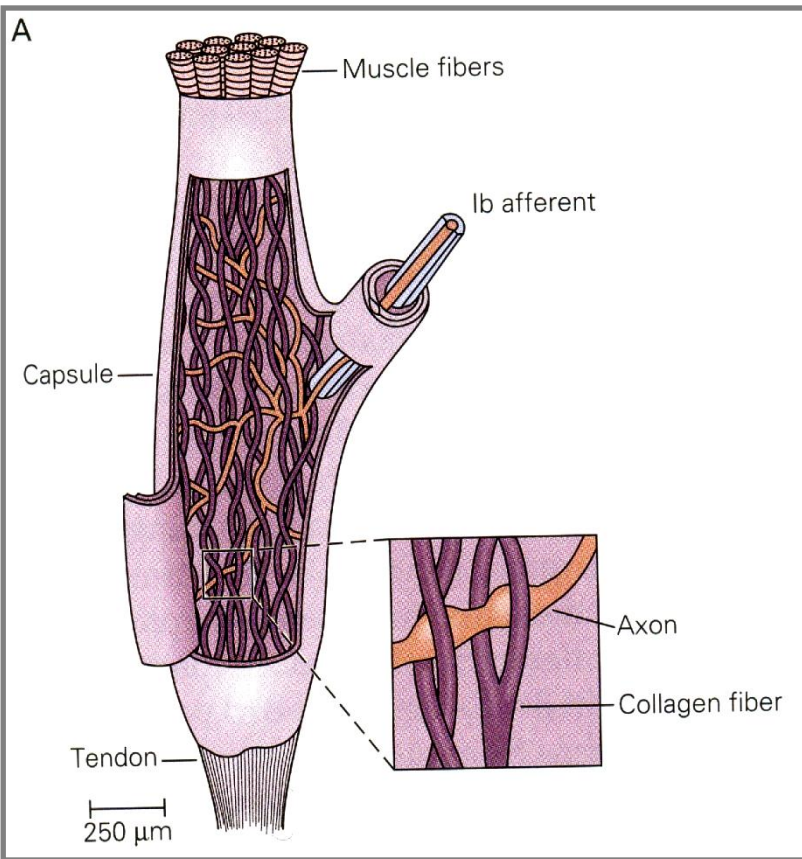
- Régulation de la longueur du muscle

Le réflexe myotatique



Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

- **Régulation de la force de contraction musculaire**
Organe tendineux de Golgi

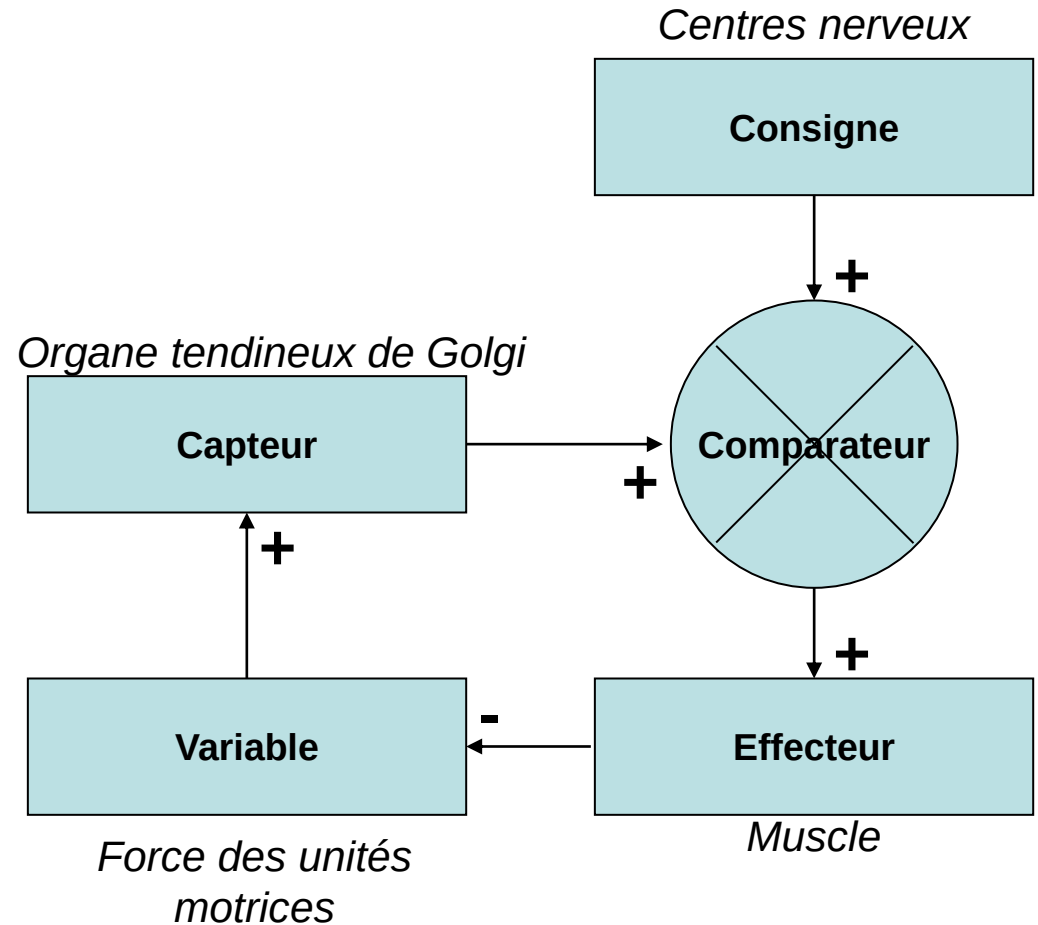
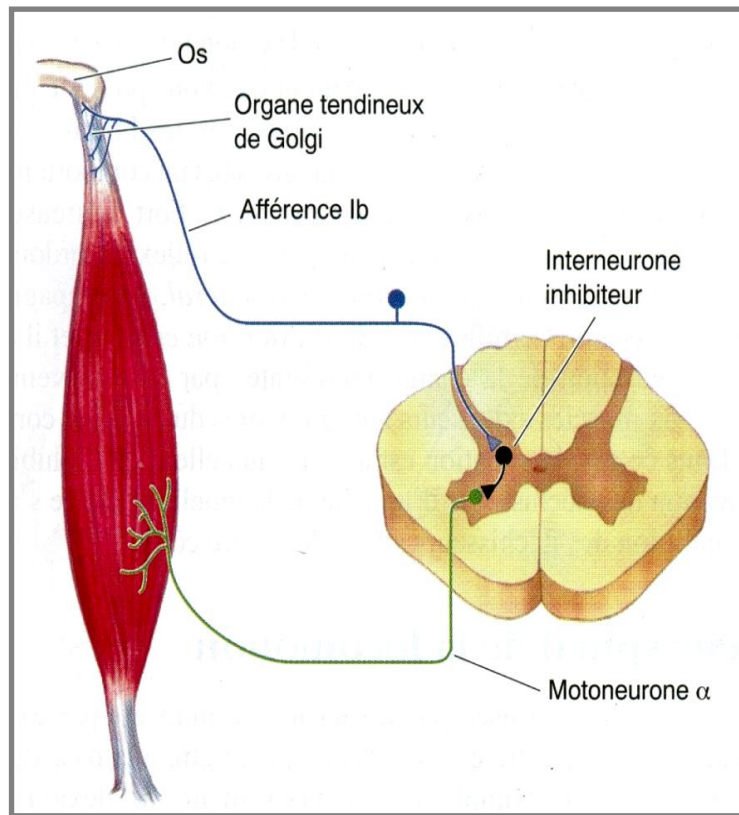


Activation de la fibre Ib par augmentation de la force musculaire

la régulation de la force de contraction musculaire se fait grace a l'organe tendineux de golgi. il reagit a la variation de tension.

Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

- **Régulation de la force de contraction musculaire**
Le réflexe d'inhibition autogène

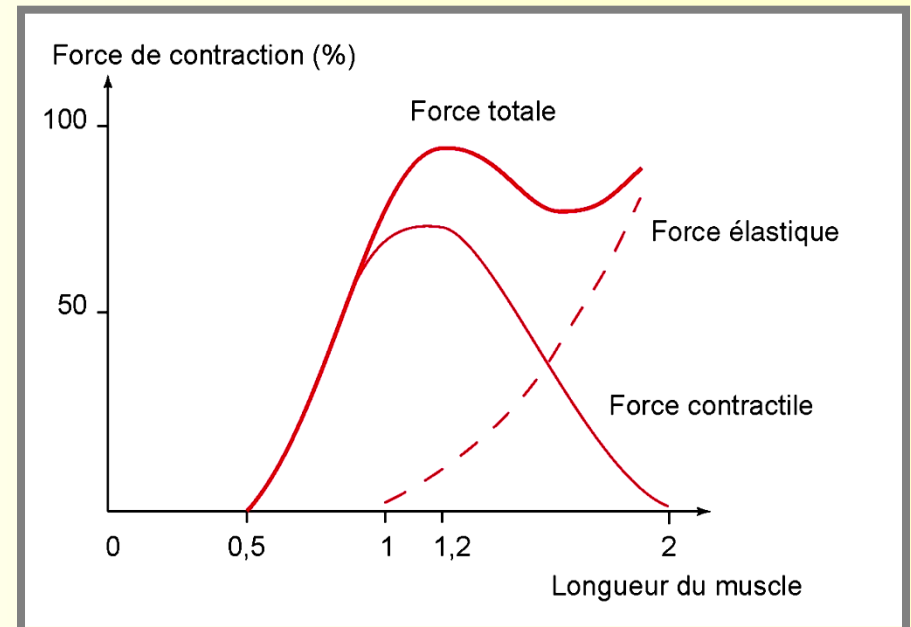
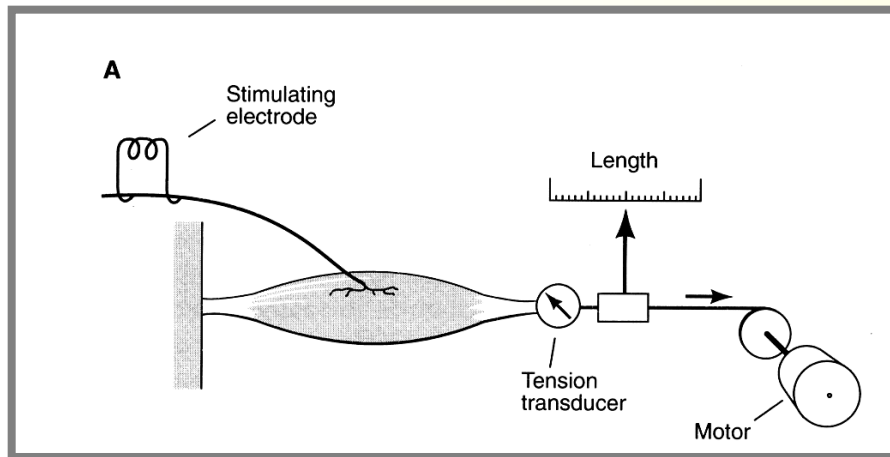


les reflexe de protection se mettent en place lors de forte contraction sinon il n'y aurai jamais aucune contraction.

Au 1er niveau hiérarchique : la moelle épinière

- Tonus musculaire et posture

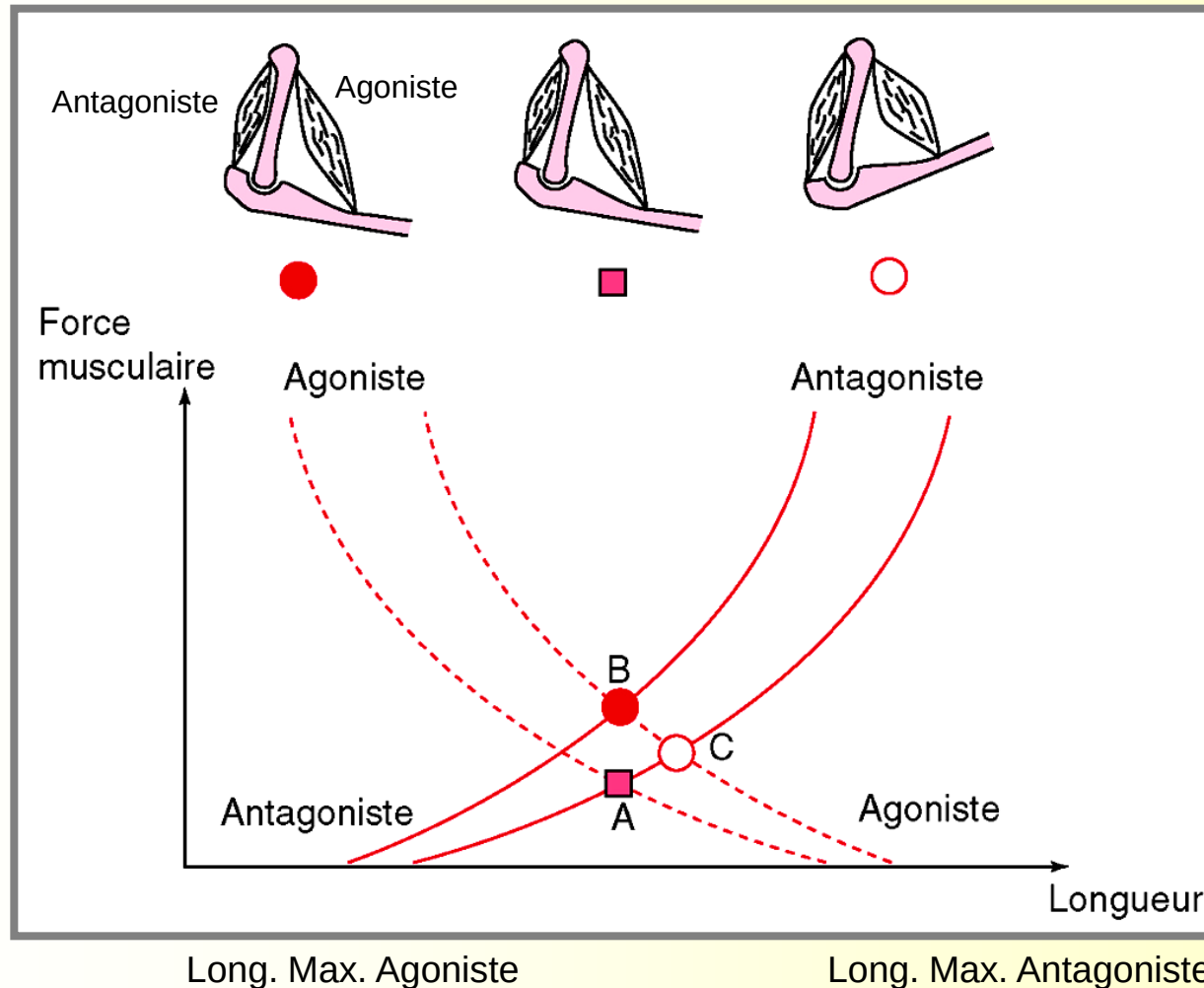
Force musculaire totale = Force élastique + Force contractile :



Au 1er niveau hiérarchique : la moelle épinière

- Tonus musculaire et posture

Point d'équilibre artulaire

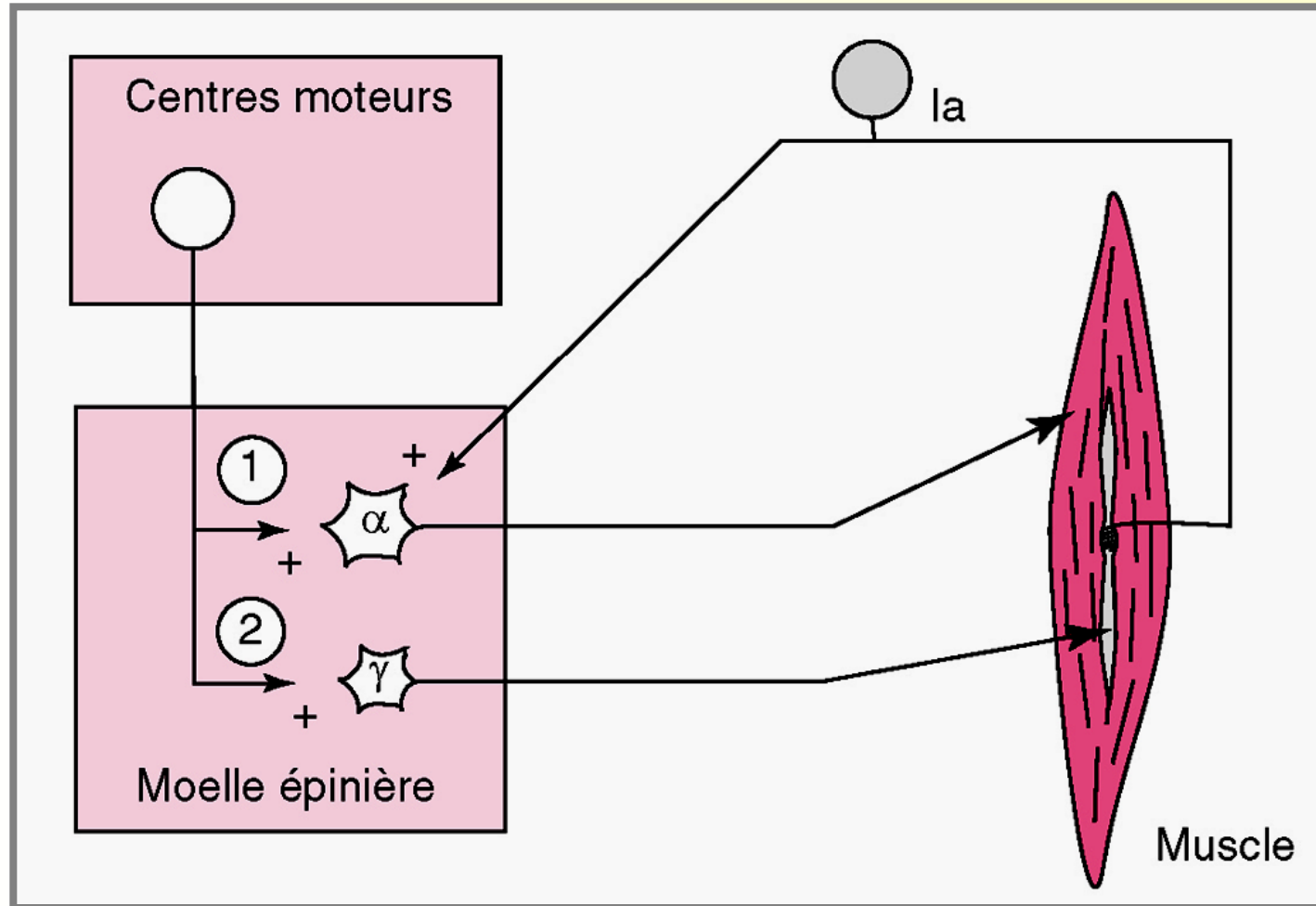


la raideur artulaire est la tension sur une articulation sans mouvement.

Au 1er niveau hiérarchique : la moelle épinière

- **Tonus musculaire et posture**

Genèse du tonus musculaire: les boucles de régulation spinales

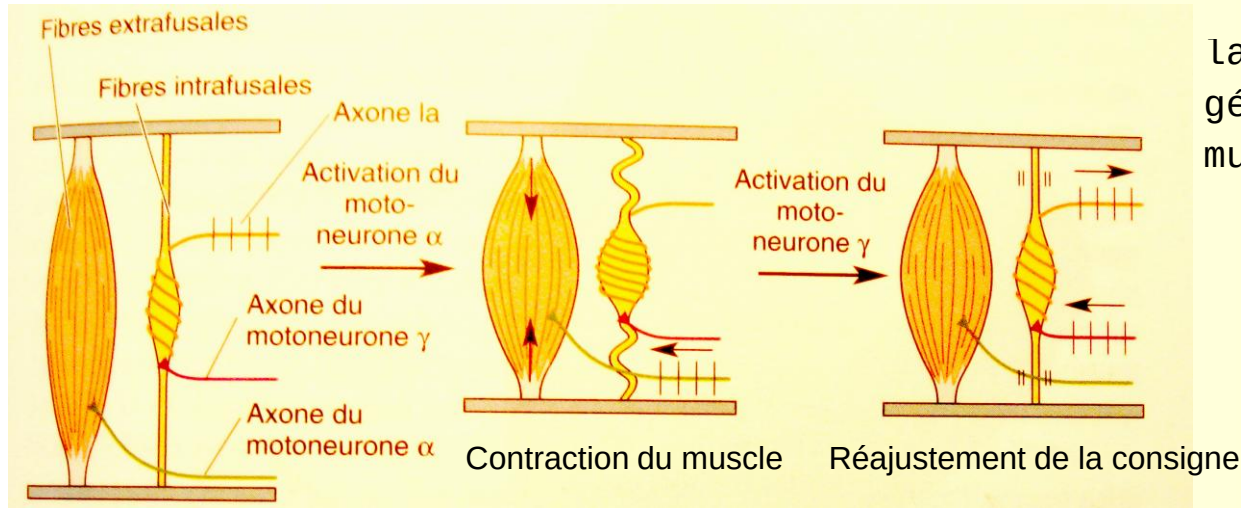


Au 1er niveau hiérarchique : la moelle épinière

rôle du système gamma

• Tonus musculaire et posture

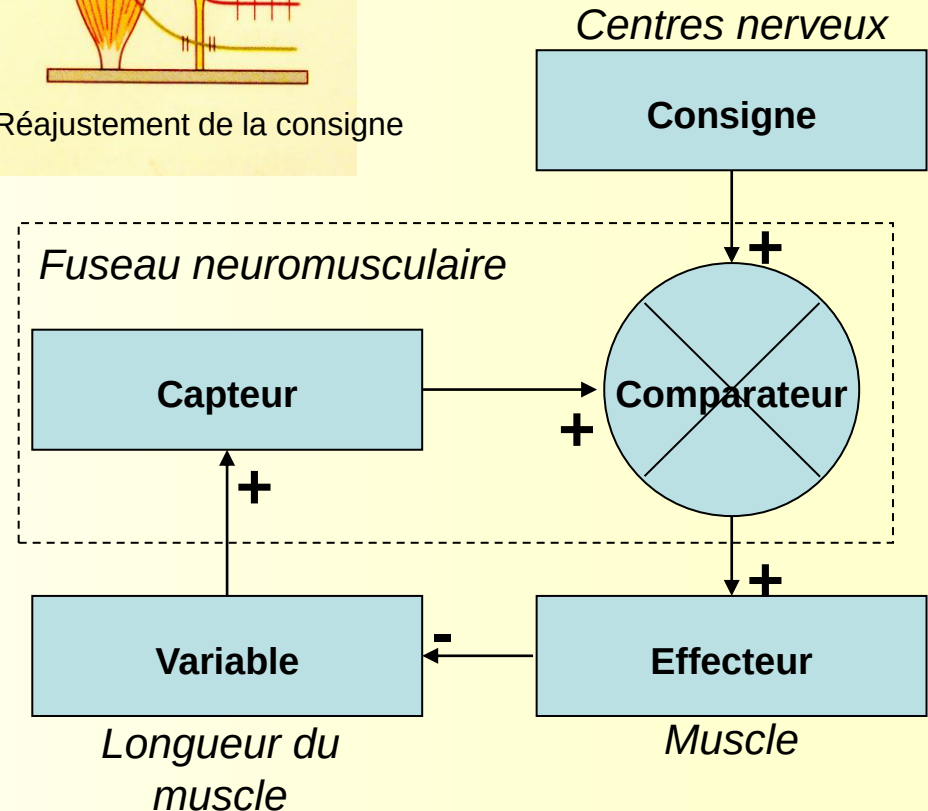
Genèse du tonus musculaire: le réflexe myotatique



la valeur de consigne est générée par les fibres musculaires.

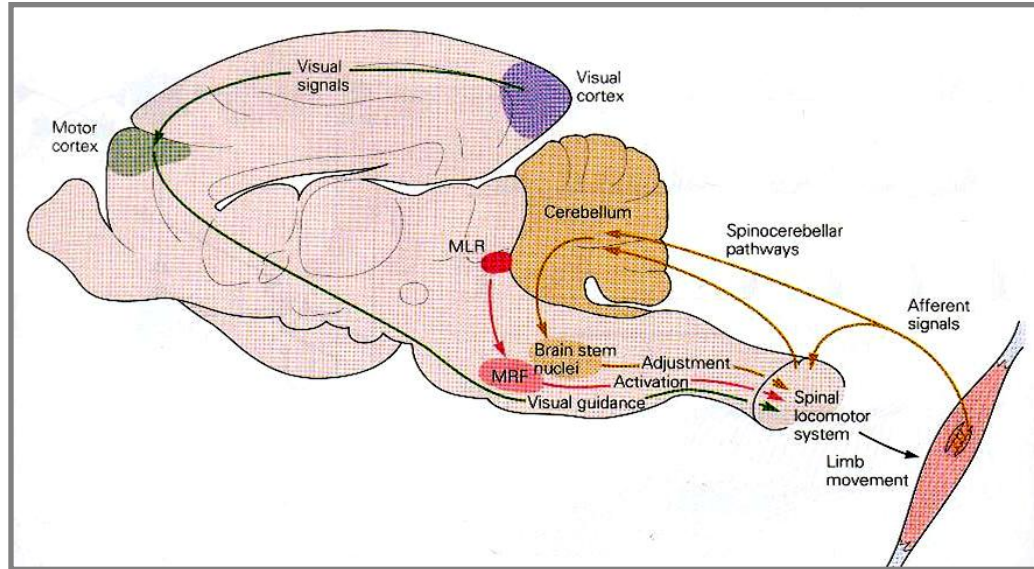
Situation de départ

Contrôle du mouvement, régulation de l'activité des motoneurones α et des motoneurones γ



Au 1^{er} niveau hiérarchique : la moelle épinière

- **Genèse d'activités rythmiques : exemple de la marche**



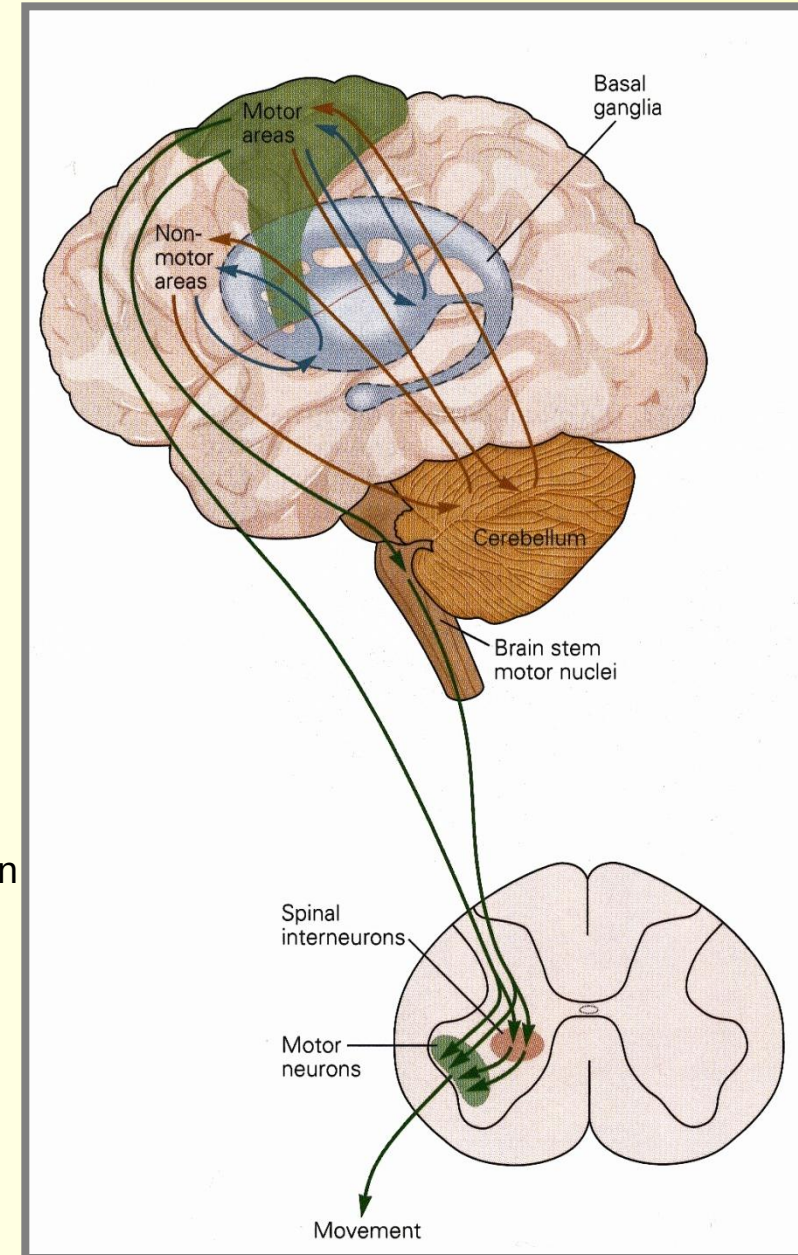
on a pas besoin de réfléchir à chacun de nos pas donc des Central Pattern Generator prennent le relais.

Au 2^{ème} niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- **Point de départ de plusieurs voies motrices :**

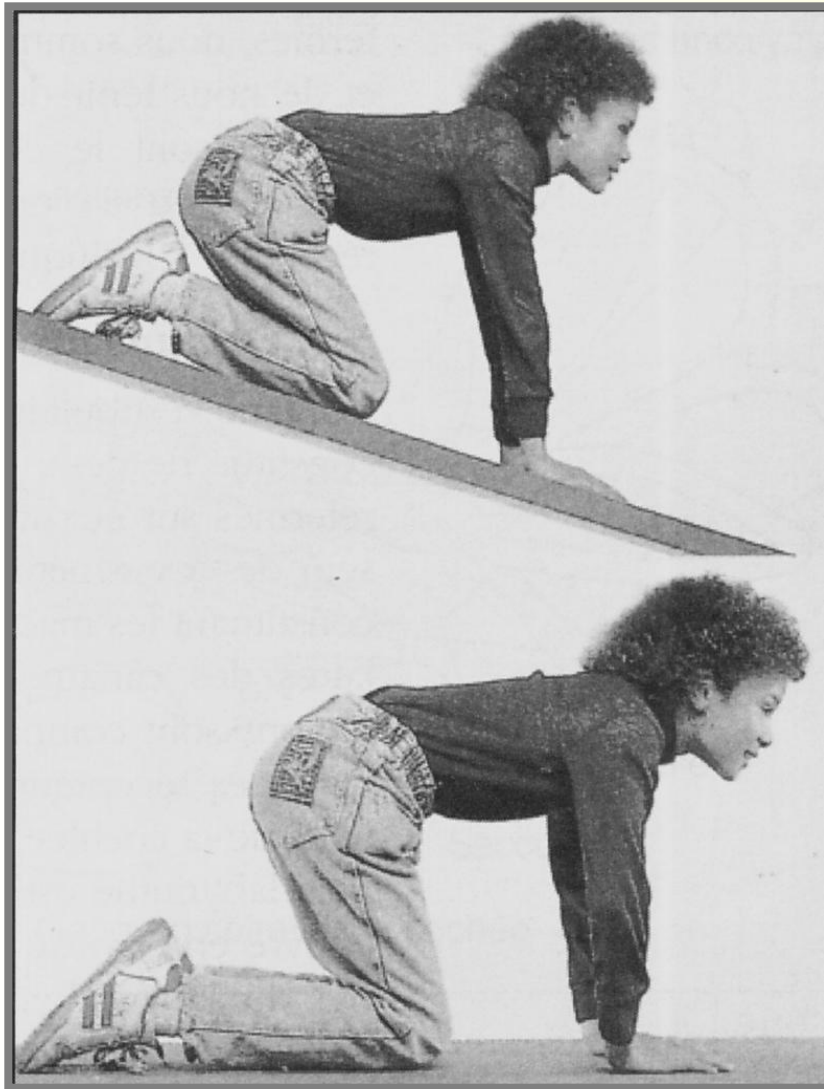
- Les voies extrapyramidales
- qui modifient l'activité de la moelle épinière
- à partir de plusieurs sources intégrées d'informations sensorielles
- Rôle important dans l'activité posturale
- Rôle dans la stabilisation du regard

la vision l'oreille interne et la proprioception permettent de maintenir la posture.



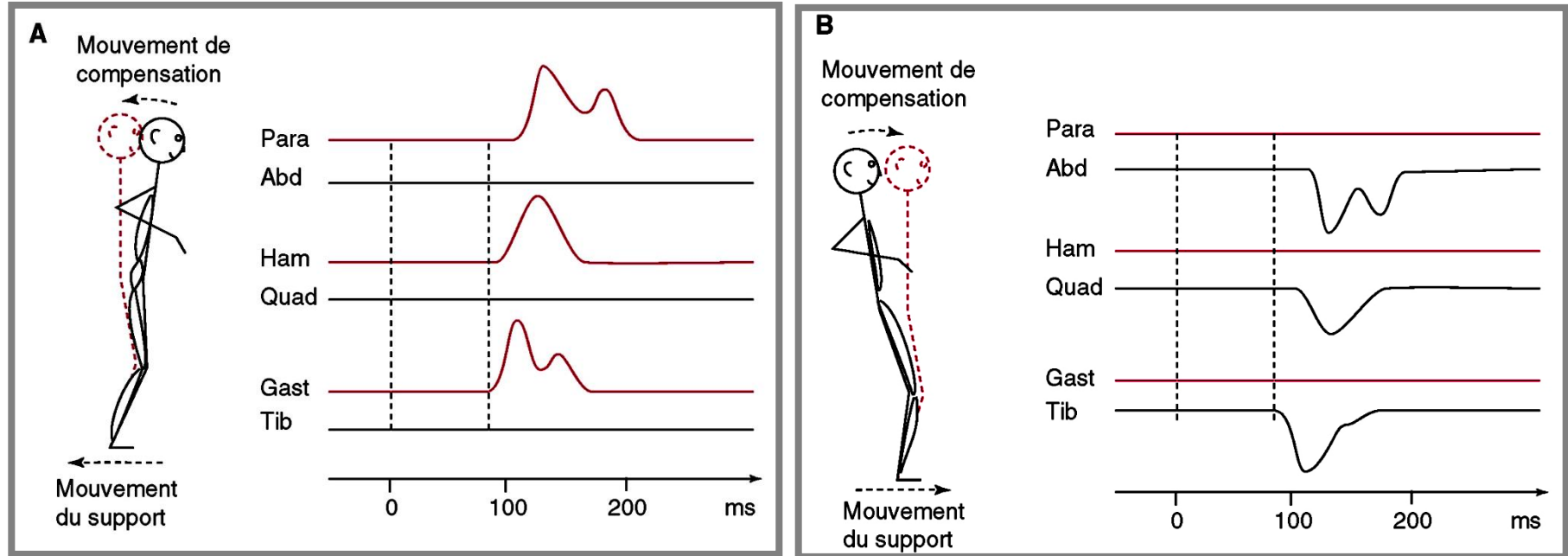
Au 2^{ème} niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Réactions posturales statiques

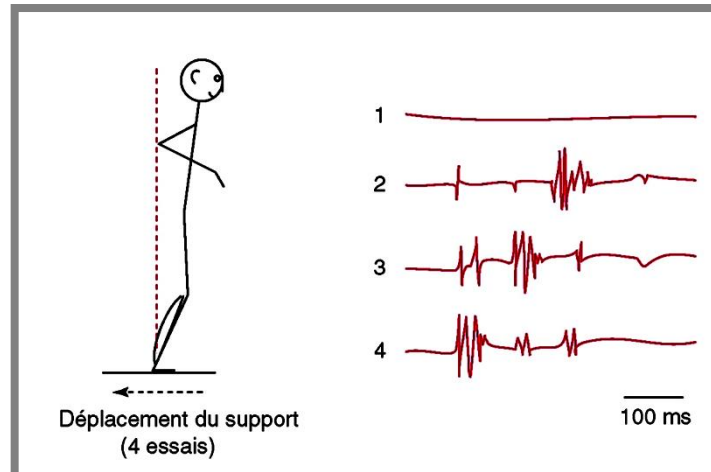


Au 2^{ème} niveau hiérarchique : le tronc cérébral

• Réactions posturales dynamiques d'origine somesthésique



Para : m. Paravertébraux
Abd : m. Abdominaux
Ham : m. du Hamstring
Quad : m. Quadriceps
Gast : m. Gastrocnémien
Tib : m. Tibialis

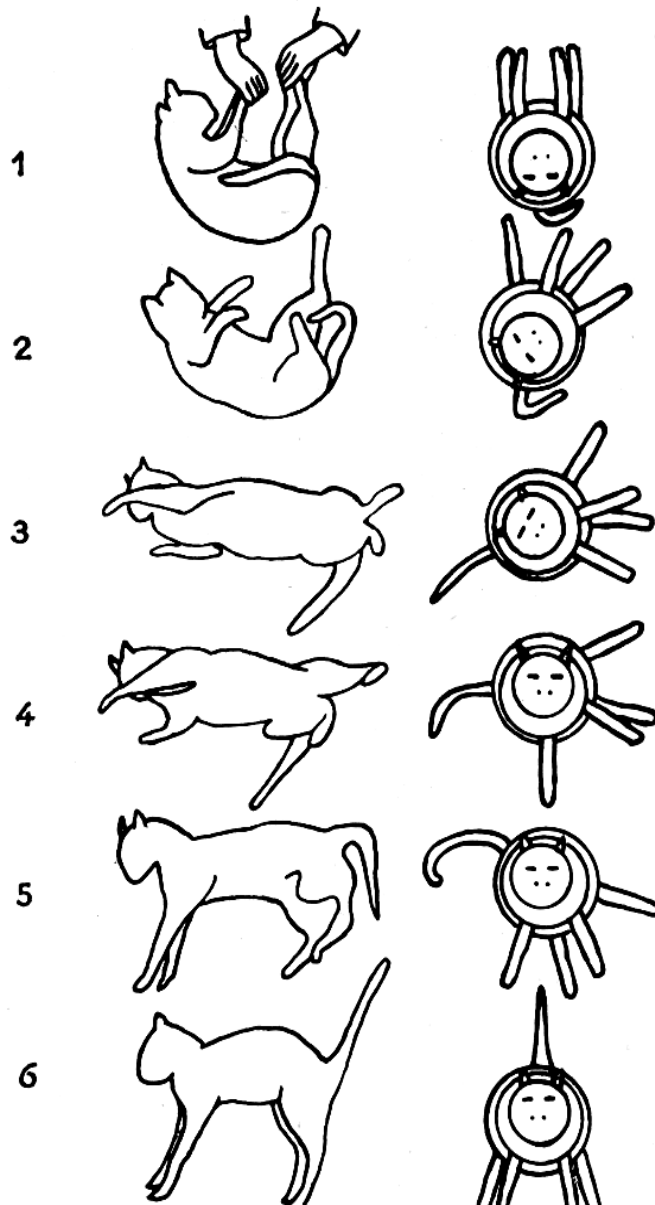


elle est produite principalement par proprioception musculaire/compensation des muscles par mouvement de bas en haut. les muscles flechisseur et extenseur reagisse celon le mouvement mais pas en même temps.

les reflexe sont du a l'apprentissage et il s'ameliore tout au long de celui-ci.

Au 2^{ème} niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Réactions posturales dynamiques d'origine vestibulaire

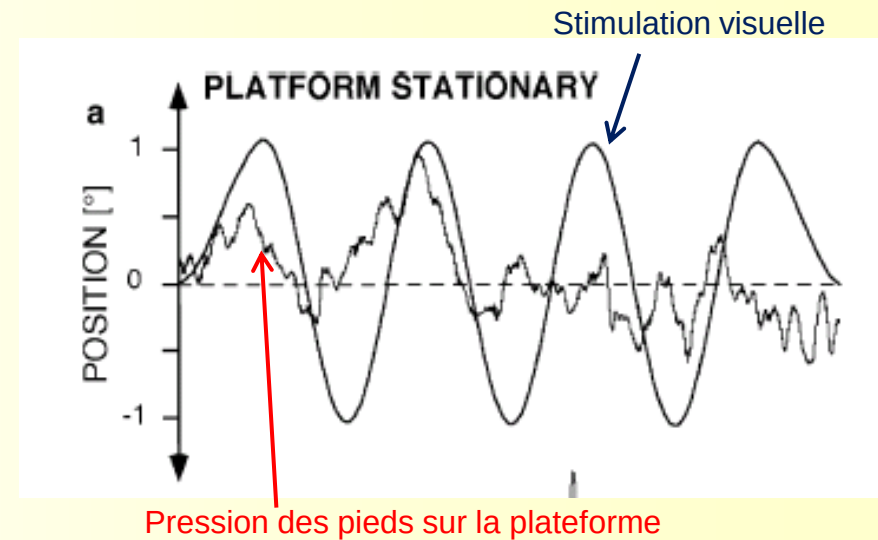
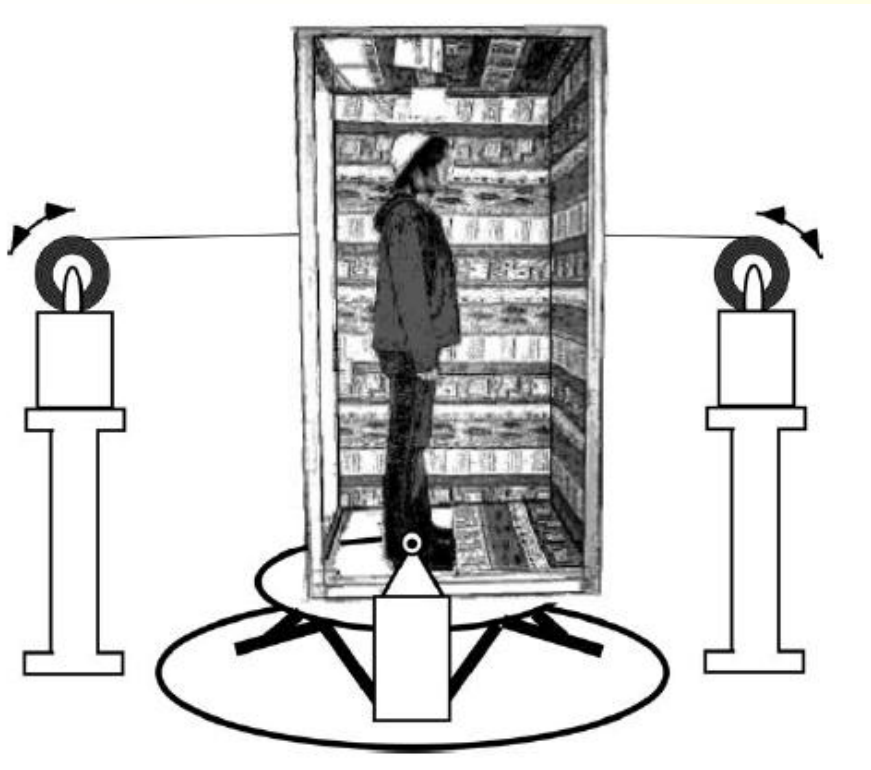


elle est uniquement due à l'oreille interne
il n'y a aucune information provenant des muscles

la tête se remet la première en place

Au 2^{ème} niveau hiérarchique : le tronc cérébral

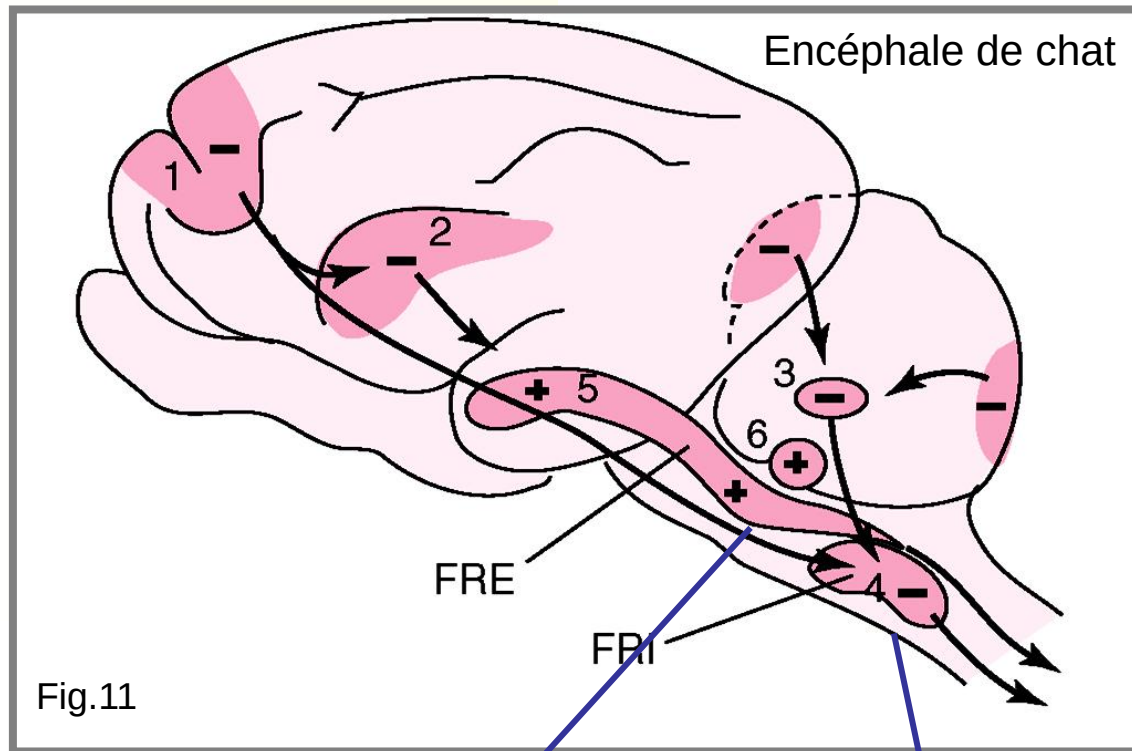
- Réactions posturales d'origine visuelle



il y a reaction postural d'origine visuel.

Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- **Structures et voies motrices impliquées dans le contrôle de la posture**
Genèse du tonus postural : le système réticulo-spinal



✓ Formation réticulée excitatrice (FRE) ✓ Formation réticulée inhibitrice (FRI)
les noyaux vestibulaire sont reliés aux canaux de l'oreille interne
les noyaux vestibulaire sont sur le plancher du 4ème ventricule.

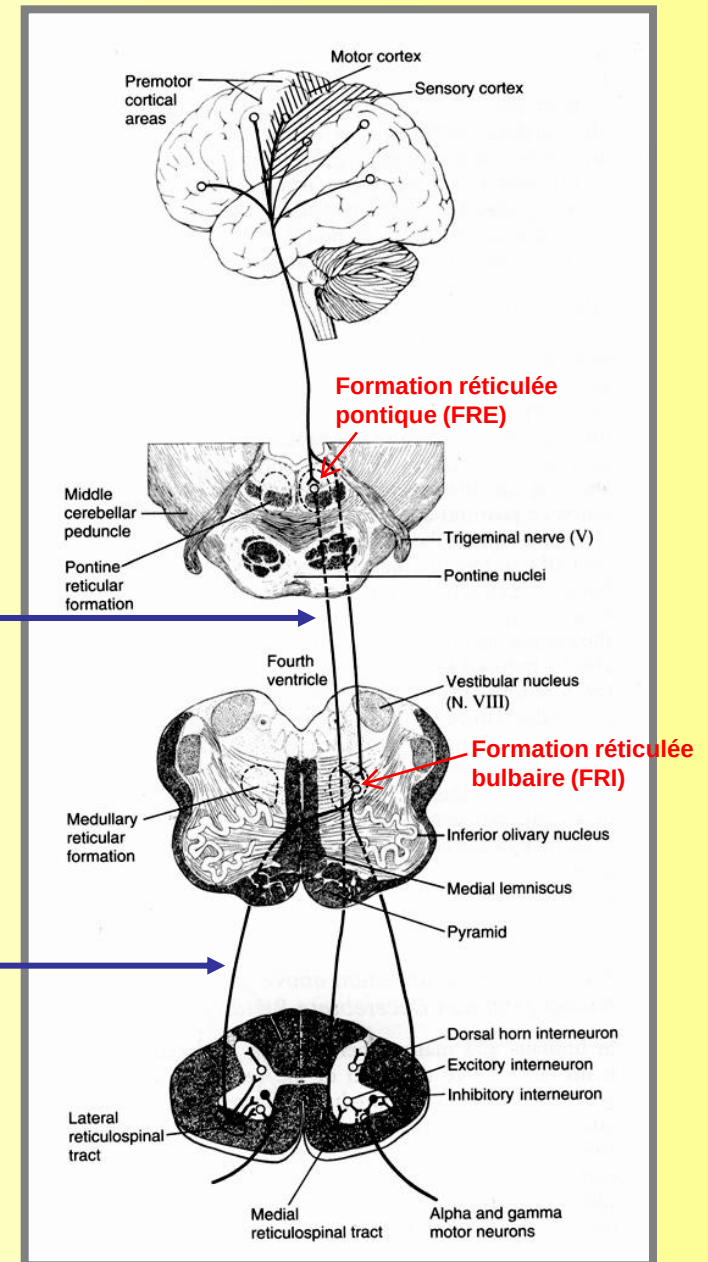
Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Structures et voies motrices impliquées dans le contrôle de la posture

Genèse du tonus postural : les voies réticulo-spinales

- Voie réticulo-spinale médiane (excitatrice)

- Voie réticulo-spinale latérale (inhibitrice)

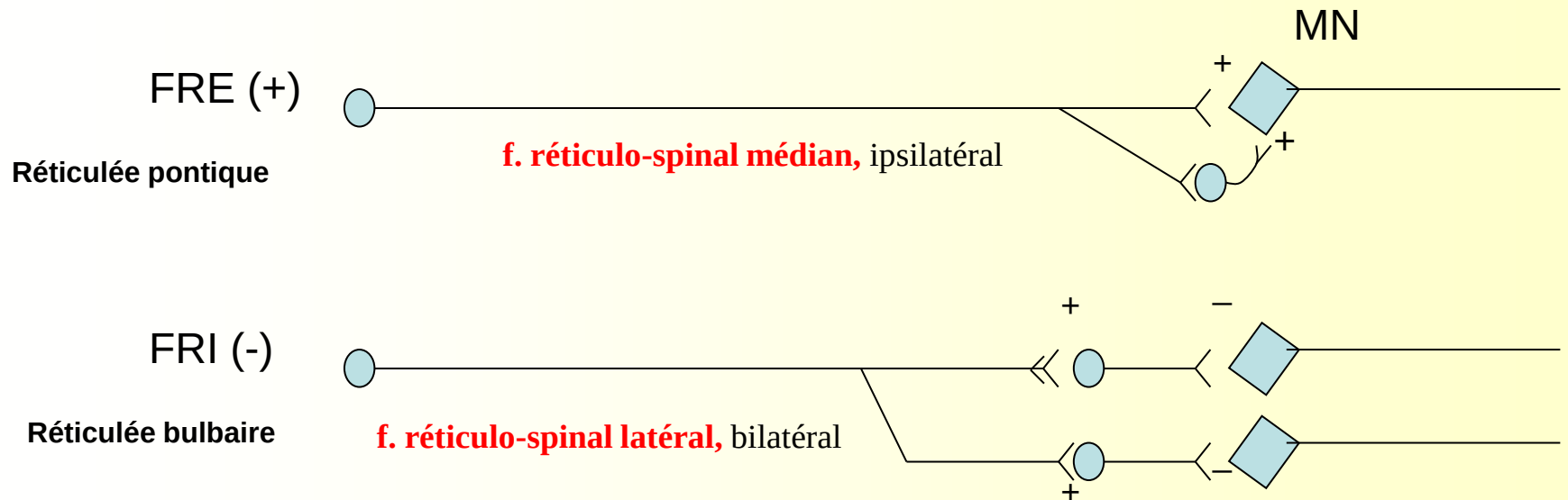


Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Structures et voies motrices impliquées dans le contrôle de la posture

Genèse du tonus postural : les voies réticulo-spinales

Faisceaux réticulo-spinaux

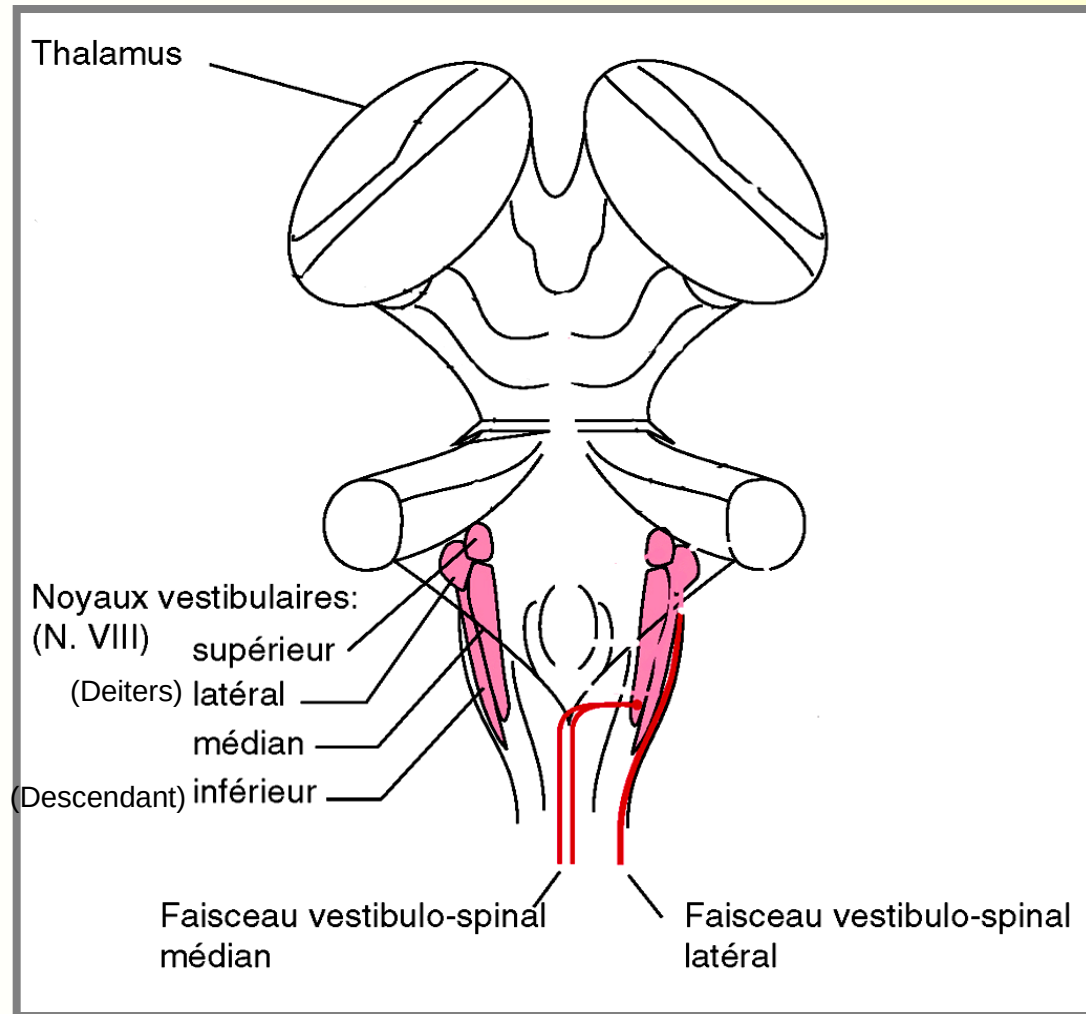


Contrôle de la musculature axiale et des extenseurs (muscles antigravitaires)
Tonus postural

Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- **Structures et voies motrices impliquées dans le contrôle de la posture**

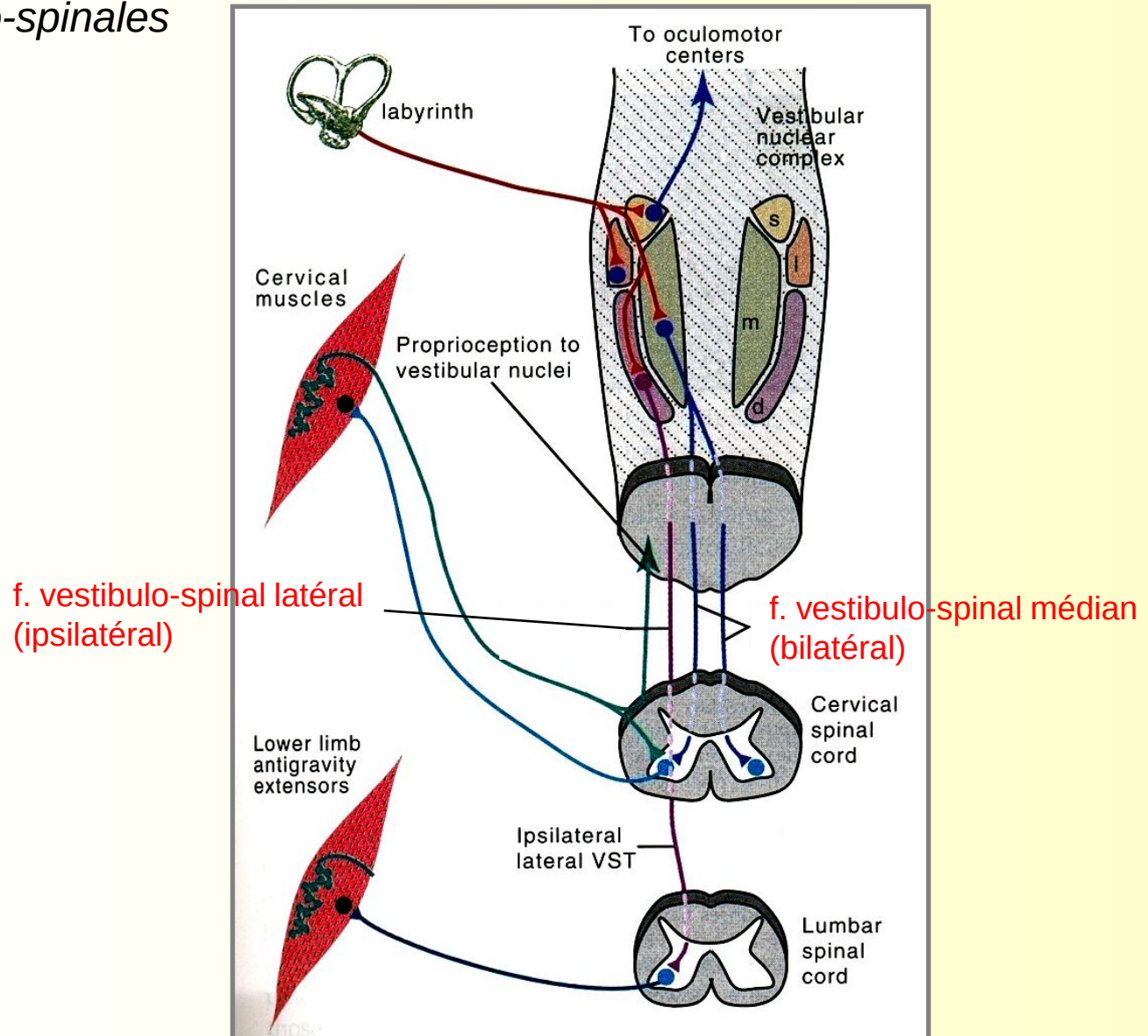
Les noyaux vestibulaires: localisation



Au 2^{ème} niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Structures et voies motrices impliquées dans le contrôle de la posture

Les voies vestibulo-spinales

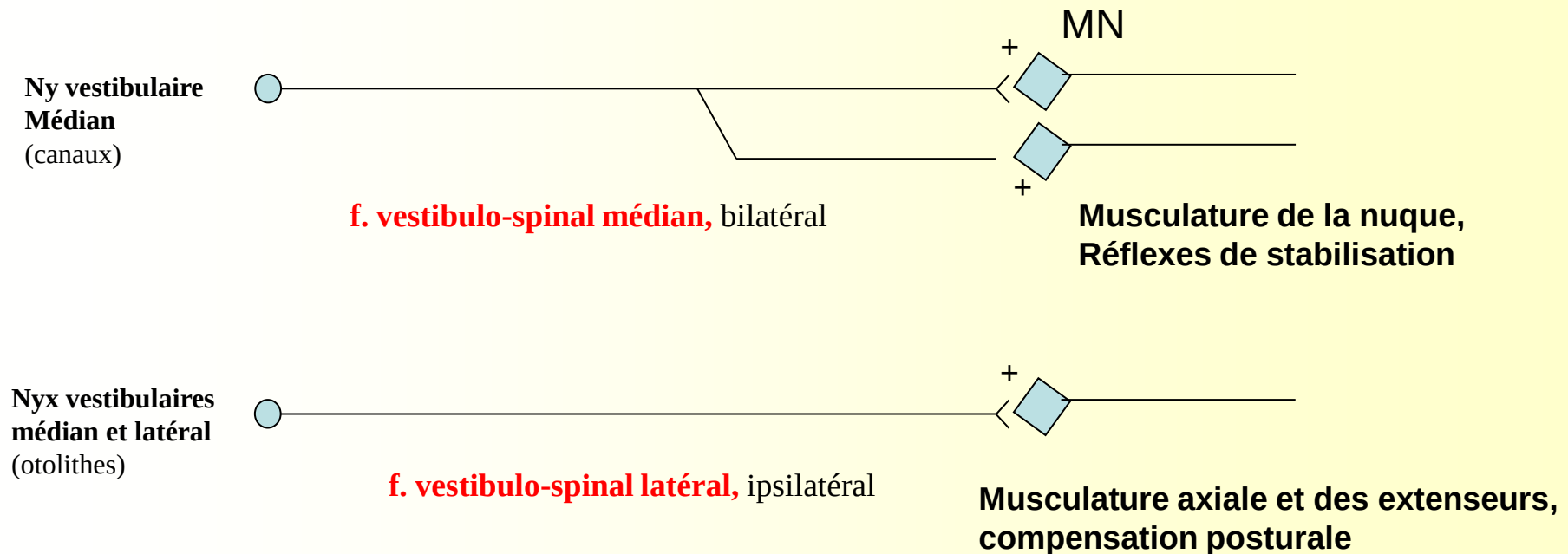


Au 2^{ème} niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Structures et voies motrices impliquées dans le contrôle de la posture

Les voies vestibulo-spinales

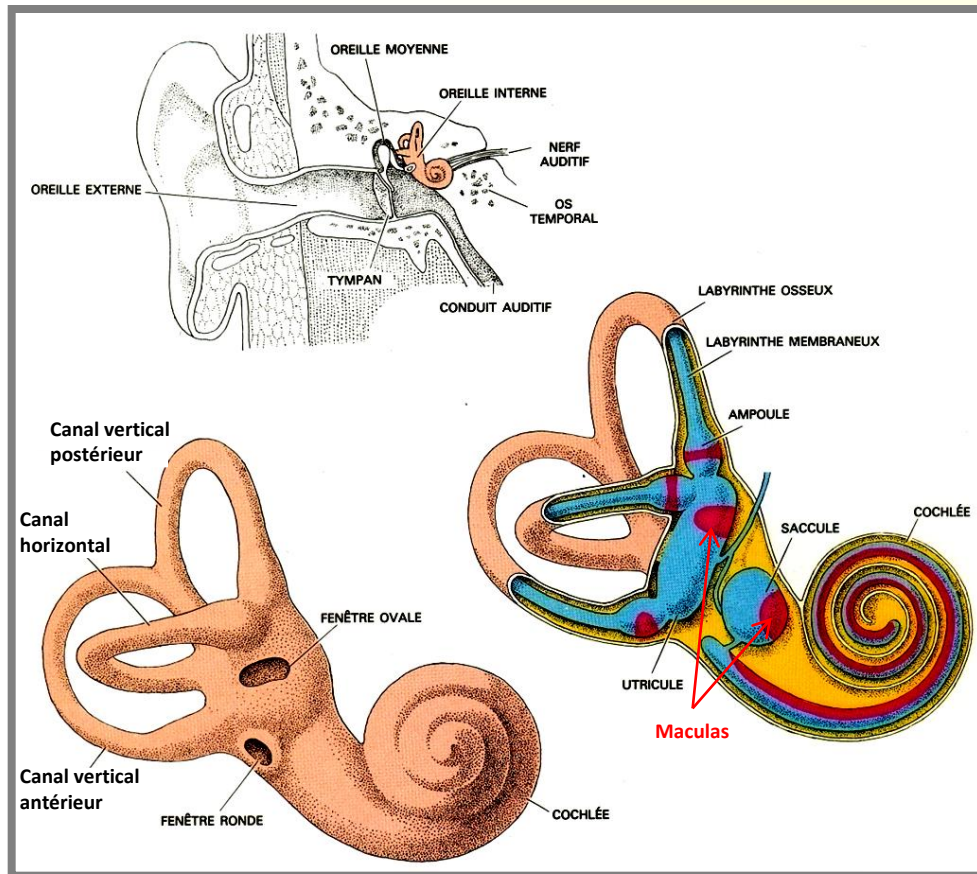
Faisceaux vestibulo-spinaux



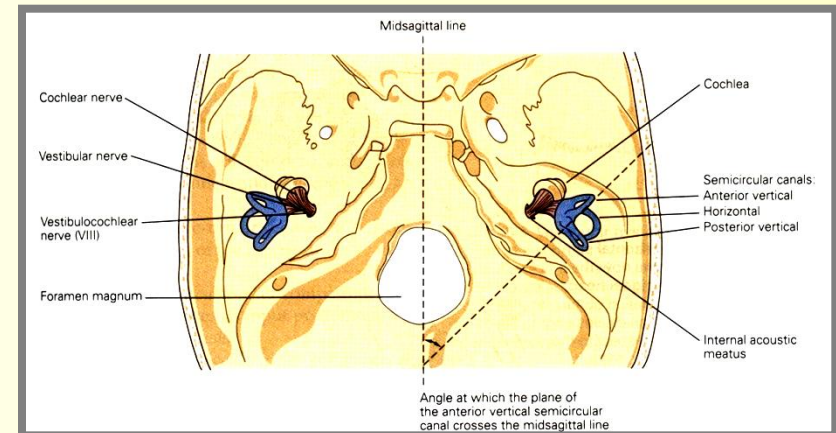
Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Les informations vestibulaires: les entrées labyrinthiques



Anatomie et localisation des labyrinthes

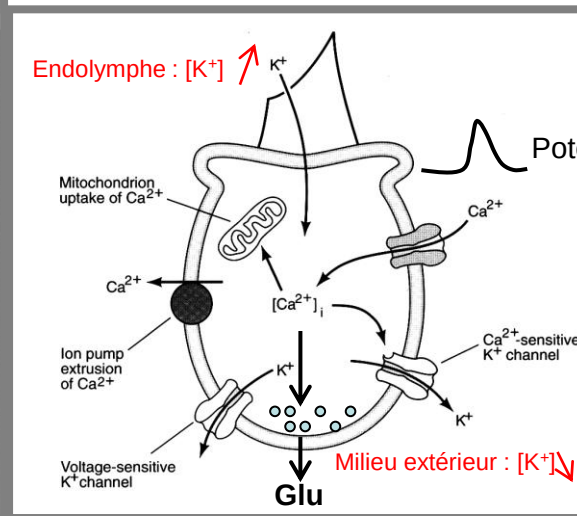
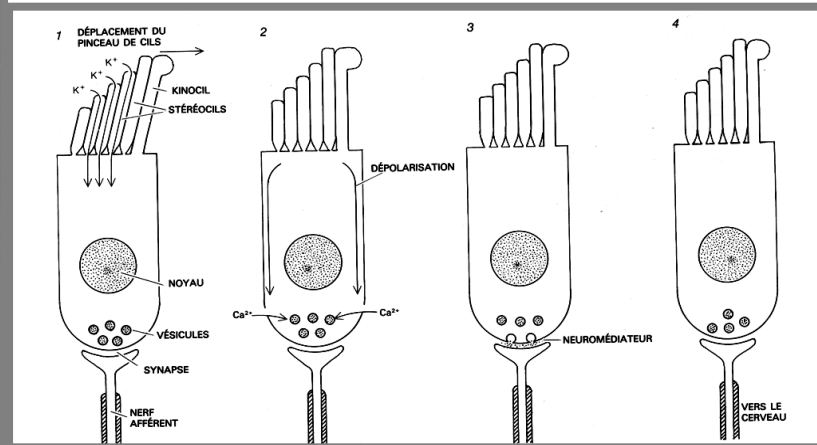
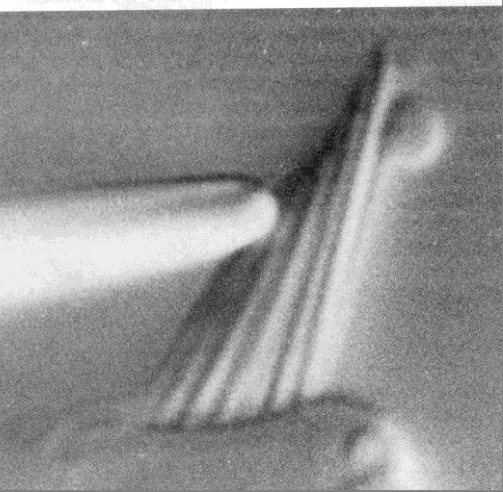
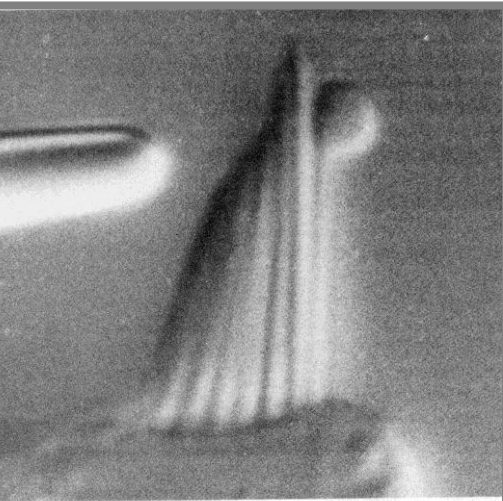


Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Les informations vestibulaires: les entrées labyrinthiques

Les cellules ciliées vestibulaires : Potentiel de récepteur



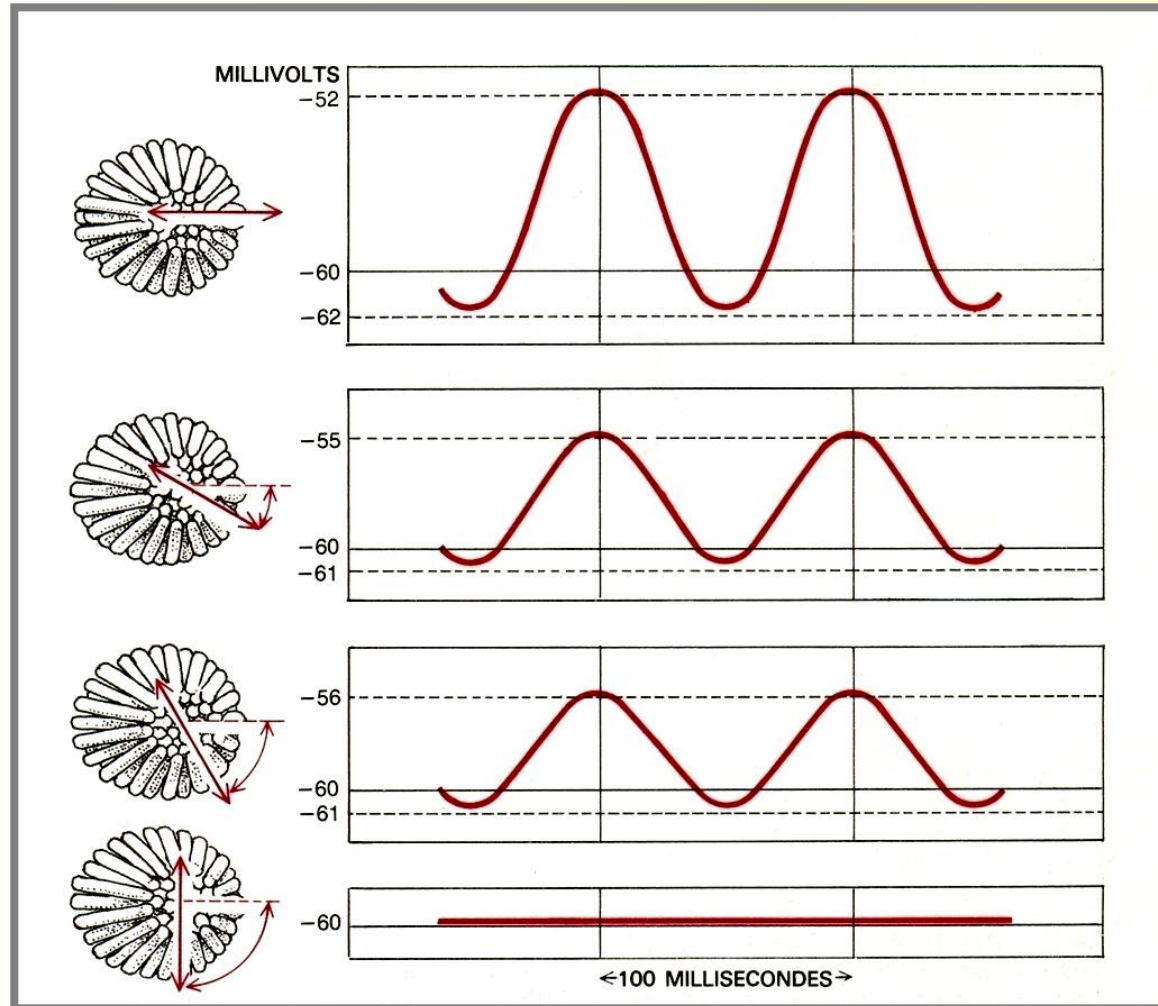
les cellules ciliées vestibulaire sont recouverte de stéréocytes reliaer a un kinocil tout cela est relié par des ponts proteiques après stimulation il y a entré de K⁺ qui génère un potentiel de dépolarisation. cela provoque l'ouverture des canaux Ca²⁺ voltage dépendant. il y a donc une augmentation du [Ca²⁺]_{intra cellulaire} qui libère du glutamate

Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Les informations vestibulaires: les entrées labyrinthiques

Les cellules ciliées vestibulaires : codage directionnel



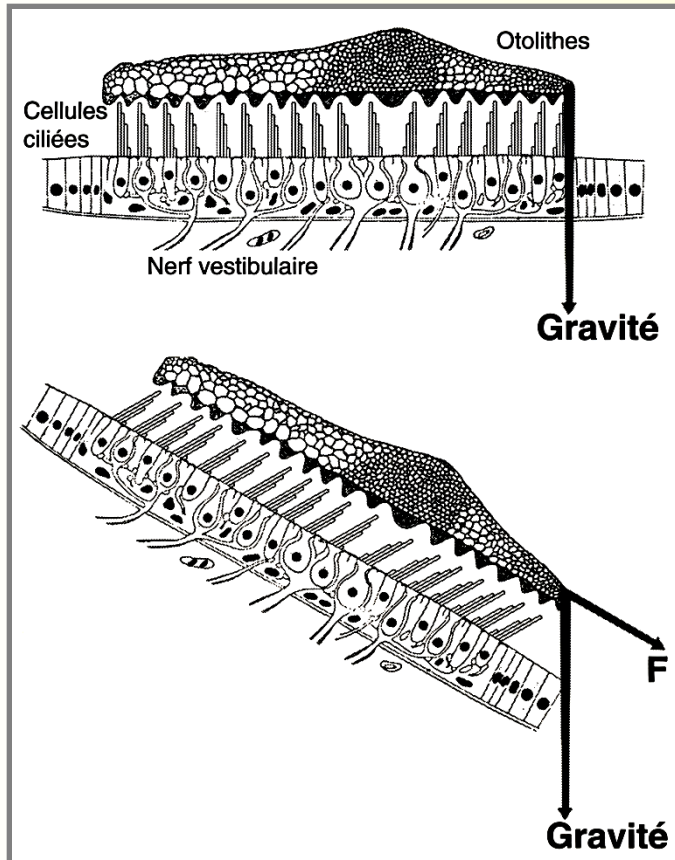
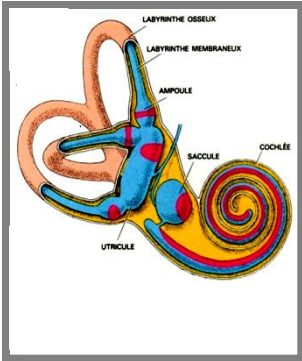
Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

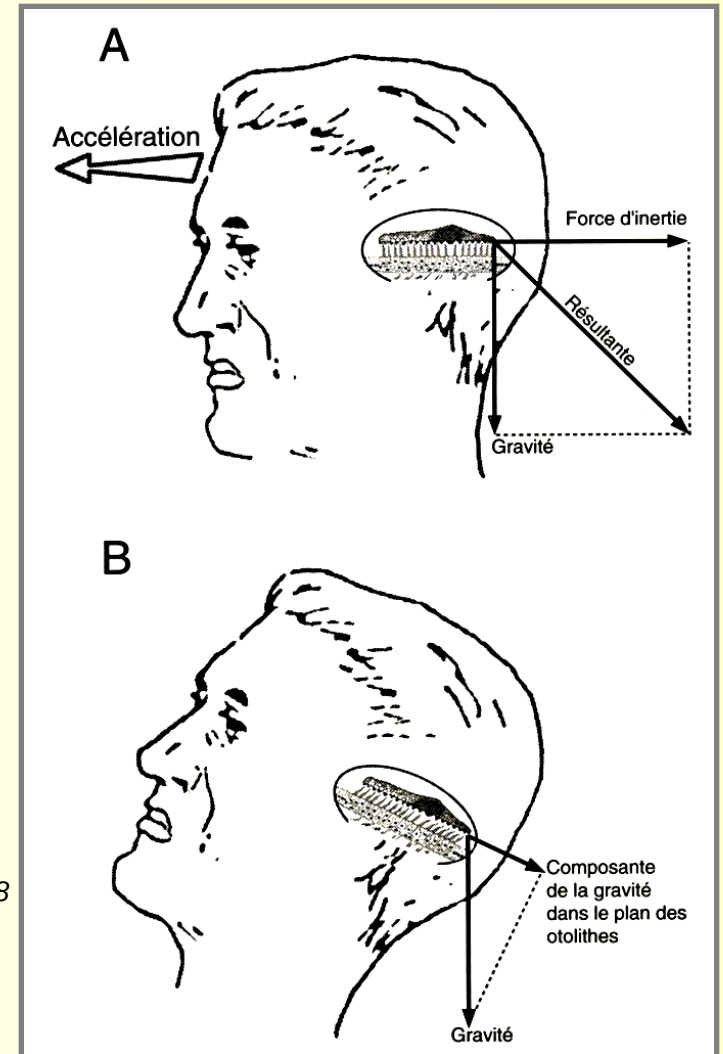
Les informations vestibulaires: les entrées labyrinthiques

Le système otolithique (sacculé, utricule)

Codage des accélérations linéaires



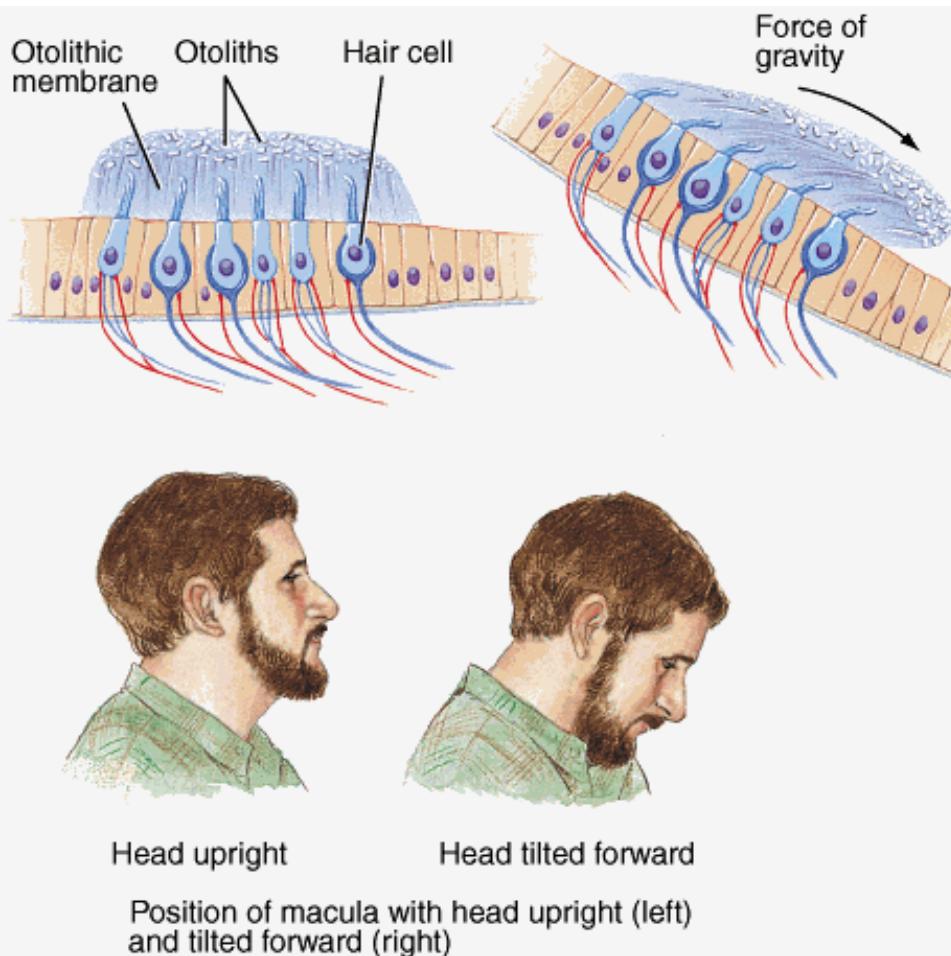
A. Berthoz, *Le sens du mouvement*, Odile Jacob 1998



Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Codage des accélérations linéaires



il y a un renflement de la base de chaque canal = ampoule (recouverte de cellules ciliées)
ces systemes sont des accélérometre :
s'il n'y a pas d'accélérations, ils n'interviennent pas. la mesure de l'accélération se fait par gravité.
cette mesure est linéaire et angulaire.

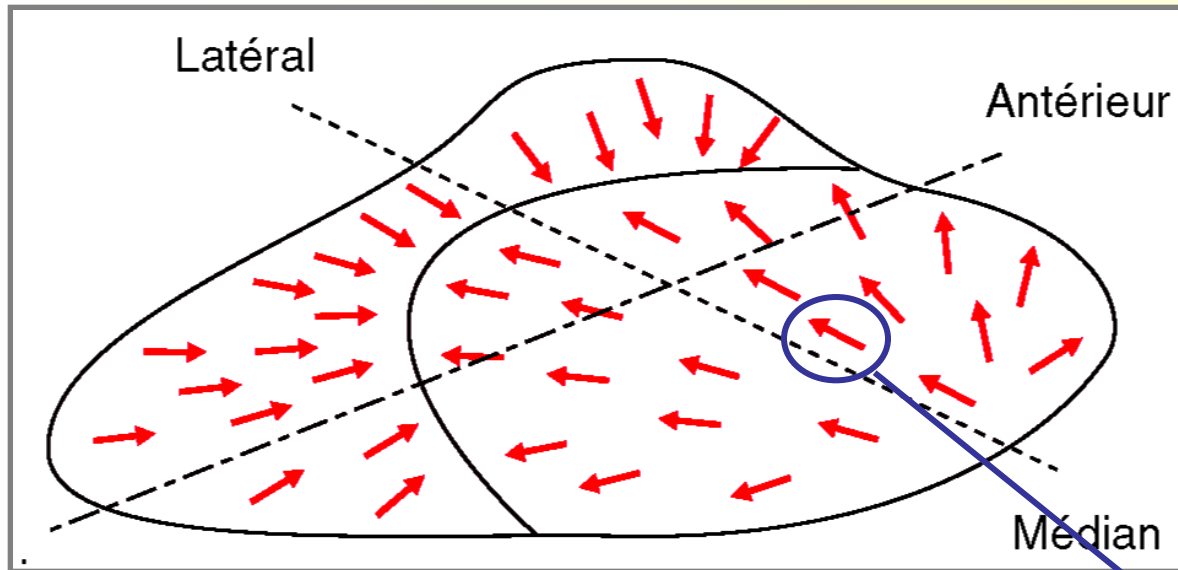
le systeme otholitique code des accélérations linéaires.

Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Les informations vestibulaires: les entrées labyrinthiques

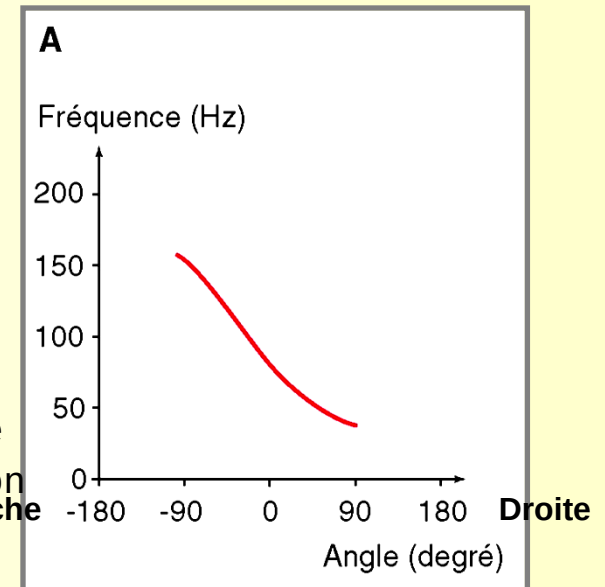
Le système otolithique (sacculé, utricule), codage directionnel



il y a un codage directionnel par les cellules ciliées.

Macula de l'utricule

dans l'utricule la macula est verticale.
dans la sacculé la macula est horizontale.
il y a un système push pull dans la macula de l'utricule
car les cellules sont en miroir? quand une est activée, son
miroir est inhibé?

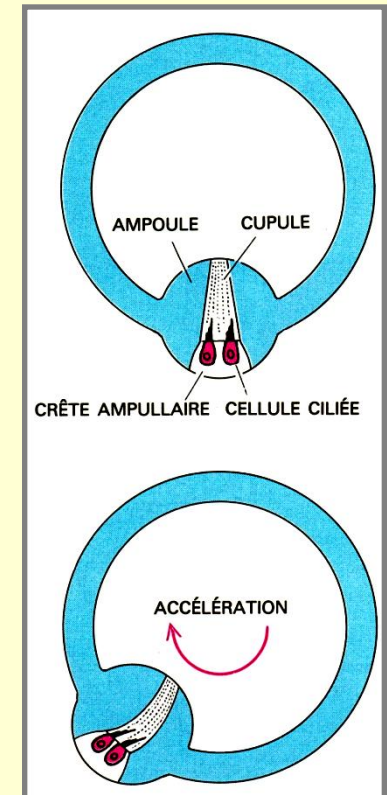
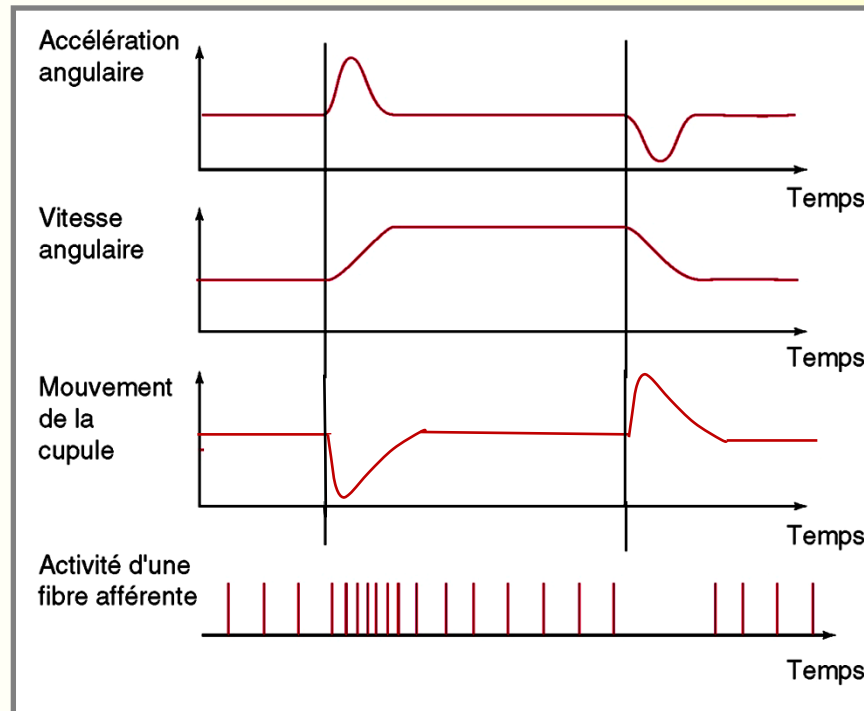
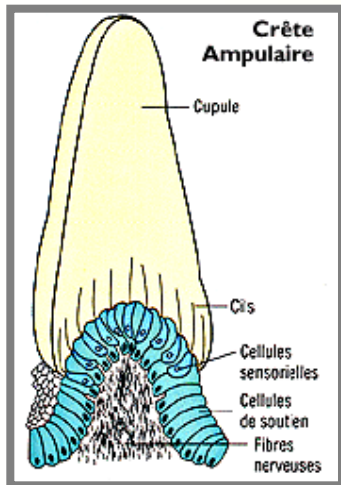
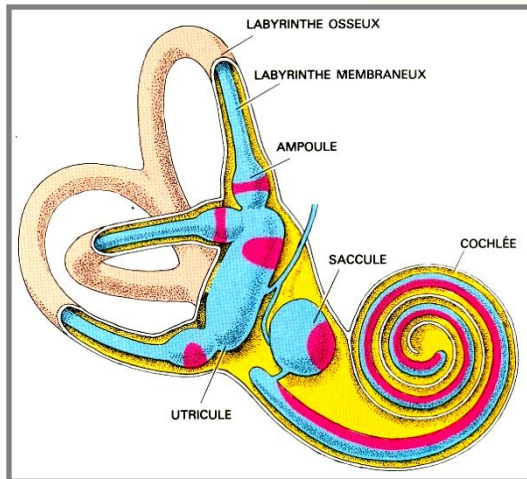


Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Les informations vestibulaires: les entrées labyrinthiques

Les canaux semicirculaires, codage de l'accélération angulaire

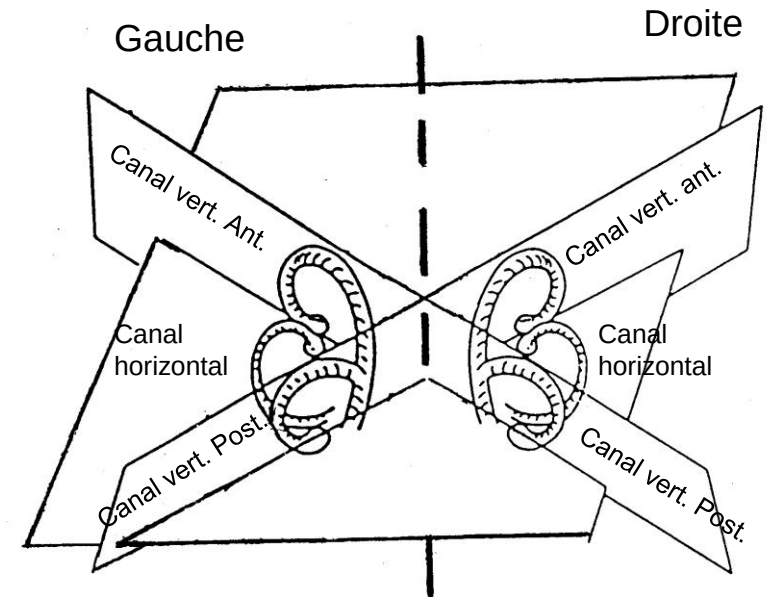
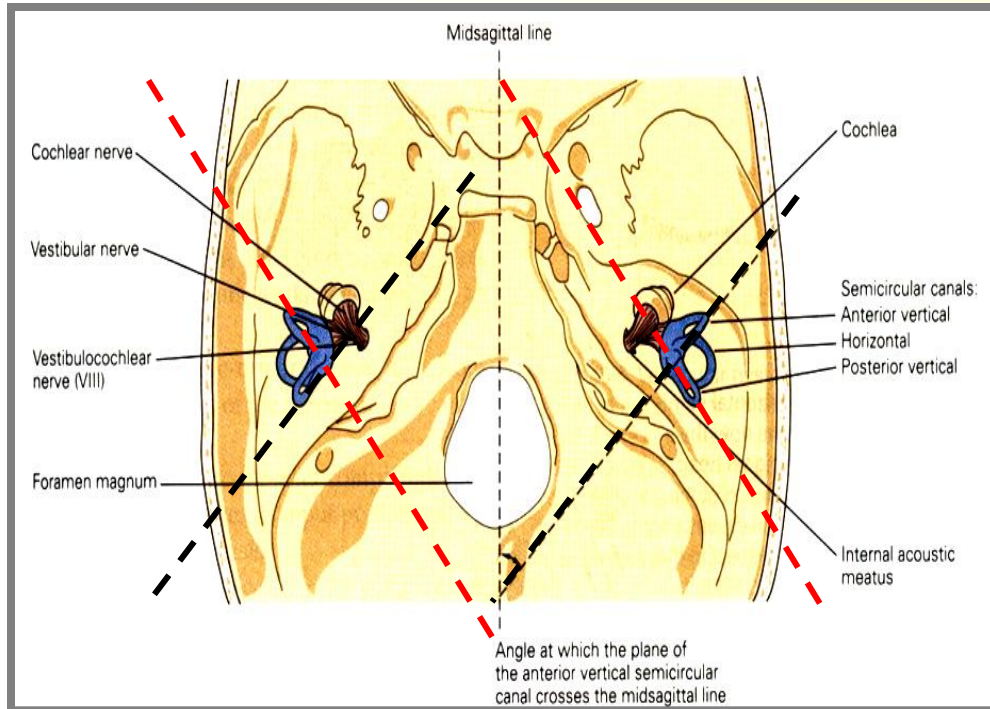


Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- **Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture**

Les informations vestibulaires: les entrées labyrinthiques

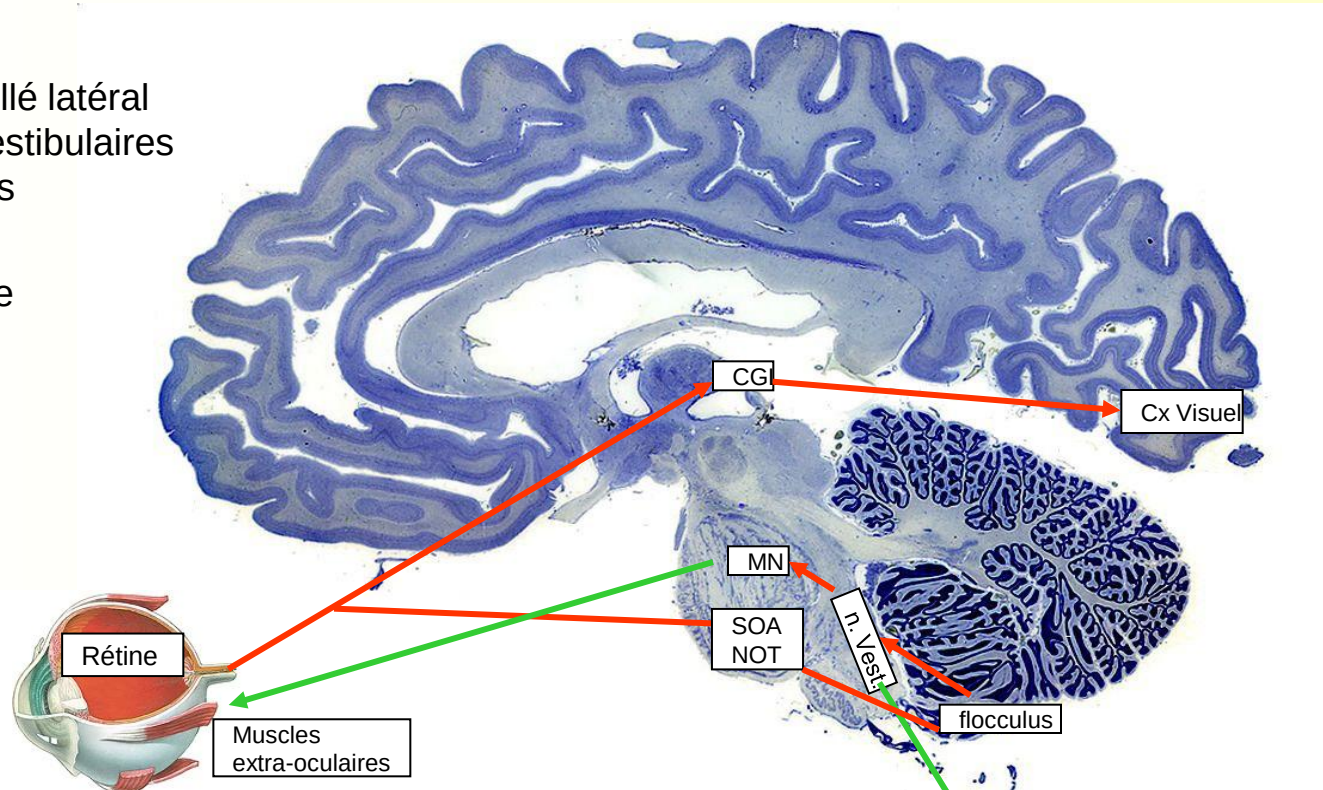
Les canaux semicirculaires, codage directionnel



Le réflexe optocinétique (OKN)

Voies

CGL: corps genouillé latéral
n. vest.: noyaux vestibulaires
MN : motoneurones
SOA: système
optique accessoire
NOT: noyau du
tractus optique



Réflexe optocinétique (OKN)

Voies vestibulo-spinales
Ajustements posturaux

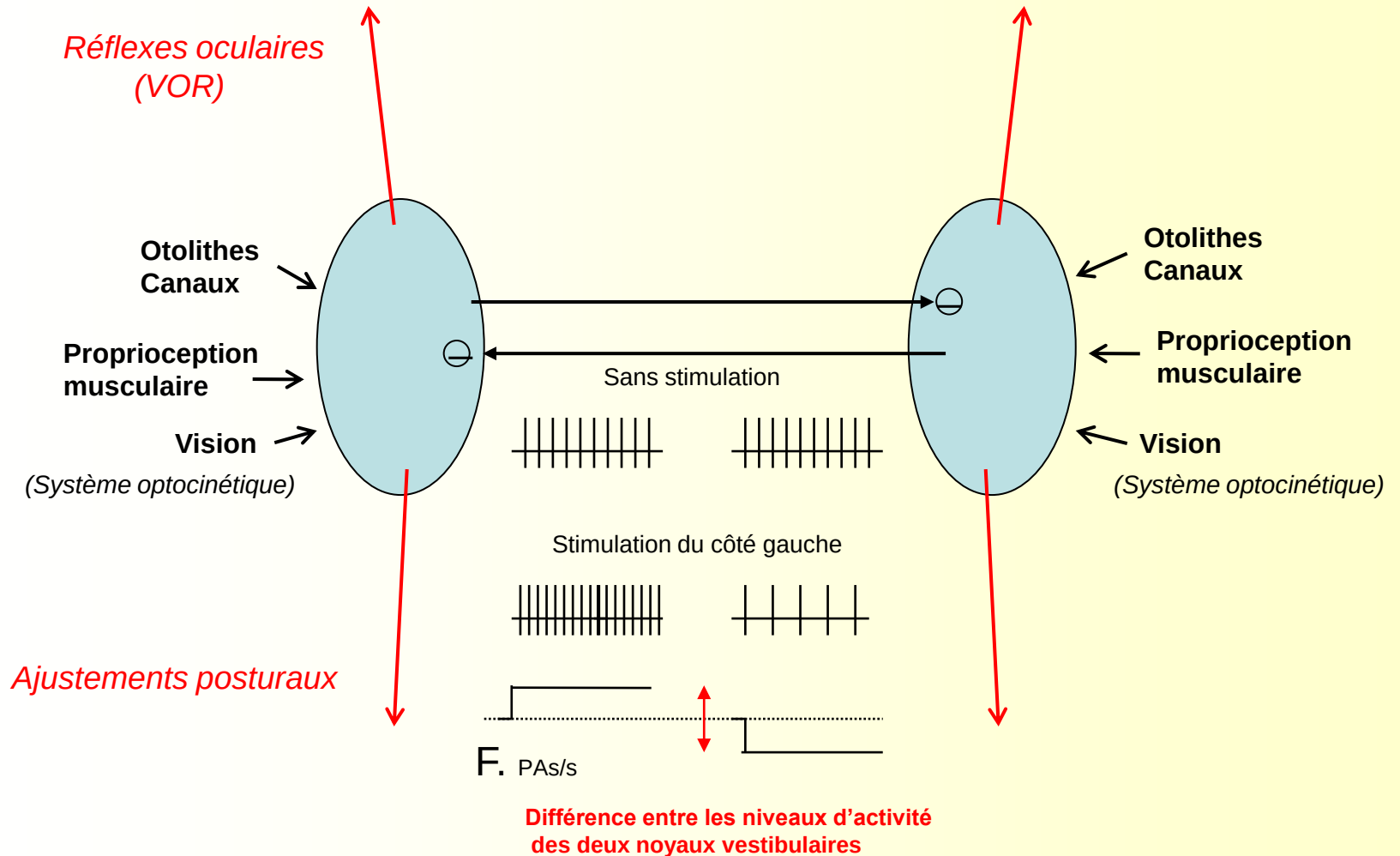
Voie visuelle

Optocinétique

Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

L'intégration multi-sensorielle au niveau des noyaux vestibulaires



les noyaux vestibulaires reçoivent un grand nombre de stimulation. au repos ils reçoivent le même nombre d'information des deux côtés et déchargent de la même manière (c'est le signal que tout va bien)
si l'activité augmente d'un côté, elle baisse d'autant de l'autre et la différence d'activité est mesurée et évaluée.

Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

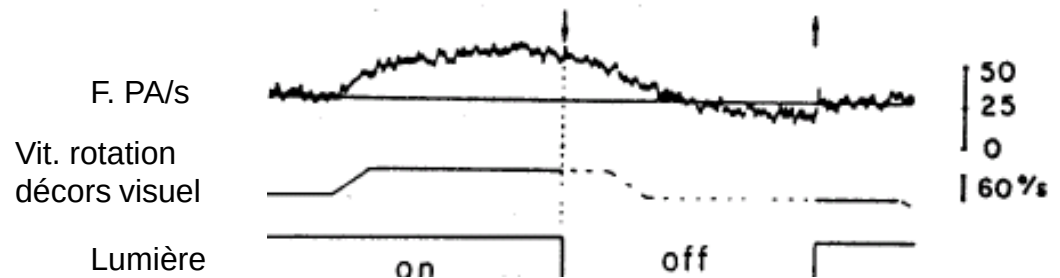
- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture
Cas de l'intégration visuo-vestibulaire

Enregistrement au niveau des noyaux vestibulaires

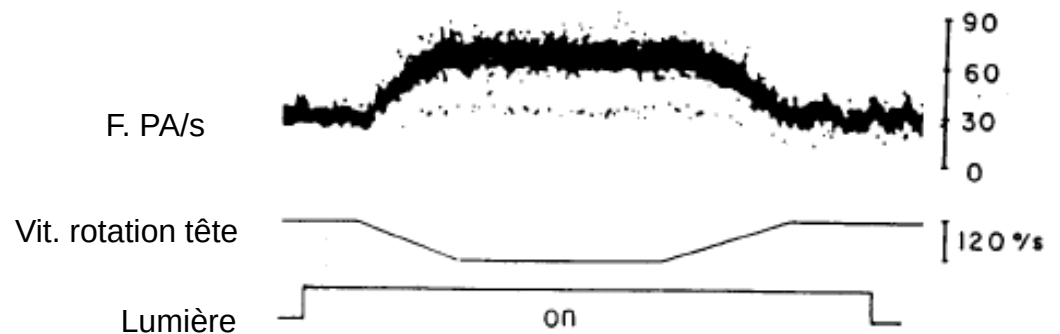
Stimulation vestibulaire à l'obscurité



Stimulation visuelle (défilement du décor)



Stimulation vestibulaire avec décor visuel fixe (stim. vestibulaire + optocinétique)



20 s

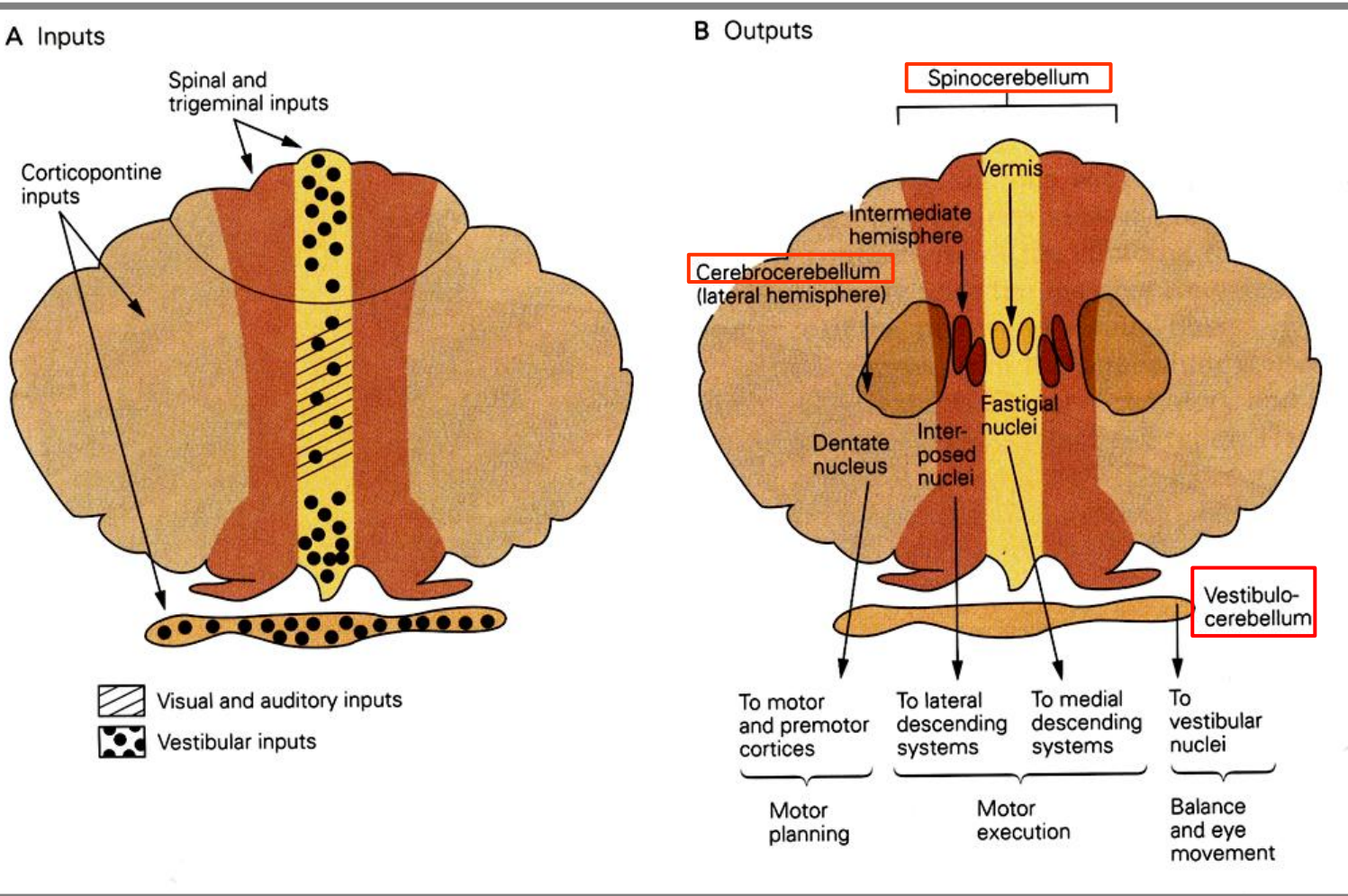
si je tourne sur moi même, l'information visuel est vestibulaire. on constate que les stimulation se somme de manière quasi algébrique.

Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Rôle du vestibulo-cervelet (flocculus) = vestibulo-cervelet des primate

Localisation



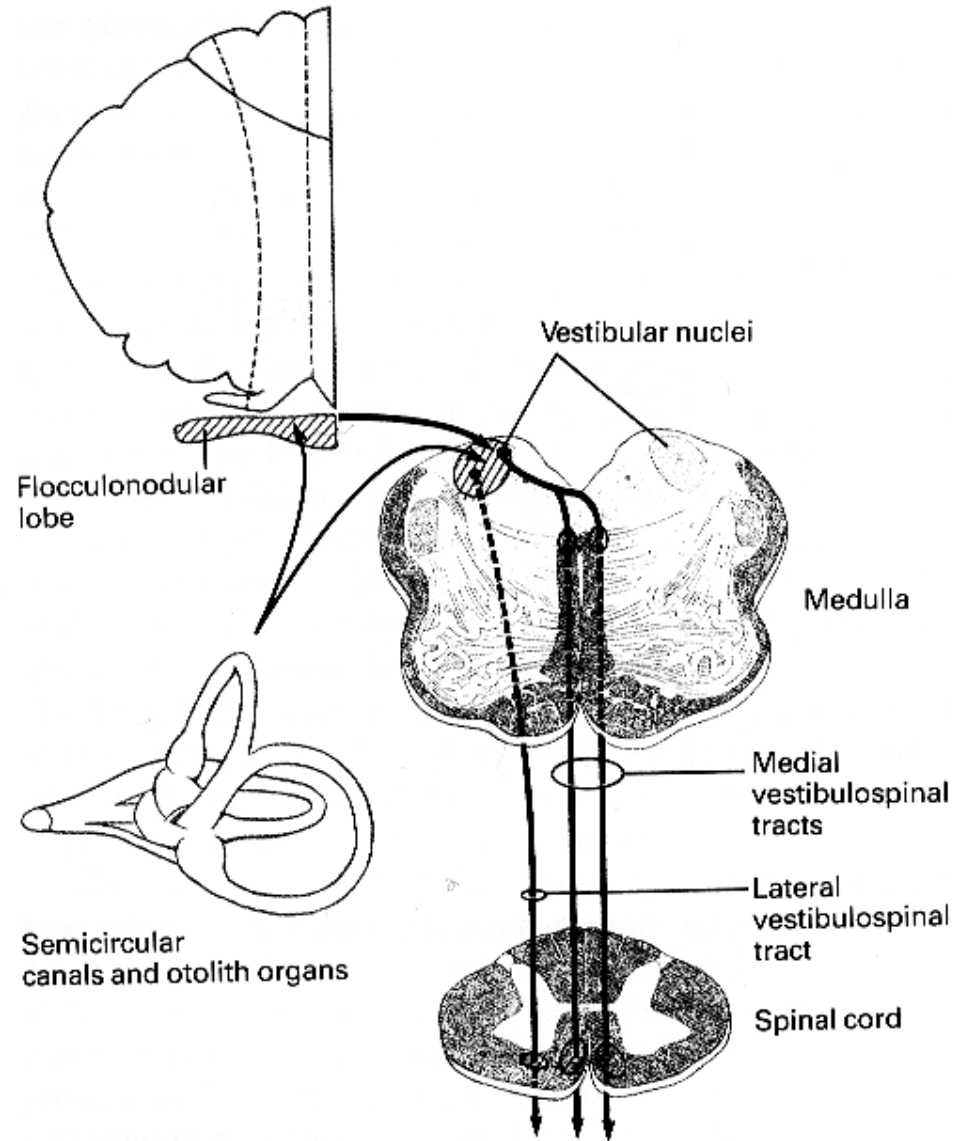
les afférences labyrinthiques peuvent aller au noyau vestibulaire directement ou passer par le cervelet. Dans les hémisphères cérébelleux, il y a une zone vermienne, une latérale et une intermédiaire.

Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Rôle du vestibulo-cervelet (flocculus)

Il reçoit des informations canalaire directes et se projette sur les noyaux vestibulaires et réticulaires

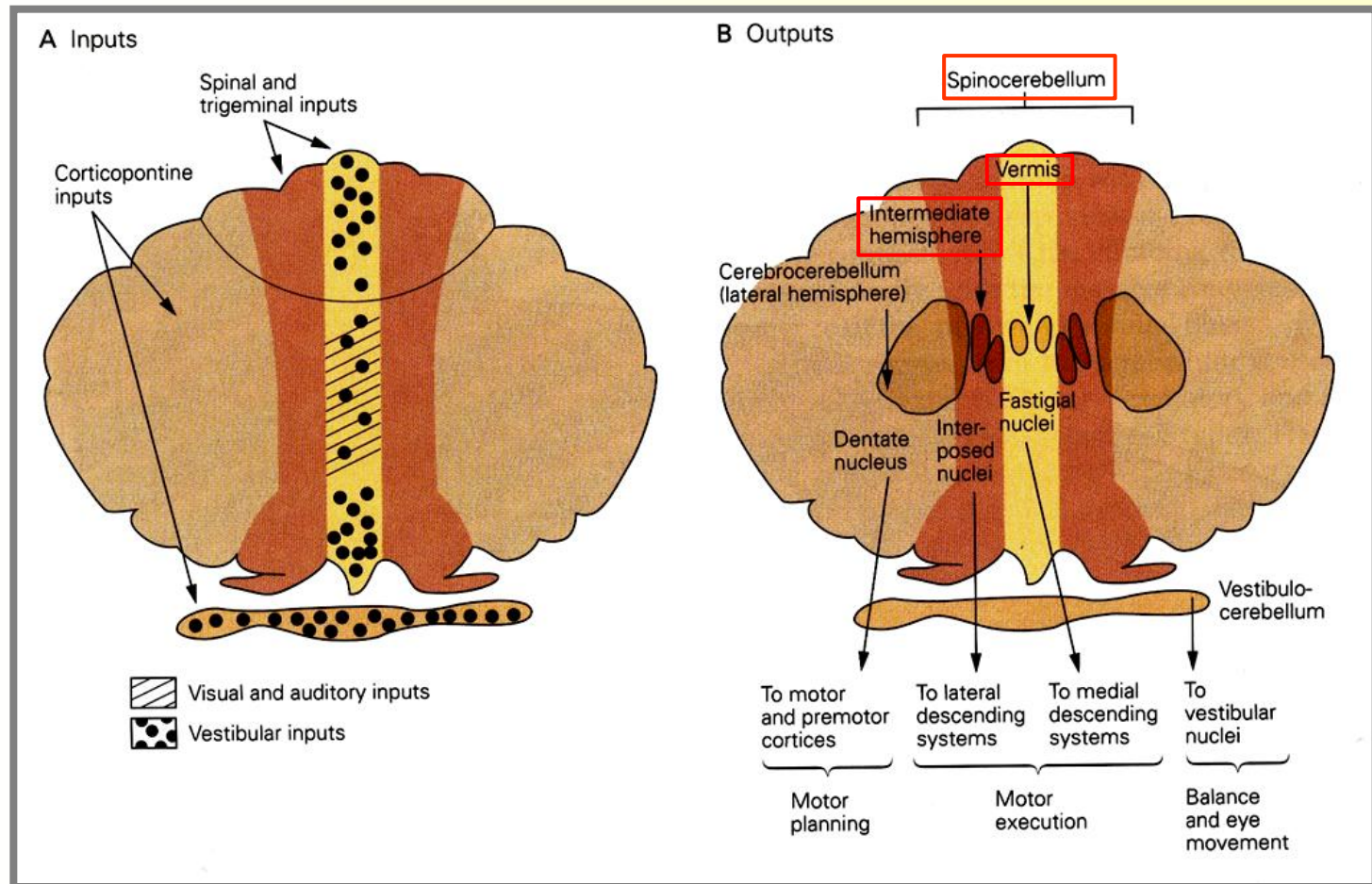


Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Les informations proprioceptives musculaires et articulaires passent par le spino-cervelet

Spino-cervelet vermien et Spino-cervelet hémisphérique intermédiaire



Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Les informations proprioceptives musculaires et articulaires

Le spino-cervelet vermien :

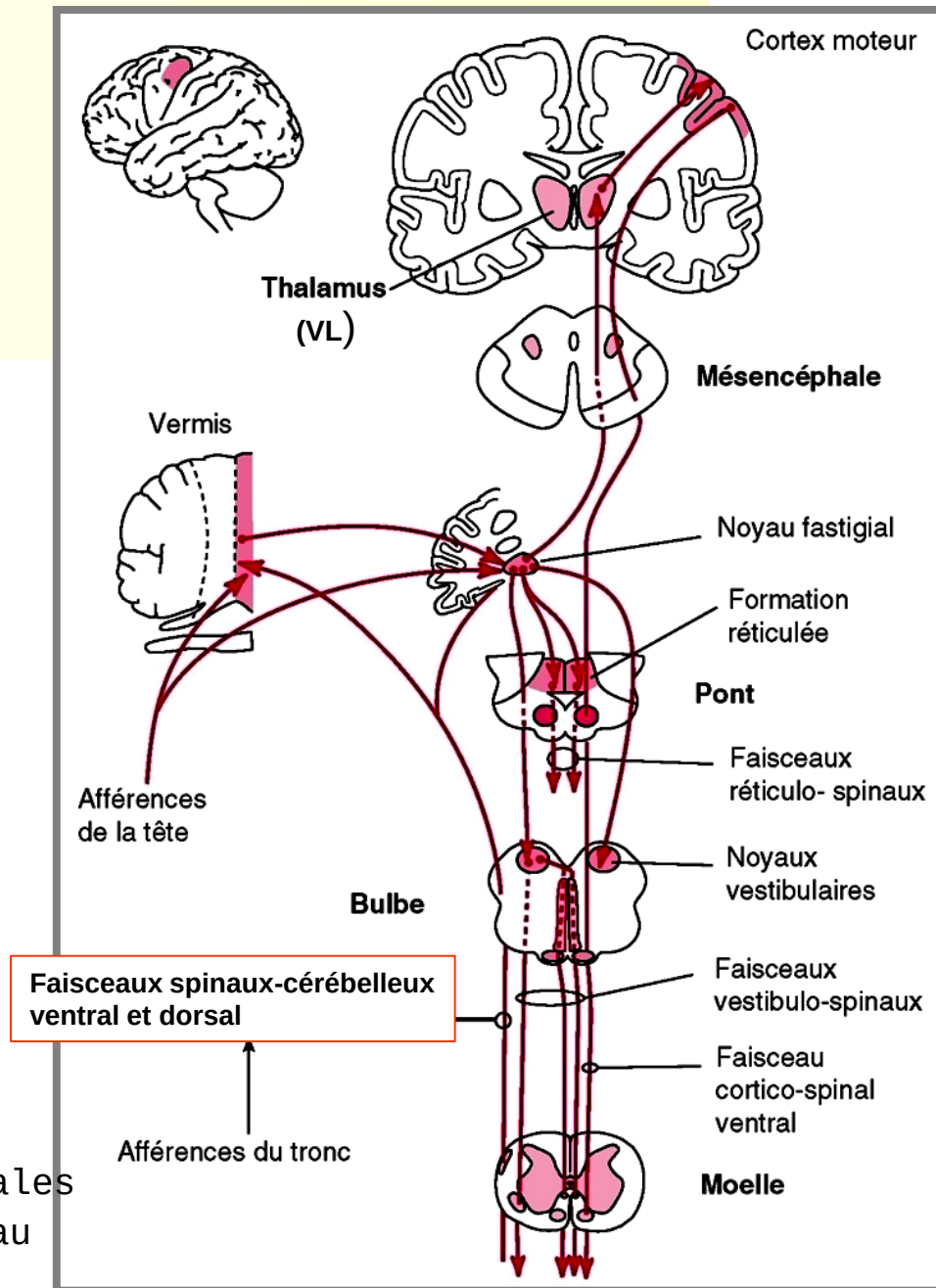


6-1-1.avi

- Reçoit des informations proprioceptives (musculaires et articulaires) et une copie de la commande motrice par l'intermédiaire des faisceaux spino-cérébelleux dorsal et ventral

- Agit principalement sur le tonus musculaire

le vermis est renseigné en permanence de l'activité musculaire et articulaire. les cellules sensorielles des muscles envoient des informations dans les cornes dorsales de la moelle et cela repart par le faisceau cérébello-spinal dorsal.



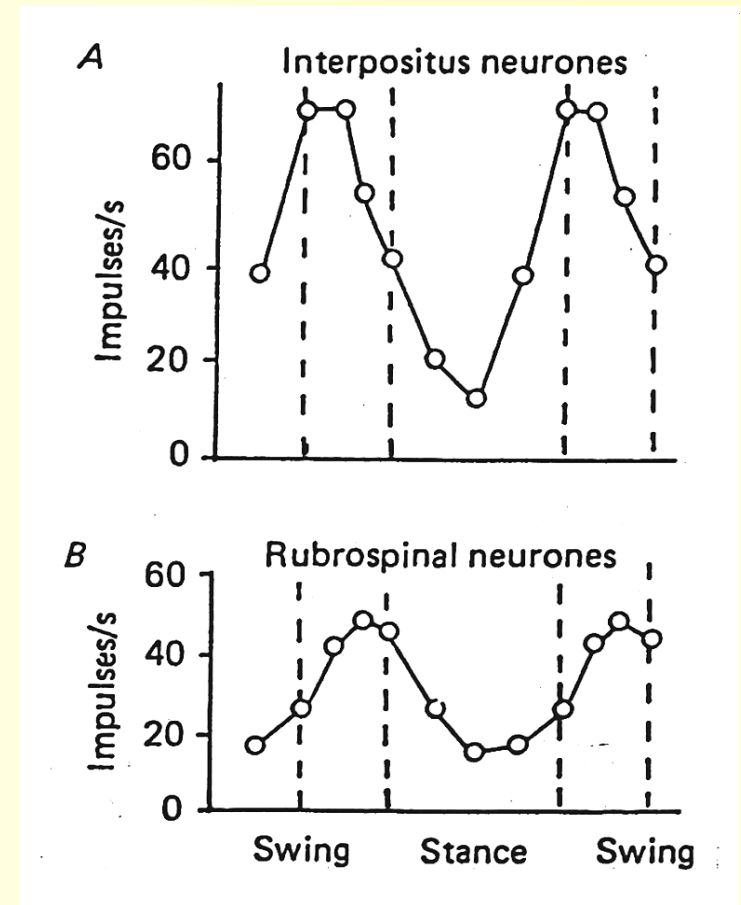
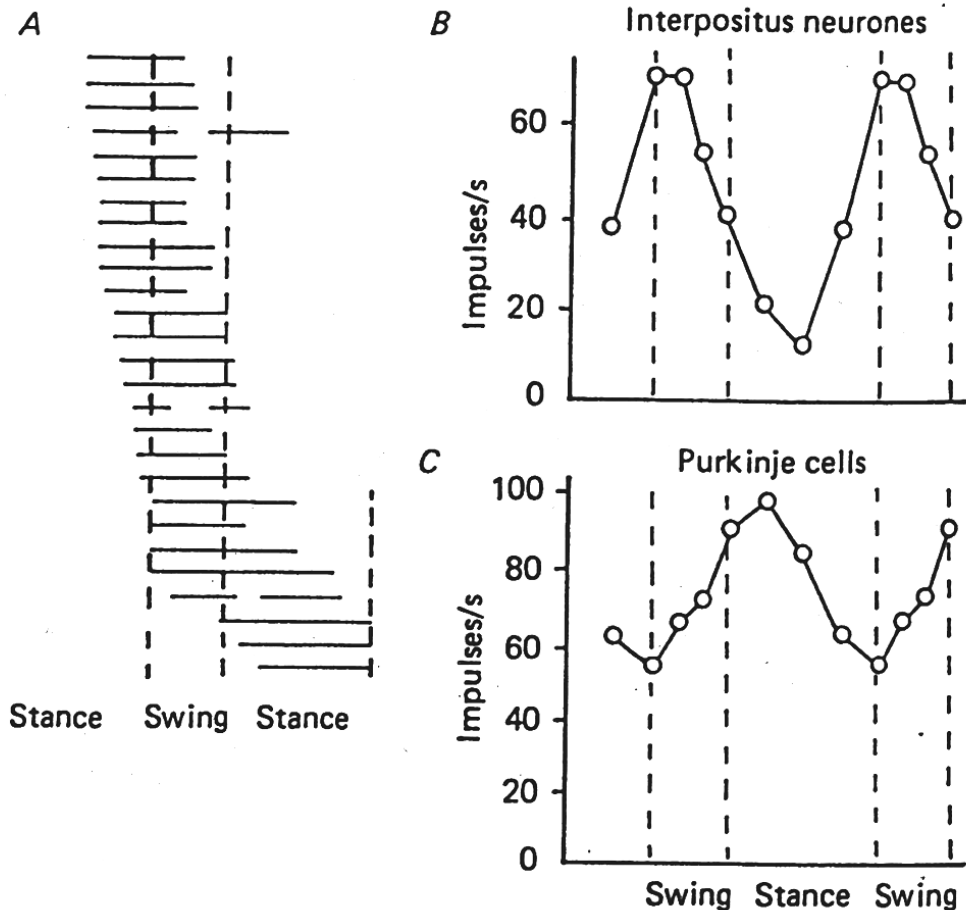
un faisceau moteur de la corne ventral de la moelle envoie des efference au muscles et une copie via le faisceau cérébello-spinal ventral vers le cervelet
le cervelet est alors renseigné sur les mouvement et a un rôle de controle.
le cervelet compare alors le mouvement reel fait et se qui aurait du etre fait. si c'est identique, il n'y a pas de différence et le cervelet ne fait rien sinon il rectifie le mouvement.

Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Les informations proprioceptives musculaires et articulaires

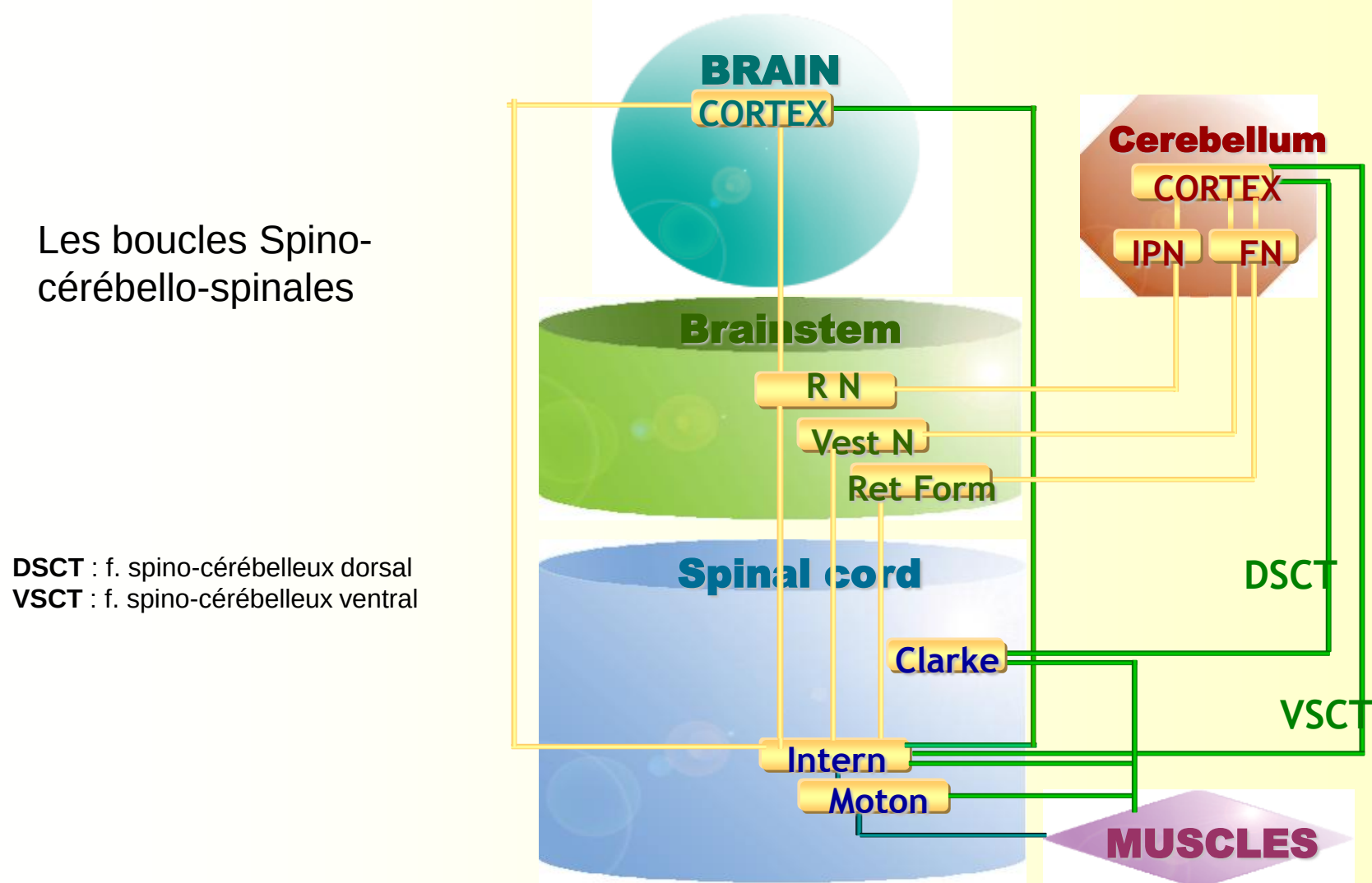
Activité des cellules de Purkinje, des noyaux intra-cérébelleux et des structures cibles durant la marche



Au 2ème niveau hiérarchique : le tronc cérébral

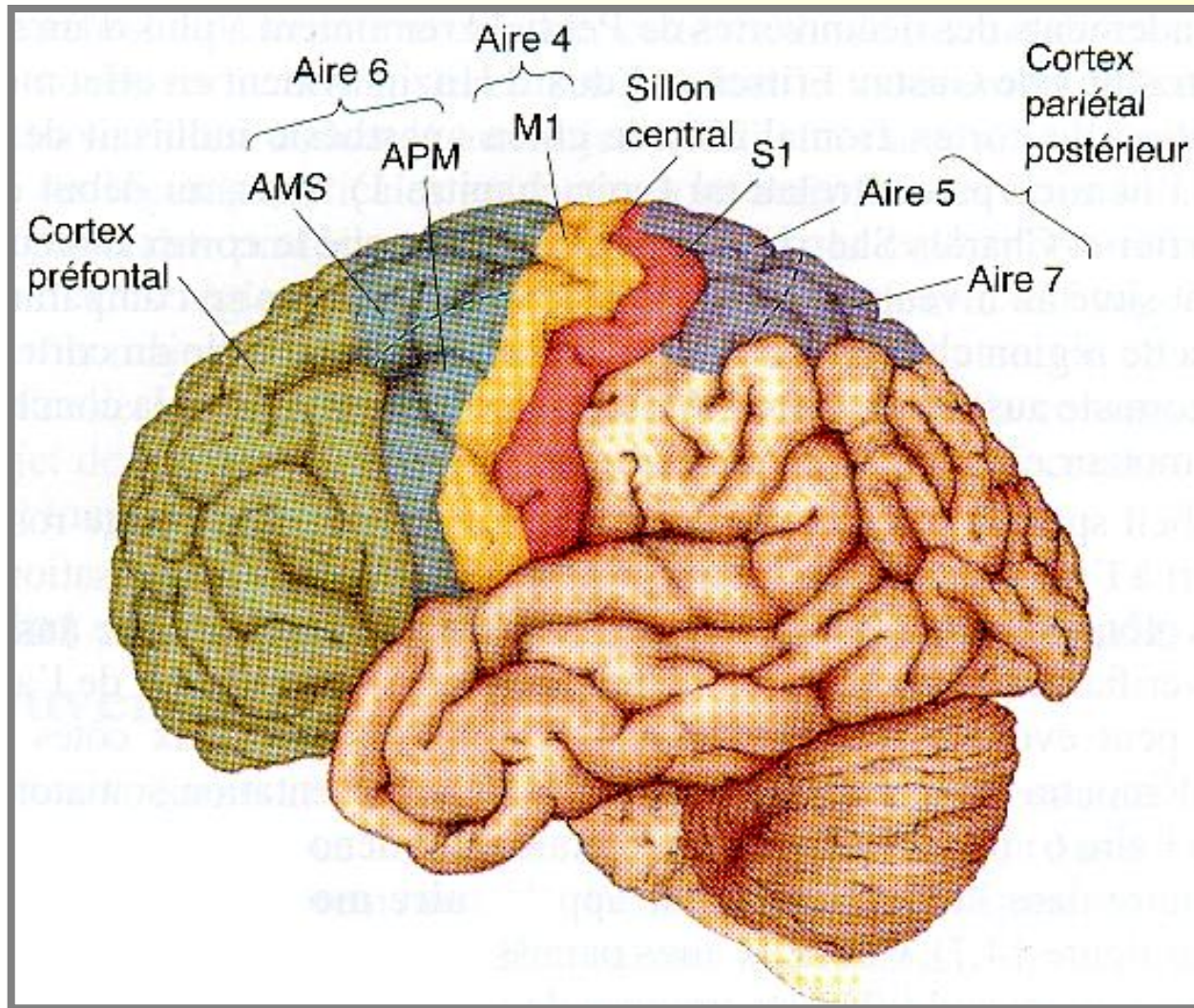
- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Les informations proprioceptives musculaires et articulaires



Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- Les aires motrices

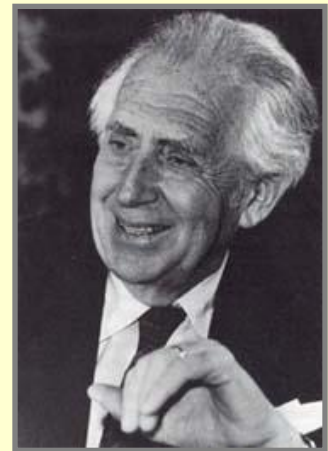
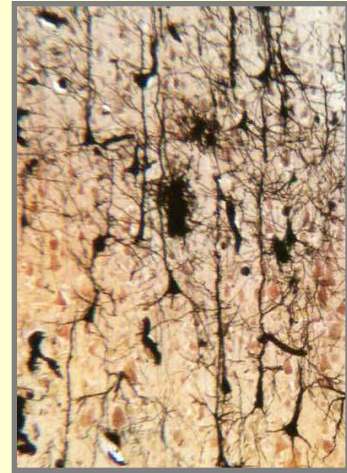
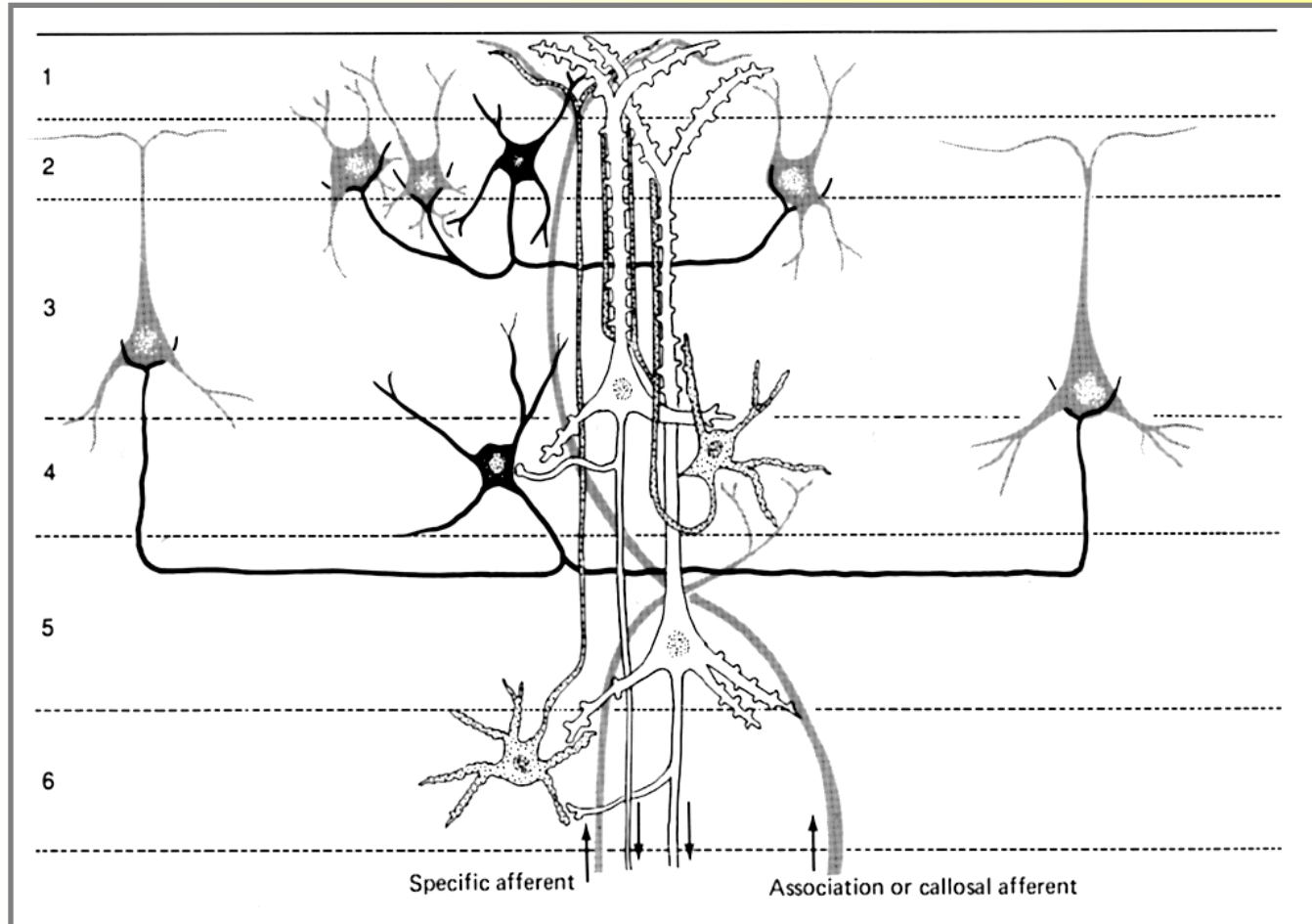


Le cortex pariétal postérieur est un cortex associatif

Aire motrice primaire (M1), Aire prémotrice (APM) et Aire Motrice Supplémentaire (AMS)

Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- Les aires motrices
- Organisation du néocortex en colonnes fonctionnelles :



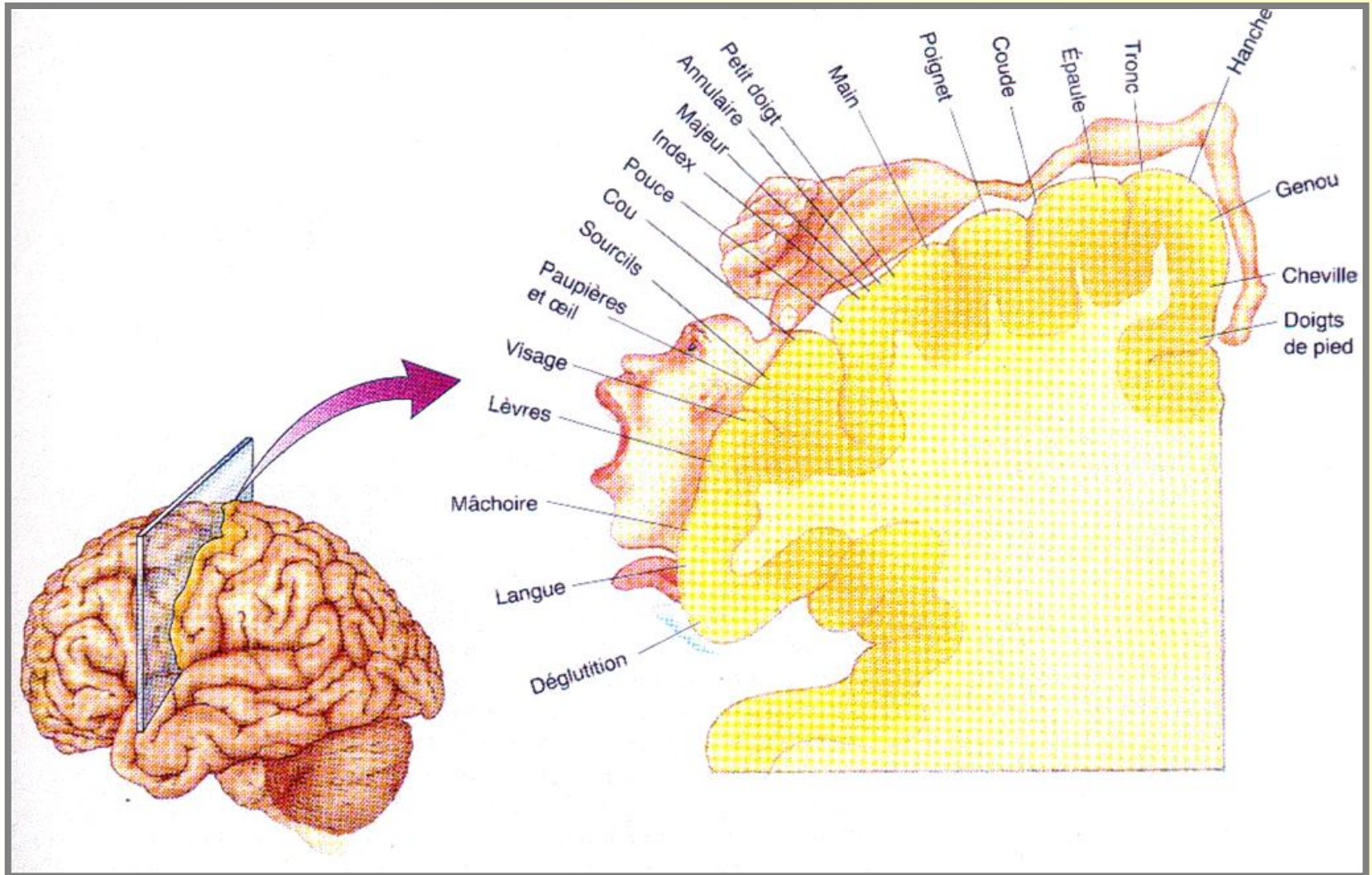
Janos Szentagothai

dans l'air M1 les cellules pyramidal sont hypertrophiées
elles sont appelées cellules de belz

Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- L'aire motrice primaire

La somatotopie motrice

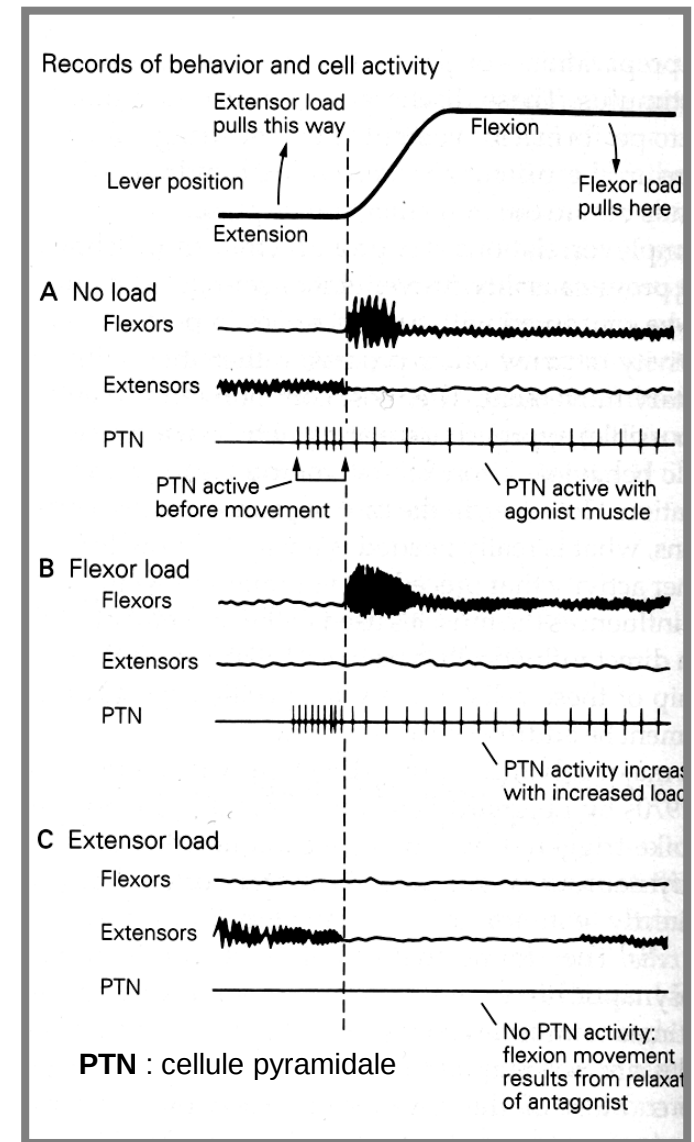
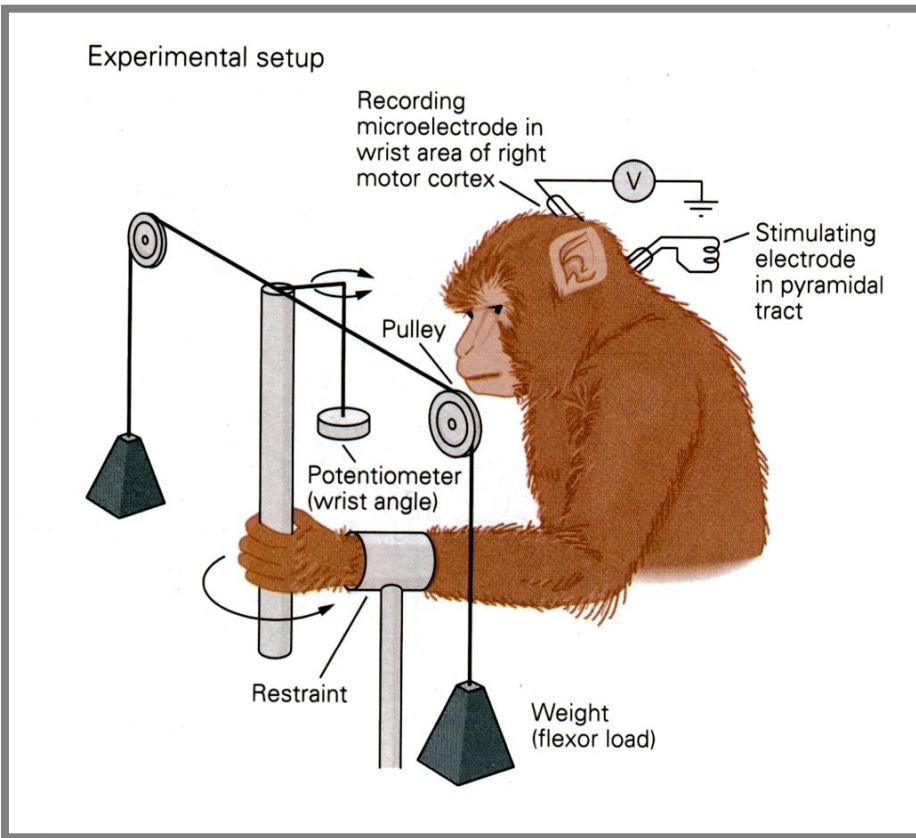


Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

• L'aire motrice primaire

La commande motrice

L'activité des neurones corticaux de M1 précède le mouvement



le déchargement dynamique sert à lutter contre le poids et la résistance des muscles.
la charge statique fixe la nouvelle position à la fin du mouvement

la voie pyramidale :

le noyau cortico-spino latéral reçoit les $\frac{3}{4}$ des fibres
toutes les fibres croisent.

le noyau cortico-spinal ventral reçoit $\frac{1}{4}$ des fibres qui croisent au dernier moment.

le faisceau cortico-spinal latéral est un faisceau moteur

le faisceau

le faisceau rubospinal est très développé chez les espèces peu développées tels les rongeurs.

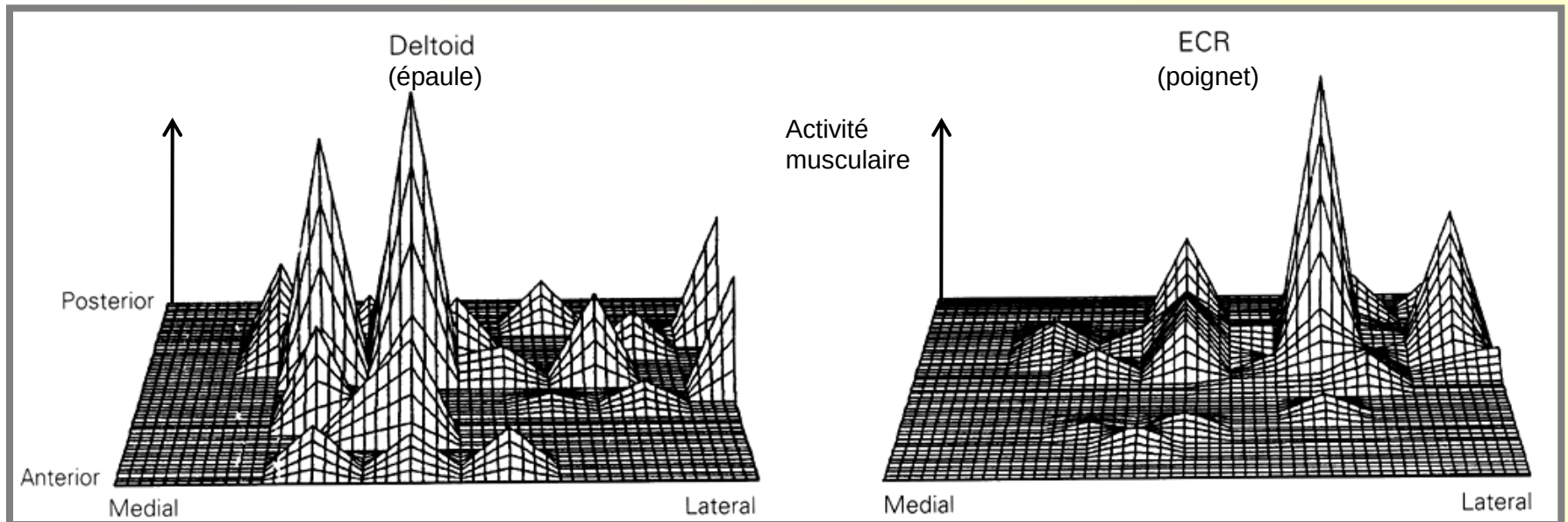
chez l'homme c'est le faisceau cortico-spinal qui est développé.

Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- **L'aire motrice primaire**

La commande motrice

Plusieurs sites corticaux commandent l'activité d'un même muscle

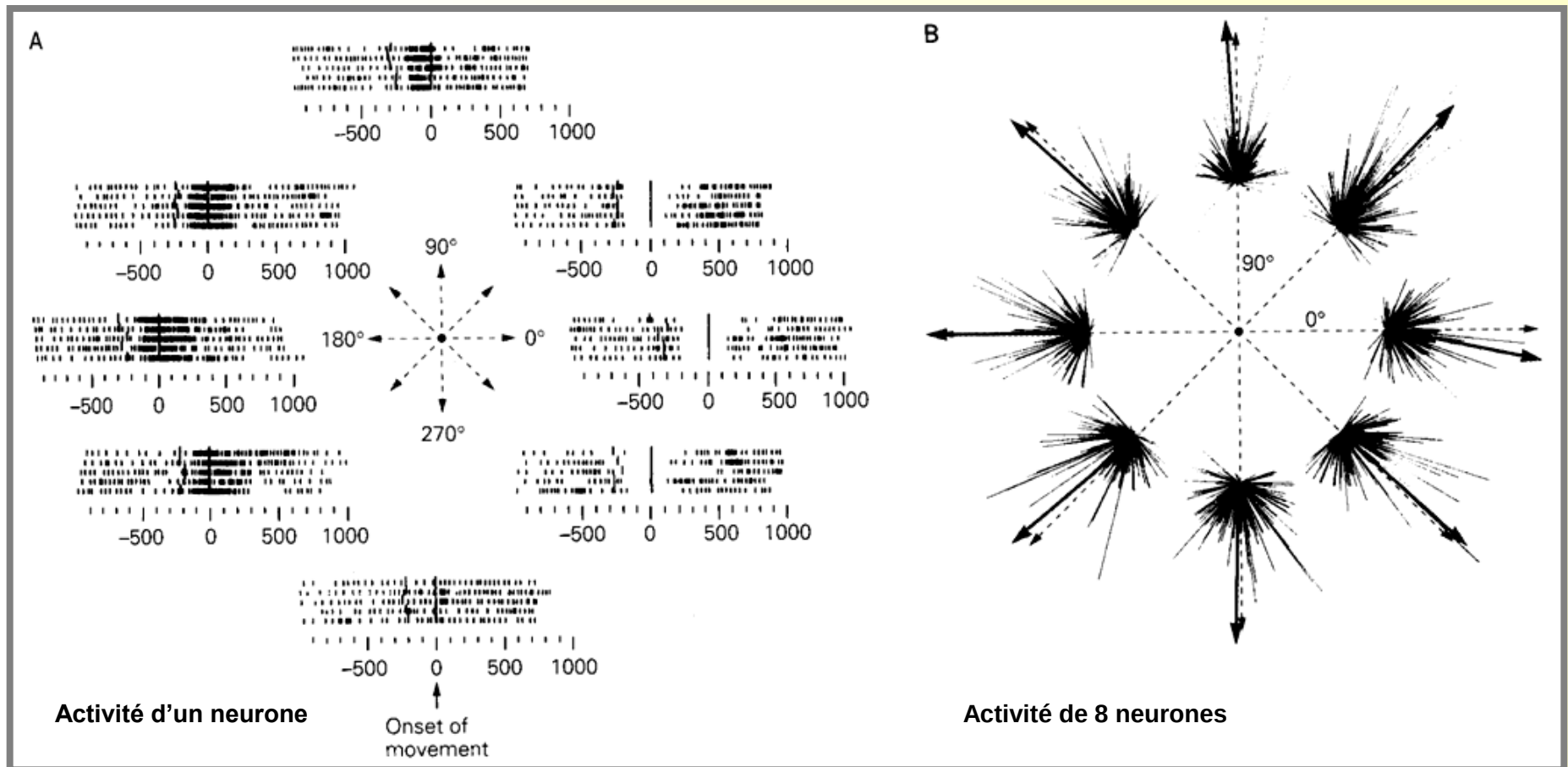


Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- L'aire motrice primaire

La commande motrice

Codage de la direction du mouvement par l'activité d'une population de neurones

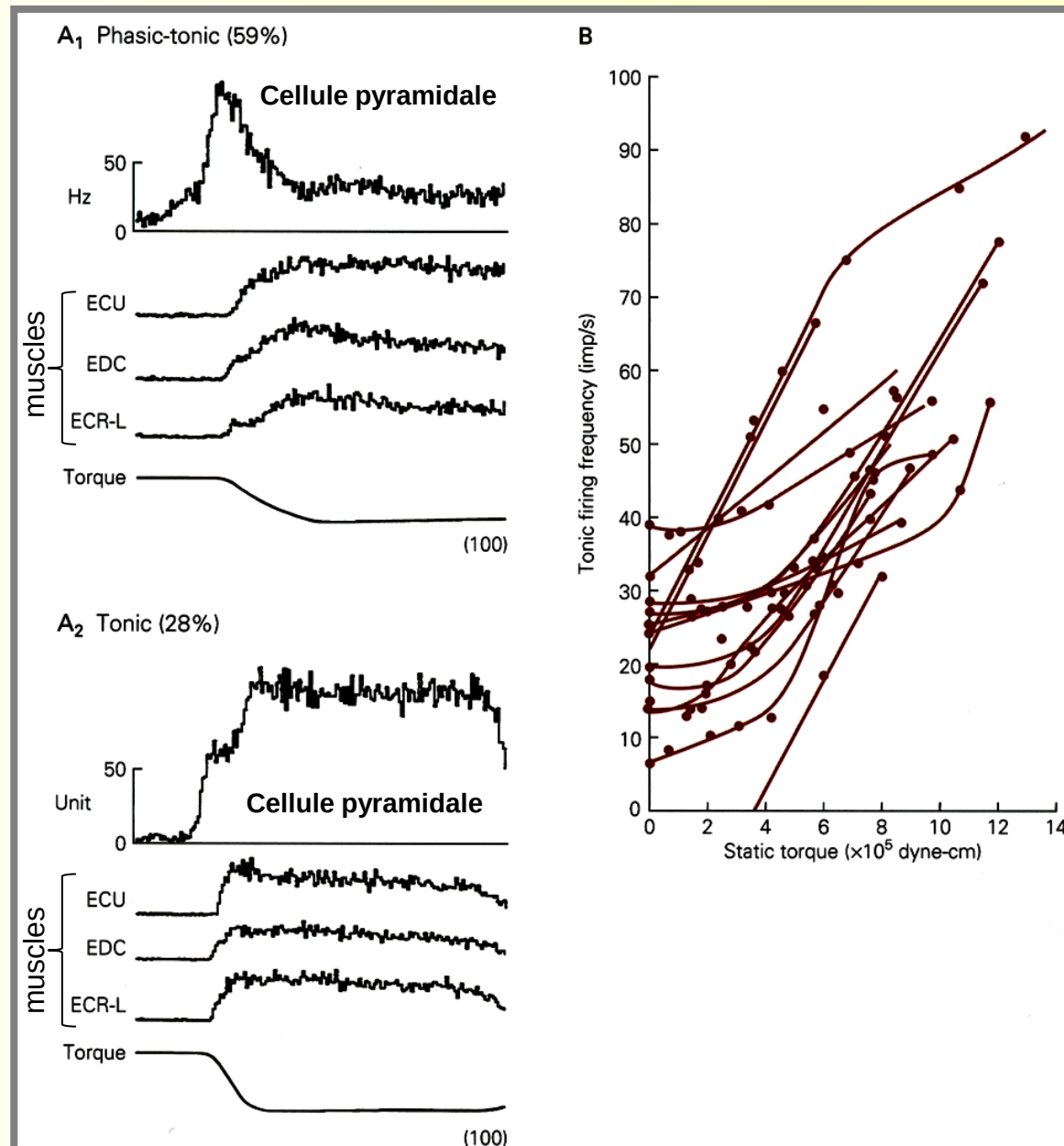


Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- L'aire motrice primaire

La commande motrice

La fréquence de décharge des neurones corticaux est corrélée avec la force

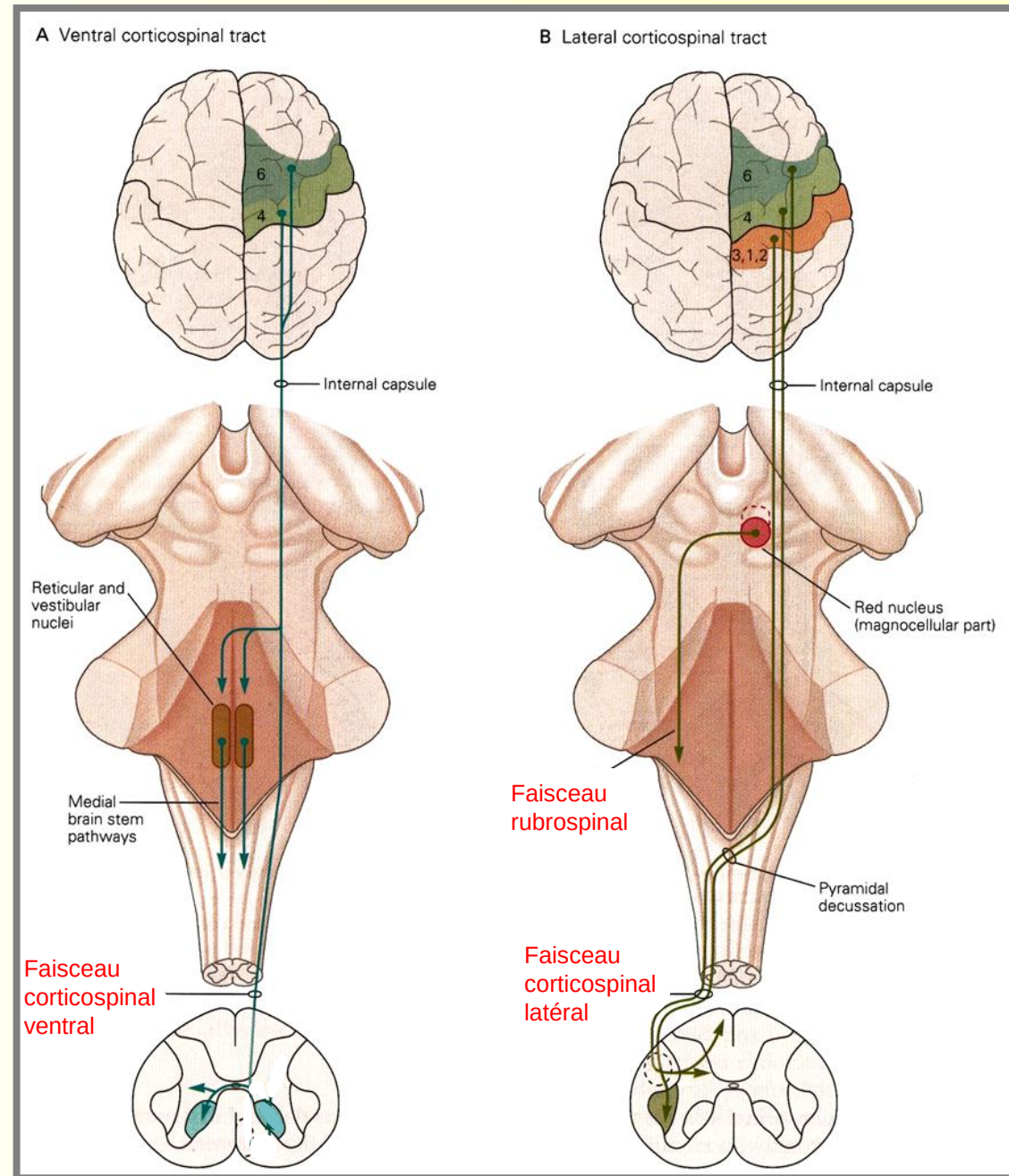


Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- **L'aire motrice primaire**

La commande motrice

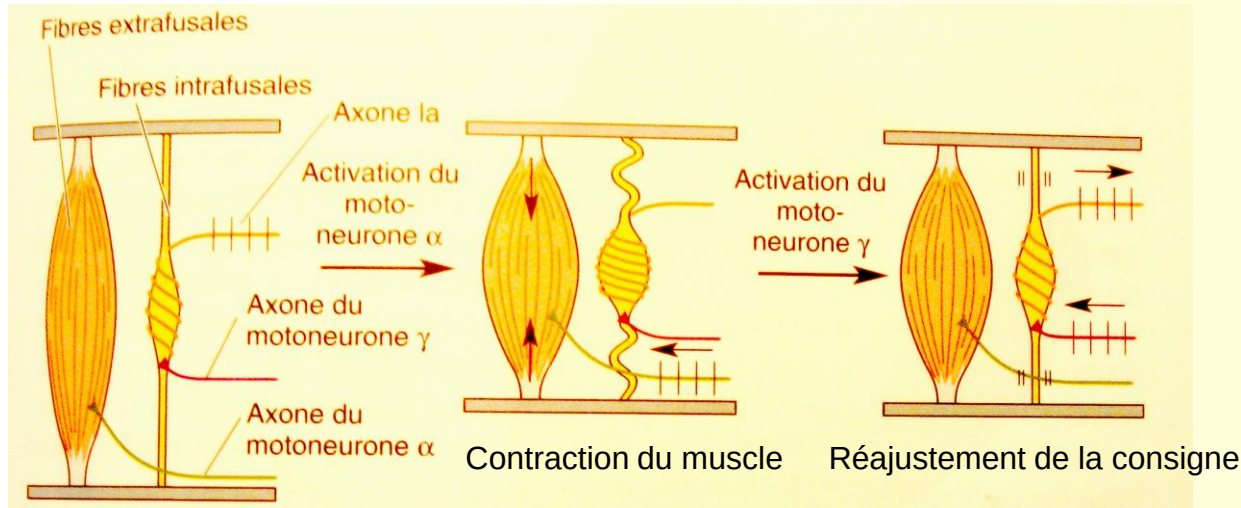
Les aires motrices (M1) contrôlent l'exécution du mouvement et les APAs par la voie cortico-spinale



Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

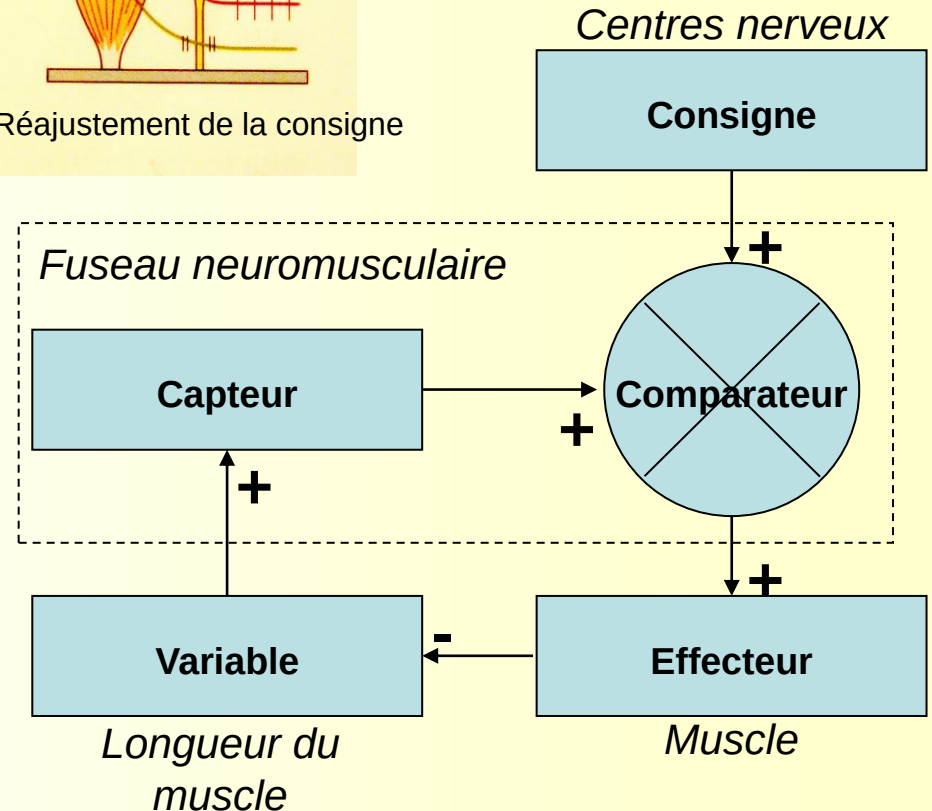
- L'aire motrice primaire

La commande motrice



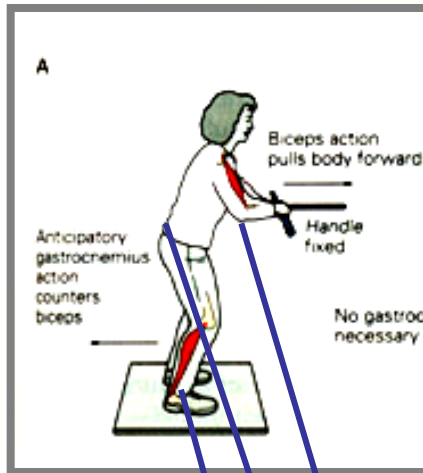
Situation de départ

Contrôle du mouvement, régulation de l'activité des motoneurones α et des motoneurones γ



Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- L'aire motrice primaire



Contrôle des ajustements Posturaux Anticipés (APA)
à partir de l'aire motrice

Biceps

Paraventralis

Gastrocnémien

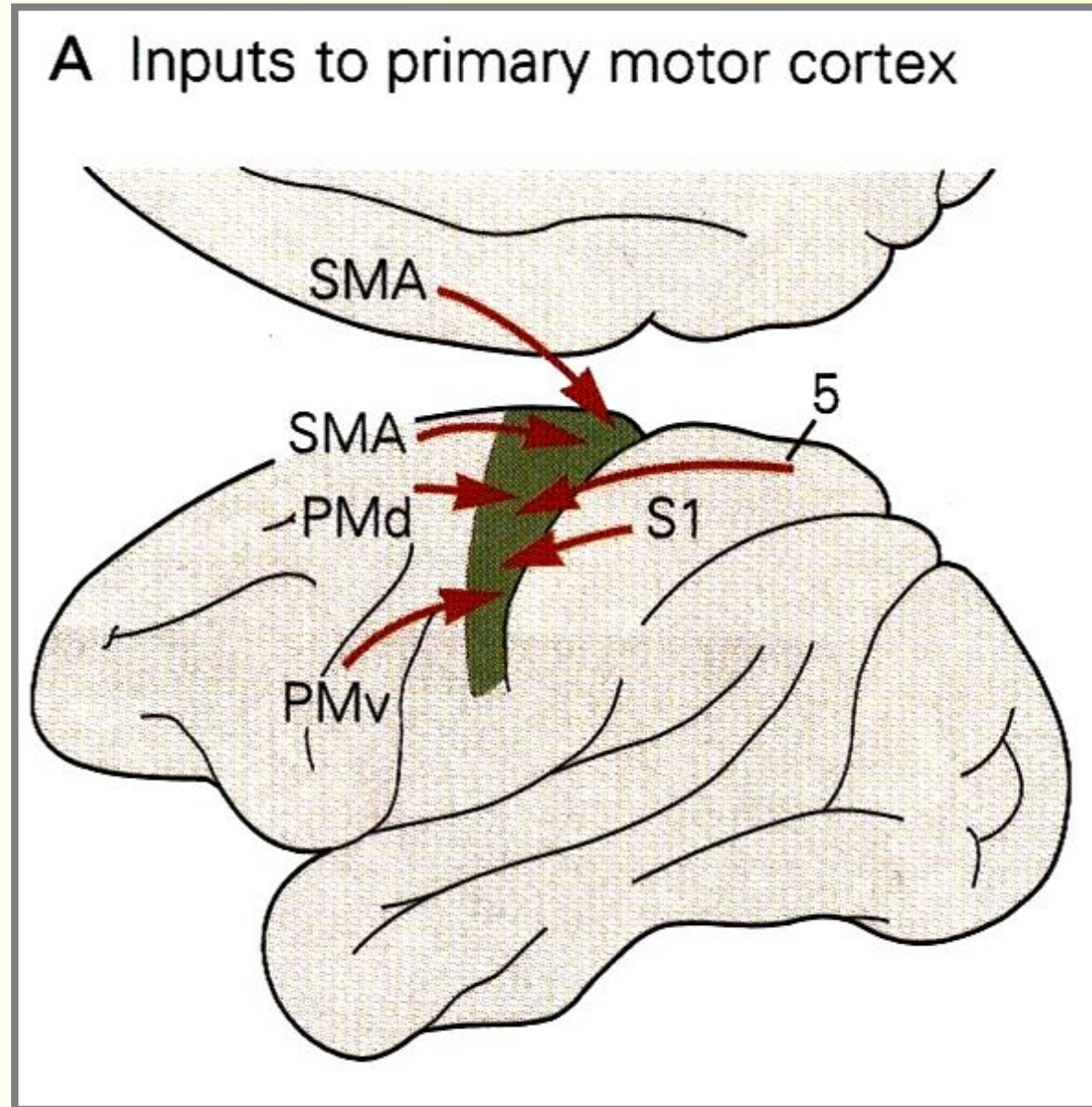
Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- **L'aire motrice primaire**

Les afférences corticales

Les aires motrices (M1) reçoivent des informations de plusieurs autres aires corticales

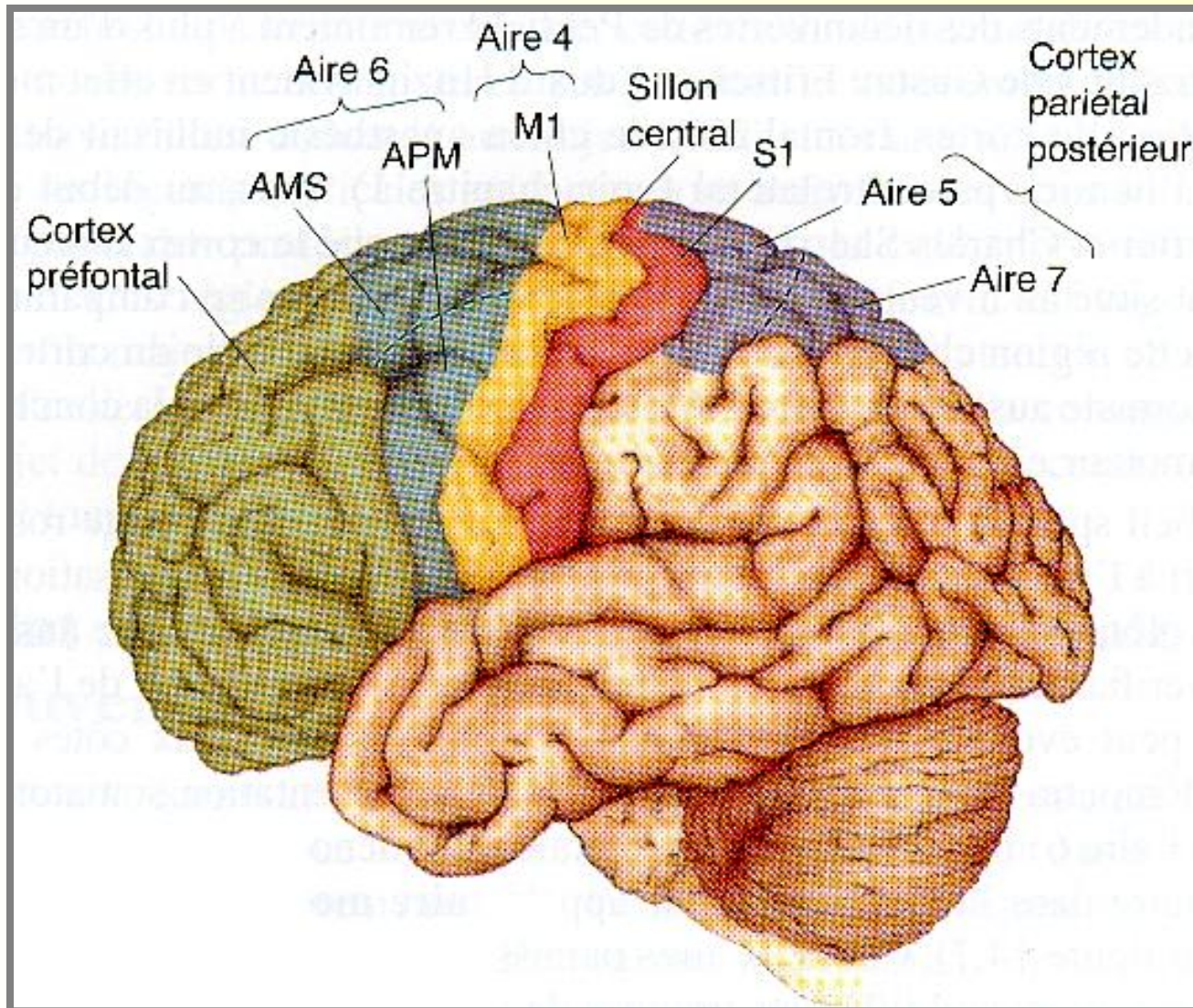
SMA : aire motrice supplémentaire
PM : aire prémotrice



Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- l'Aire Prémotrice (APM)

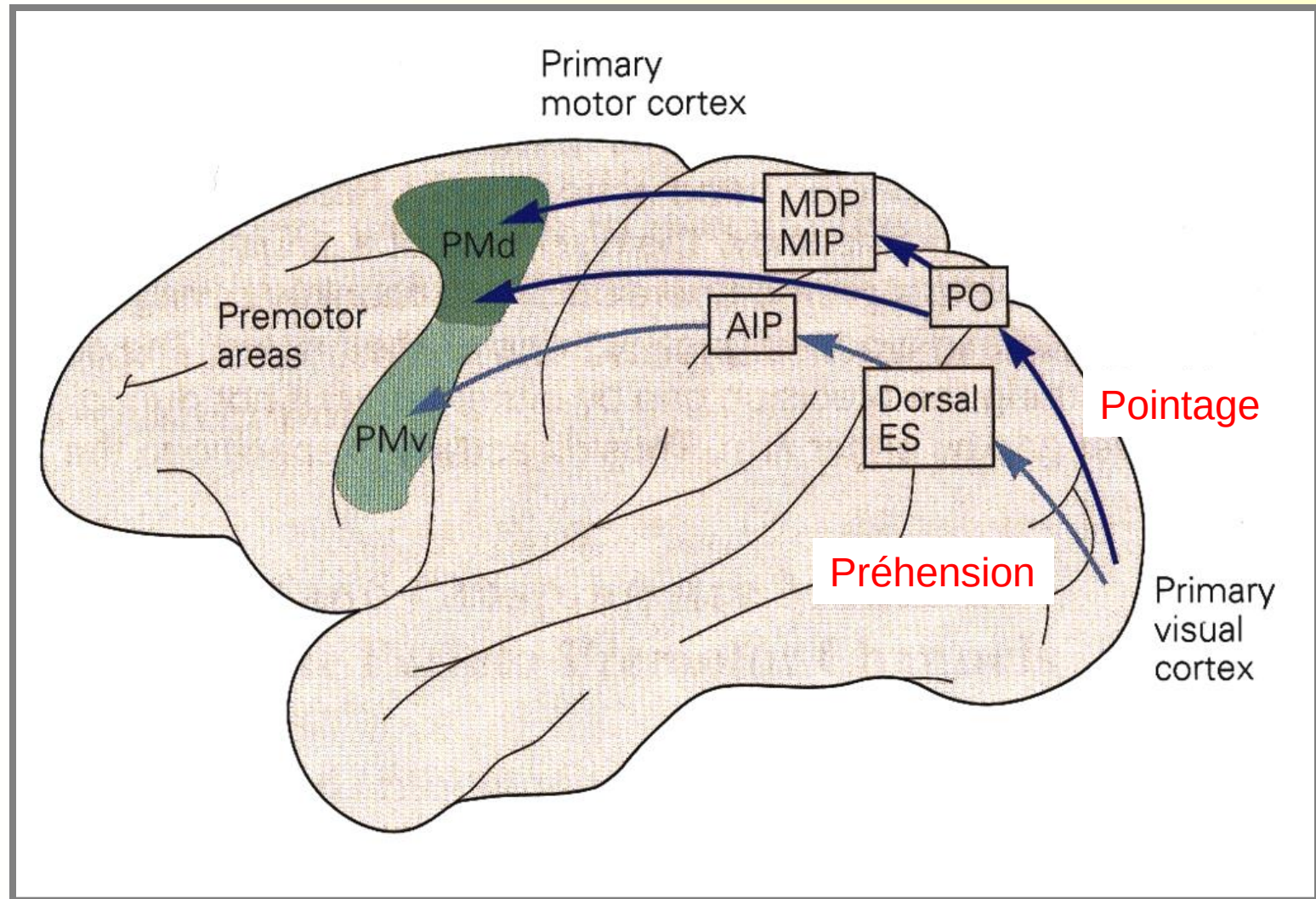
Localisation



Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- l'Aire Prémotrice (APM) relaie les mouvements visuo-guidés

Une voie pour les mouvements de pointage (Reaching) et une voie pour les mouvements de préhension (grasping)



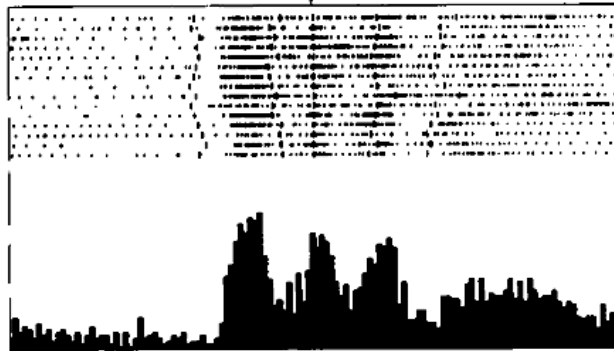
Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- l'Aire Prémotrice (APM) relaie les mouvements visuo-guidés guidé par le regard

Tâche visuo-guidée

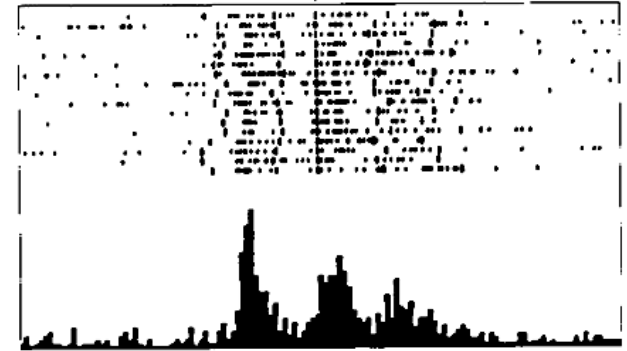
Primary motor cortex

1st key touch

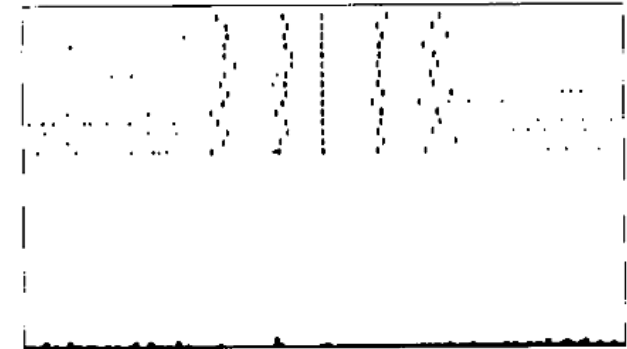
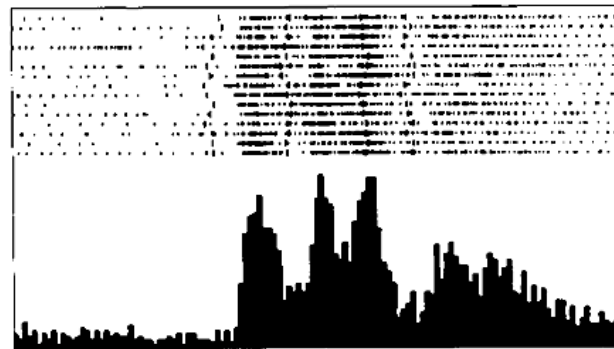


Premotor area

1st key touch



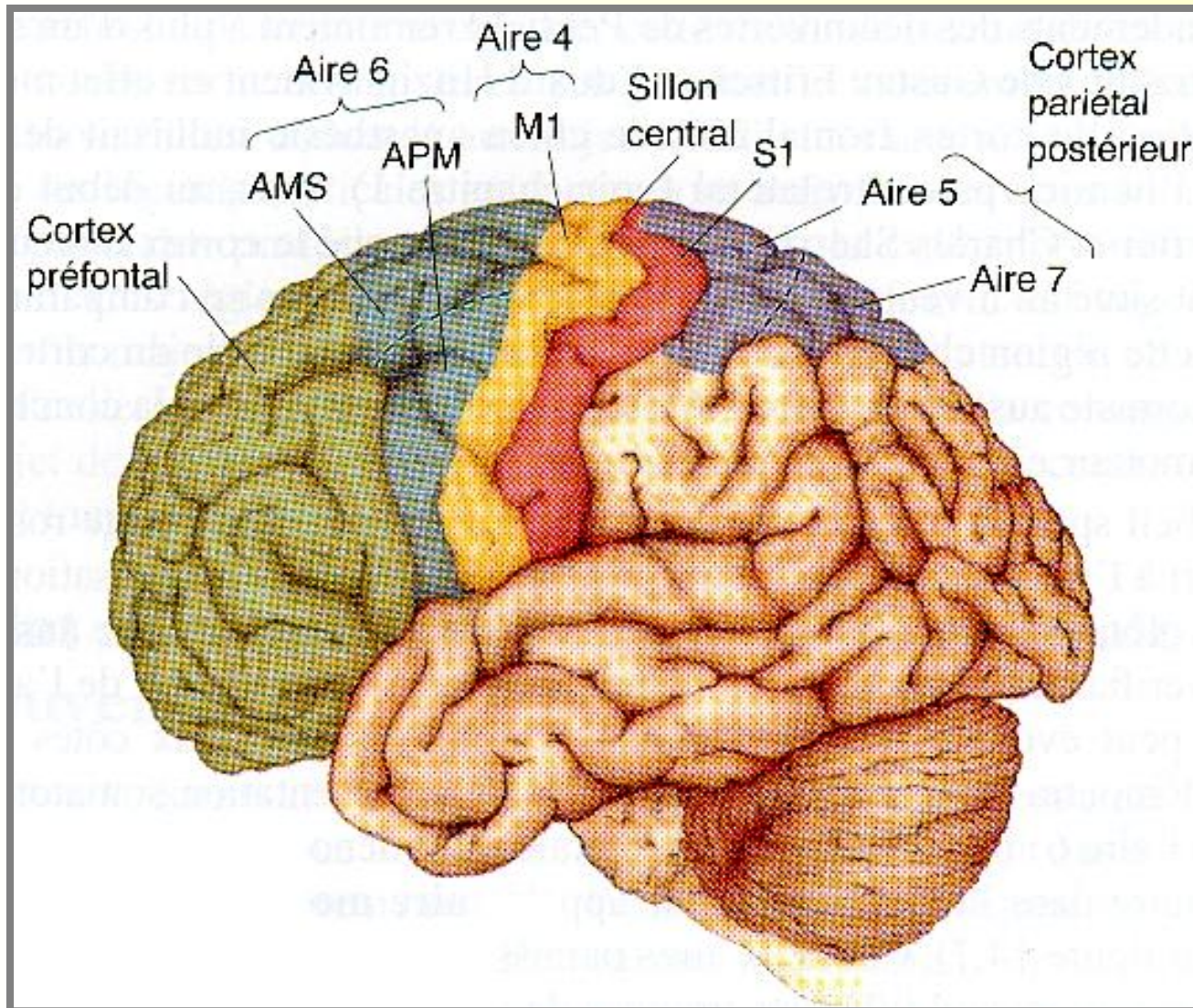
Tâche apprise



Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- l'Aire Motrice Supplémentaire (AMS) relaie les mouvement entraînés

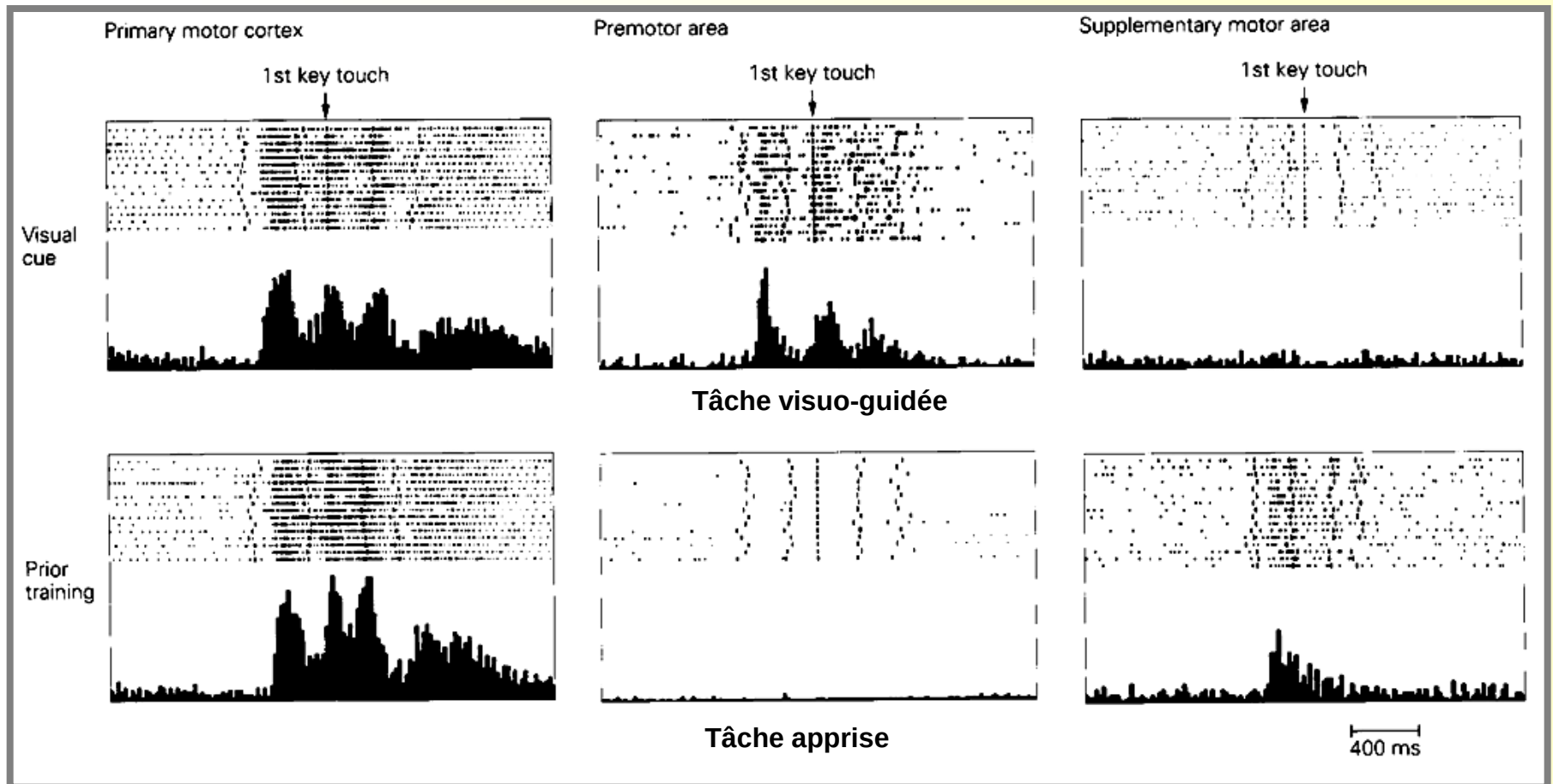
Localisation



Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- l'Aire Motrice Supplémentaire (AMS)

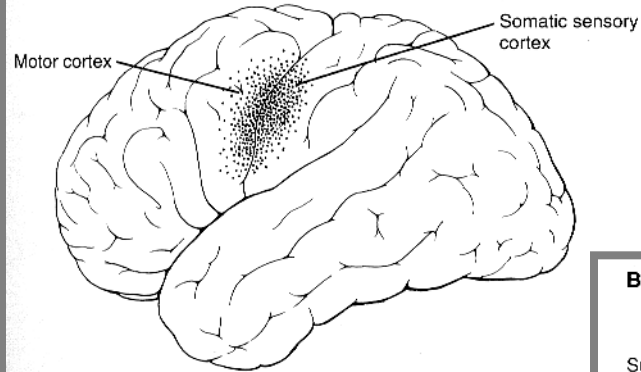
Elle relaie les mouvements entraînés



Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

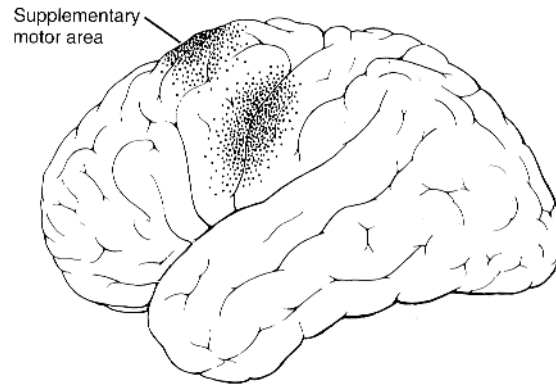
- **L'Aire Motrice Supplémentaire (AMS)**

A Simple finger flexion (performance)

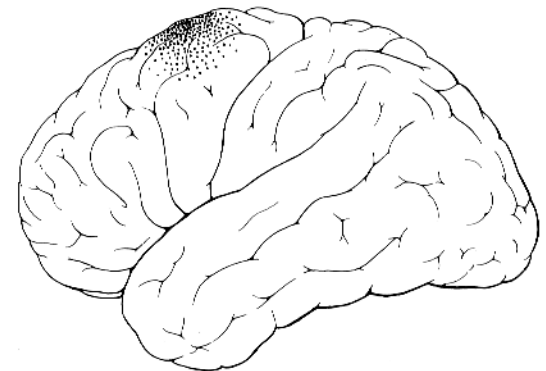


Elle relaie les mouvements 'internes'

B Finger movement sequence (performance)



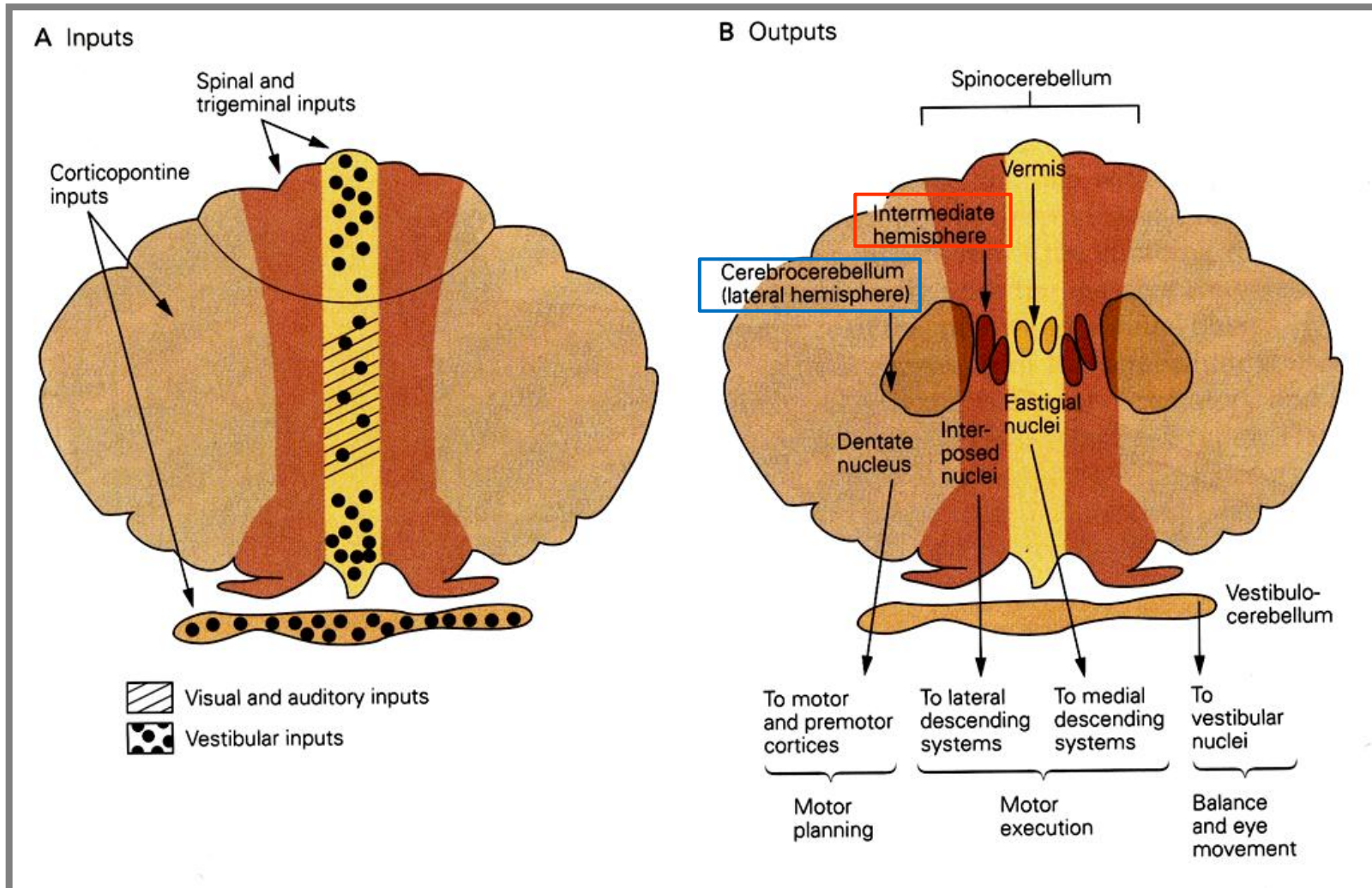
C Finger movement sequence (mental rehearsal)



Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

- Rôle du cervelet dans la programmation du mouvement

Le cérébro-cervelet hémisphérique latéral localisation



L'ai prémotrice et l'air motrice supplémentaire forme le programmeur et l'ai M1 forme le générateur du mouvement (commande motrice)

Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

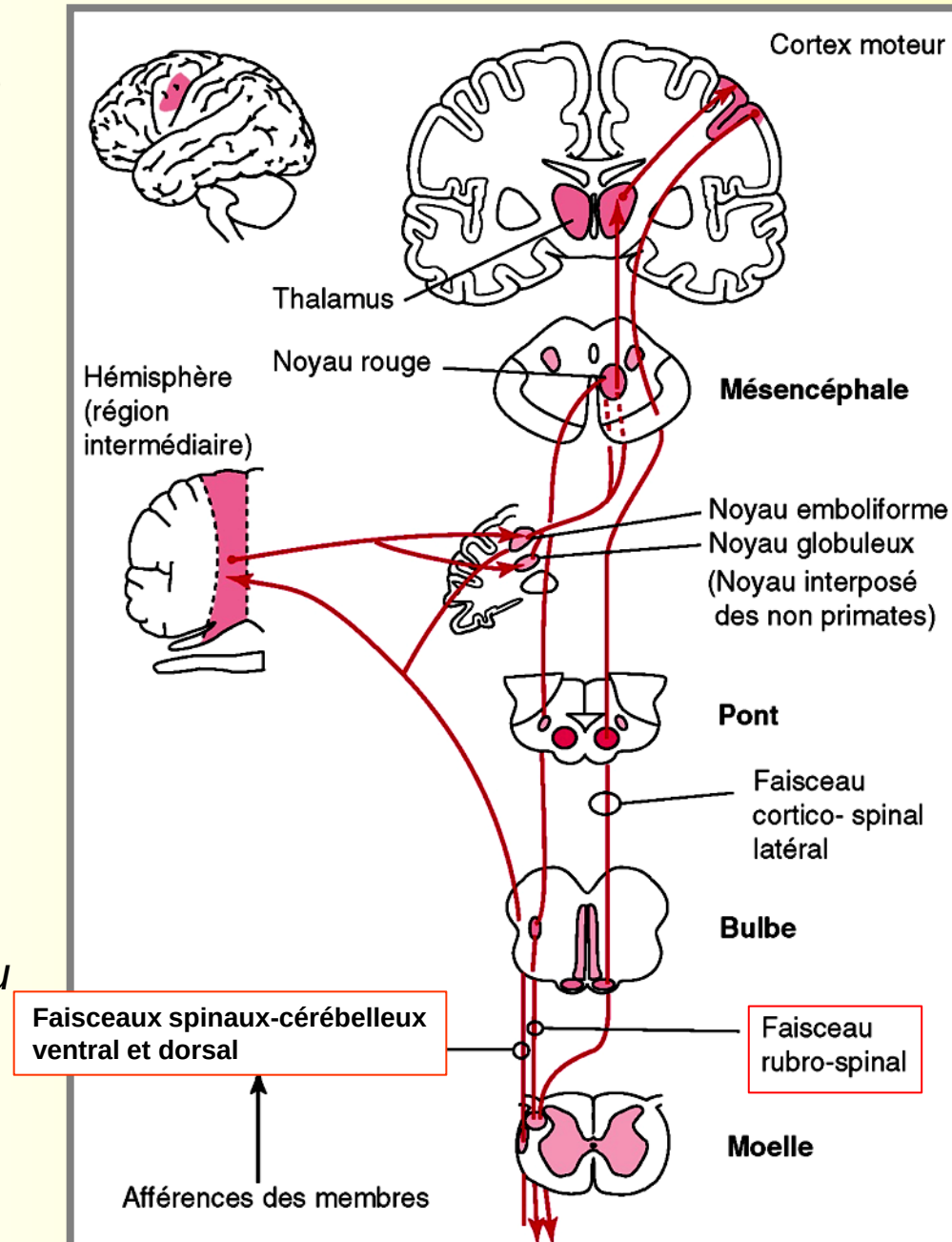
- Origine et traitement des informations sensorielles impliquées dans le contrôle de la posture

Les informations proprioceptives musculaires et articulaires

Le spino-cervelet hémisphérique Intermédiaire :

-Reçoit des informations proprioceptives (musculaires et articulaires) et une copie de la commande motrice par l'intermédiaire des faisceaux spino-cérébelleux dorsal et ventral

- Joue principalement sur le contrôle du mouvement (partie proximale des membres)



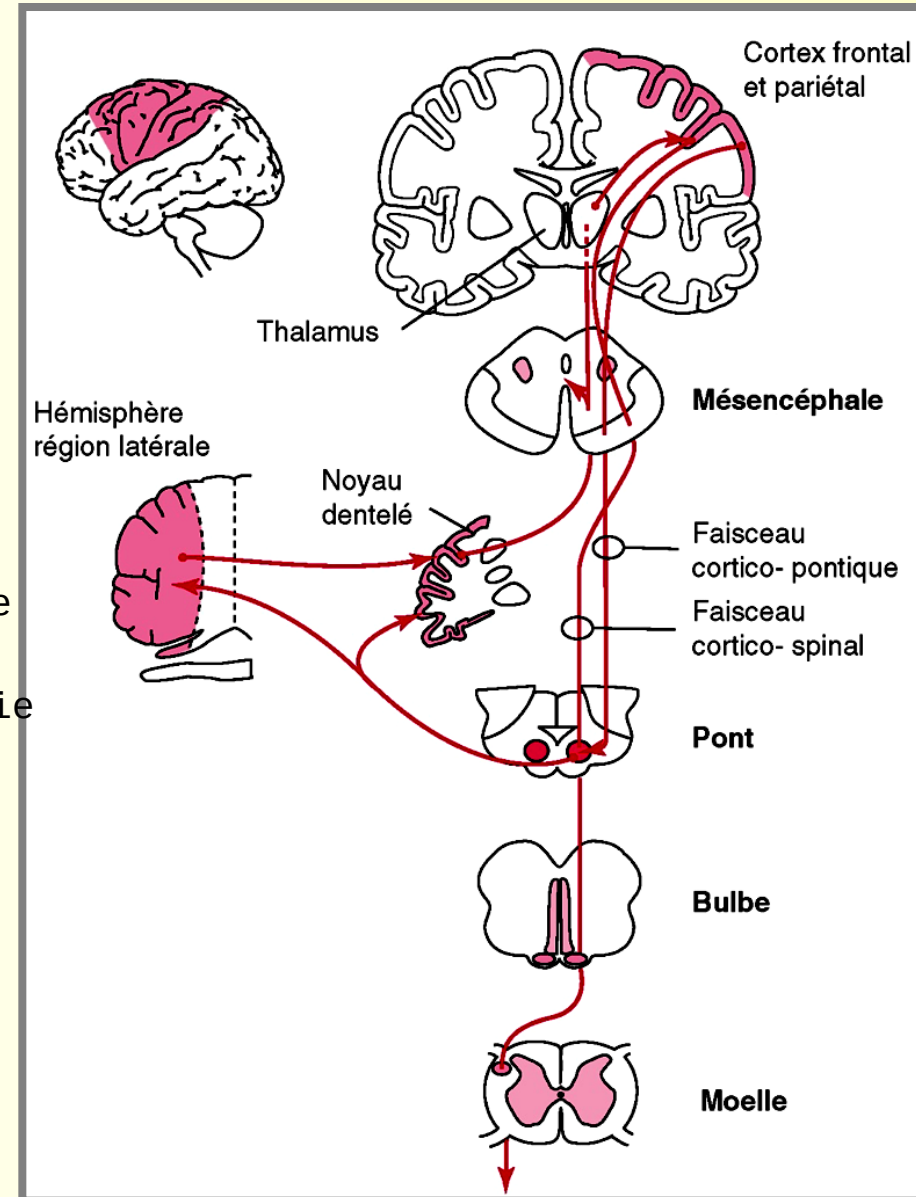
Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

• Rôle du cervelet dans la programmation du mouvement

Le cérébro-cervelet hémisphérique *Latéral:*

- Reçoit des informations en provenance des aires motrices corticales
- Envoie des informations vers ces mêmes aires corticales

le faisceau sipno-cérébelleux dorsal envoie des informations proprioceptive
le faisceau spino-cérébelleux ventral envoie une copie du message de mouvement
le cervelet compare ces deux informations.
la dysmétrie est un probleme d'ajustement des longueurs de mouvement.
l'ataxie est un probleme dans le mouvement
l'hémisphère lateral intervient dans les problèmes de décompostition articulaire.



Au 3^{ème} niveau hiérarchique : le cortex cérébral

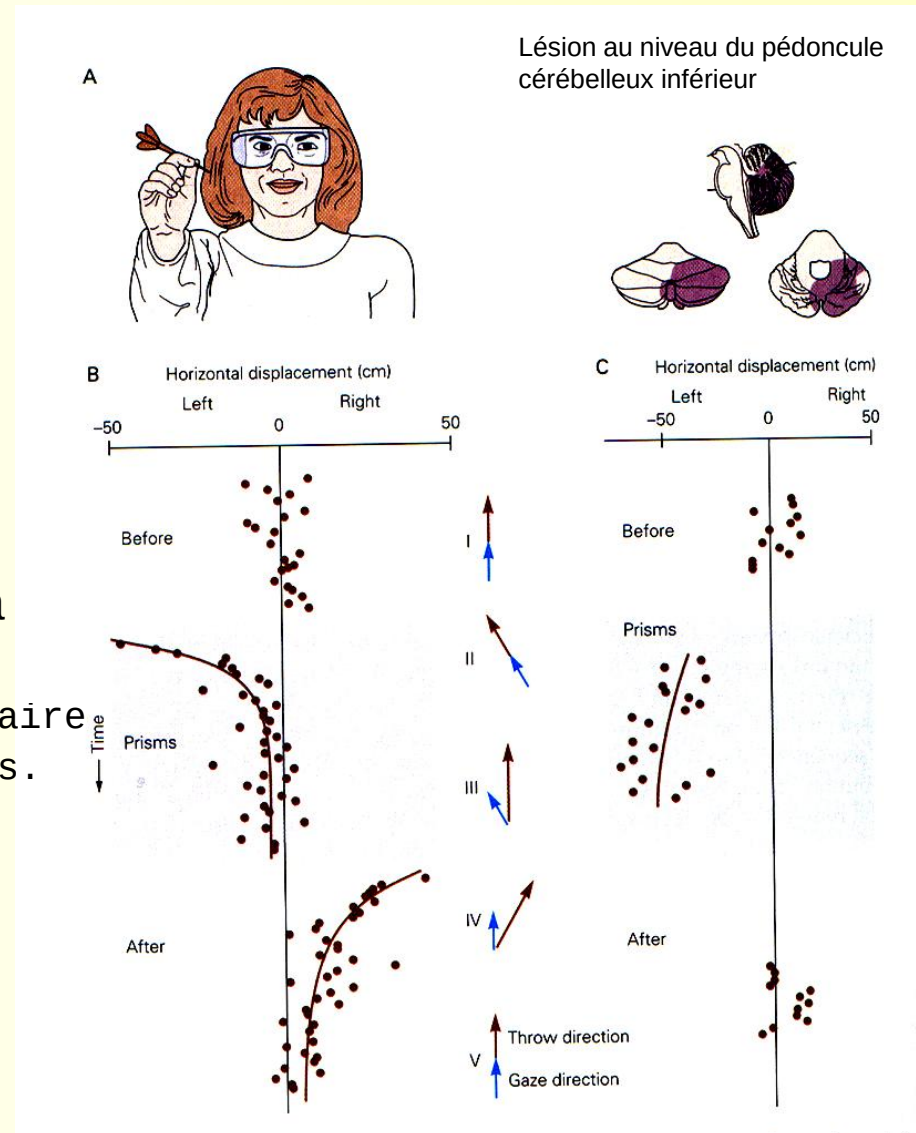
• Rôle du cervelet dans la programmation du mouvement

Le cervelet joue un rôle majeur dans l'apprentissage moteur (rôle important des fibres grimpantes)

L'apprentissage moteur permet :

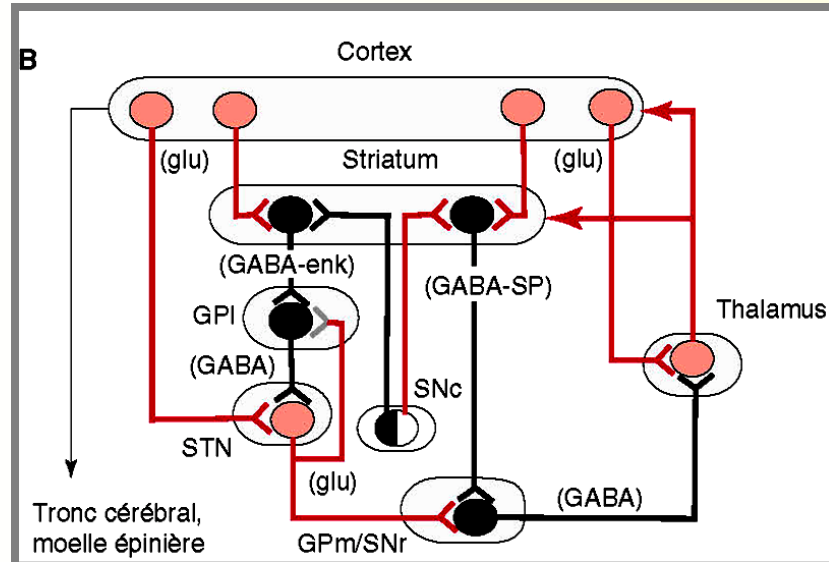
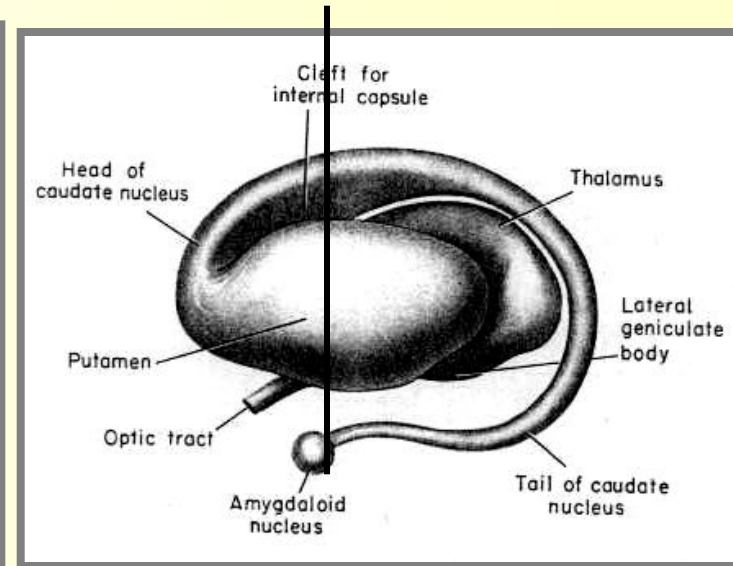
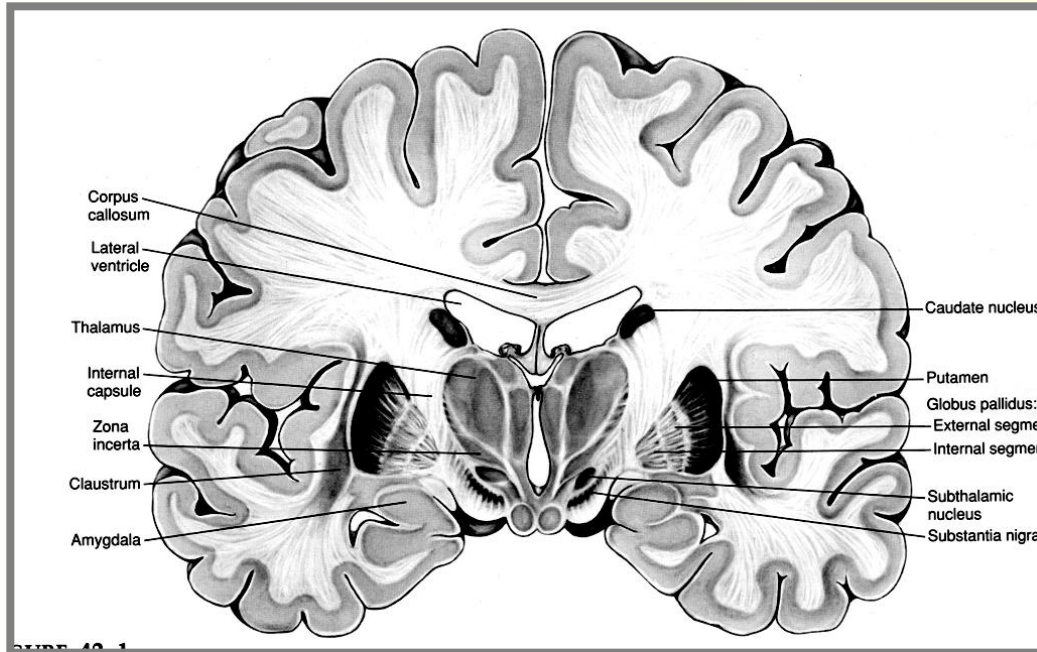
- de recalibrer le mouvement lorsque le contexte change
- d'effectuer des mouvements de manière 'proactive', c'est-à-dire suivant un schéma appris (modèle interne)

il y a un apprentissage moteur : on peut faire un mouvement sans gérer tout les parametres.



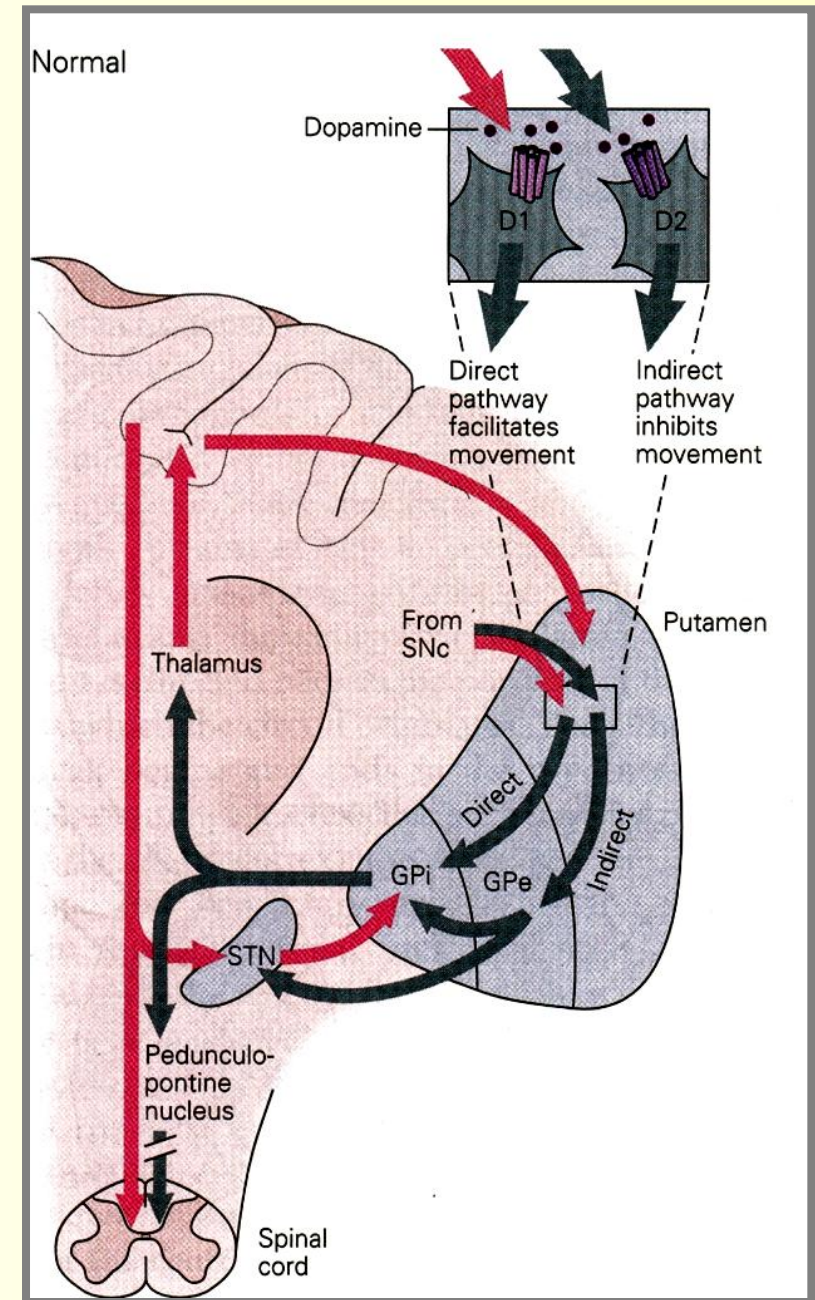
Les noyaux gris centraux, un système fonctionnant 'en boucle'

• Organisation anatomique



Les noyaux gris centraux, un système fonctionnant 'en boucle'

- Les voies directe et indirecte

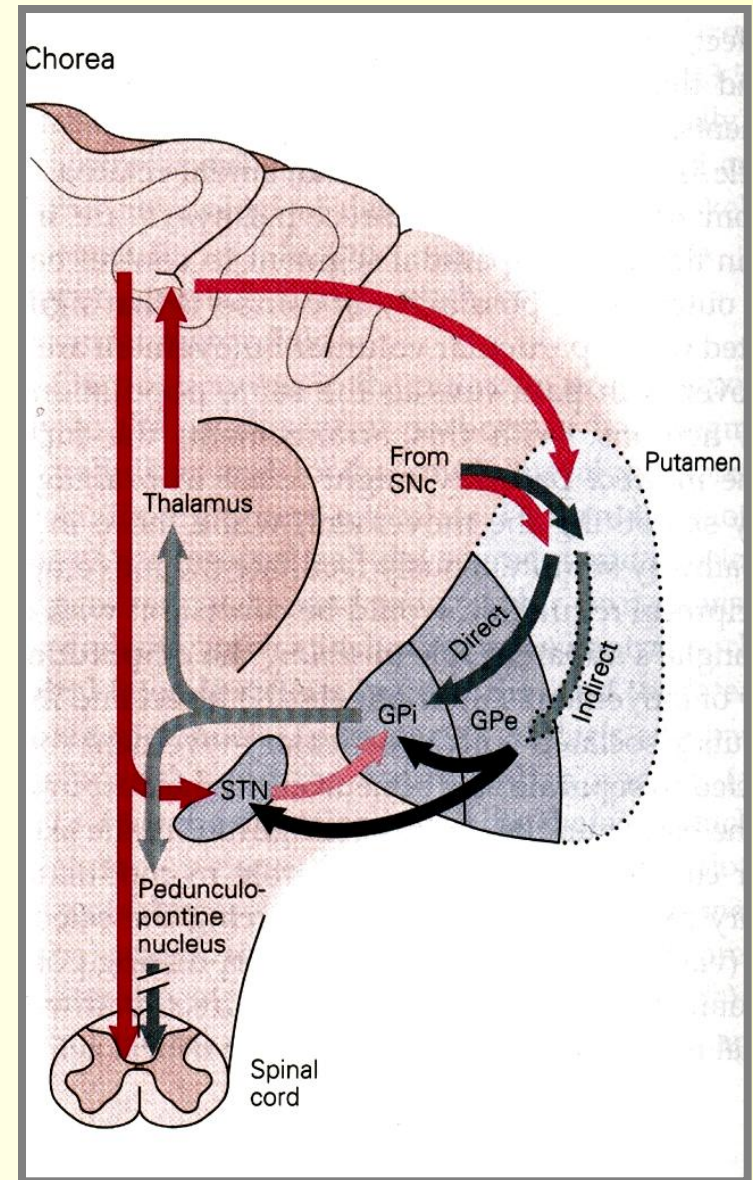
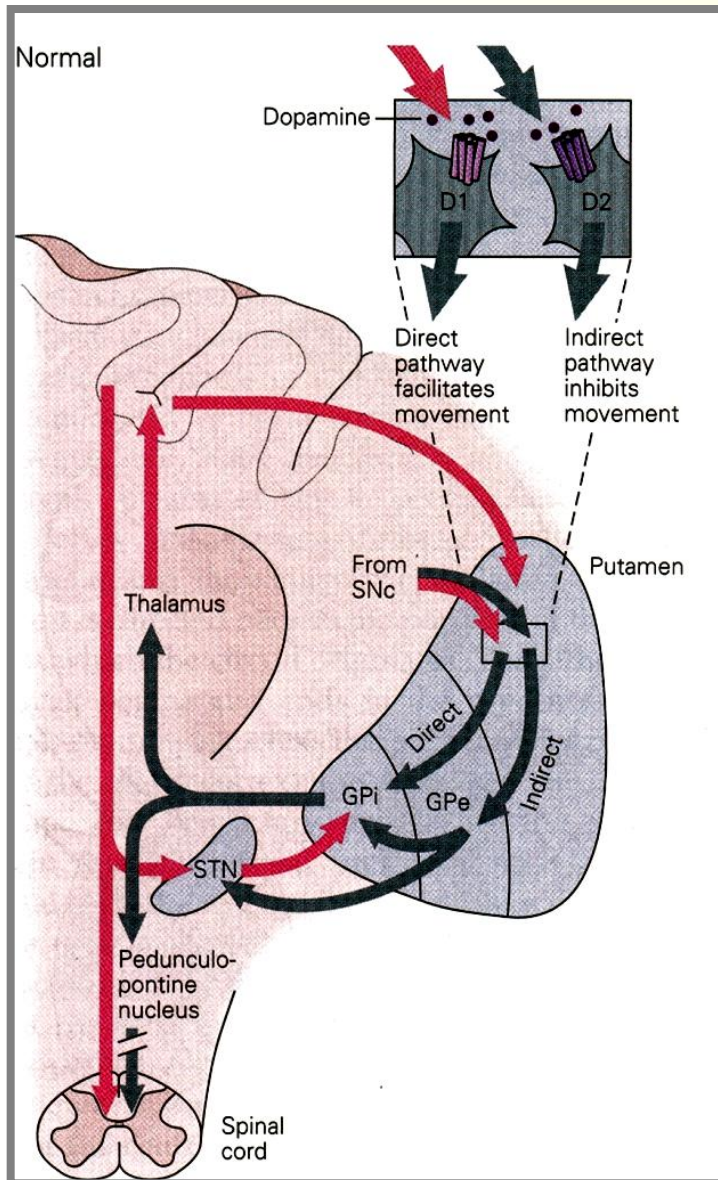


Noyaux gris centraux

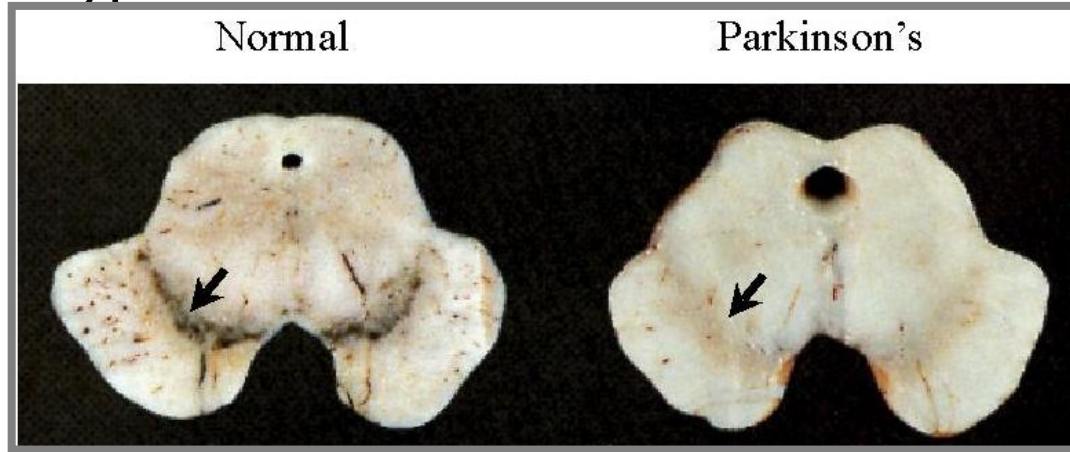
- Une hyperkinésie : la chorée de Huntington



- Une hyperkinésie : la chorée de Huntington



• Hypokinésie : la maladie de Parkinson



parkinson touche les neurones dopaminergiques : ils y a une dégénération de ces neurones.

les premier symptome aparaisse quand 60-70% des neurones sont lésés. la substance noire compacte est touchée.

les lésions des ganglions de la base entraine :
akinésie = peu de mouvement
bradykinésie = mouvement lent
rigidité musculaire
tremblement

la pluspart des traitement son curatif : il traite les symptome mais ne régénère pas les tissus lésés.

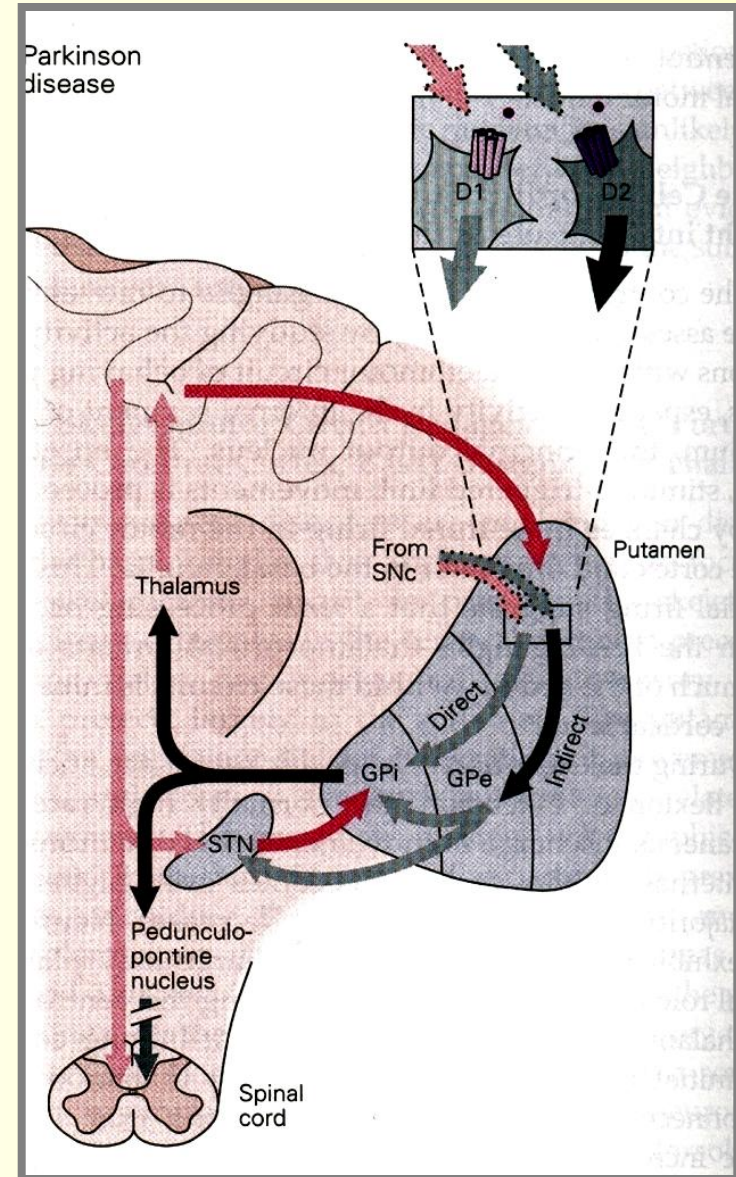
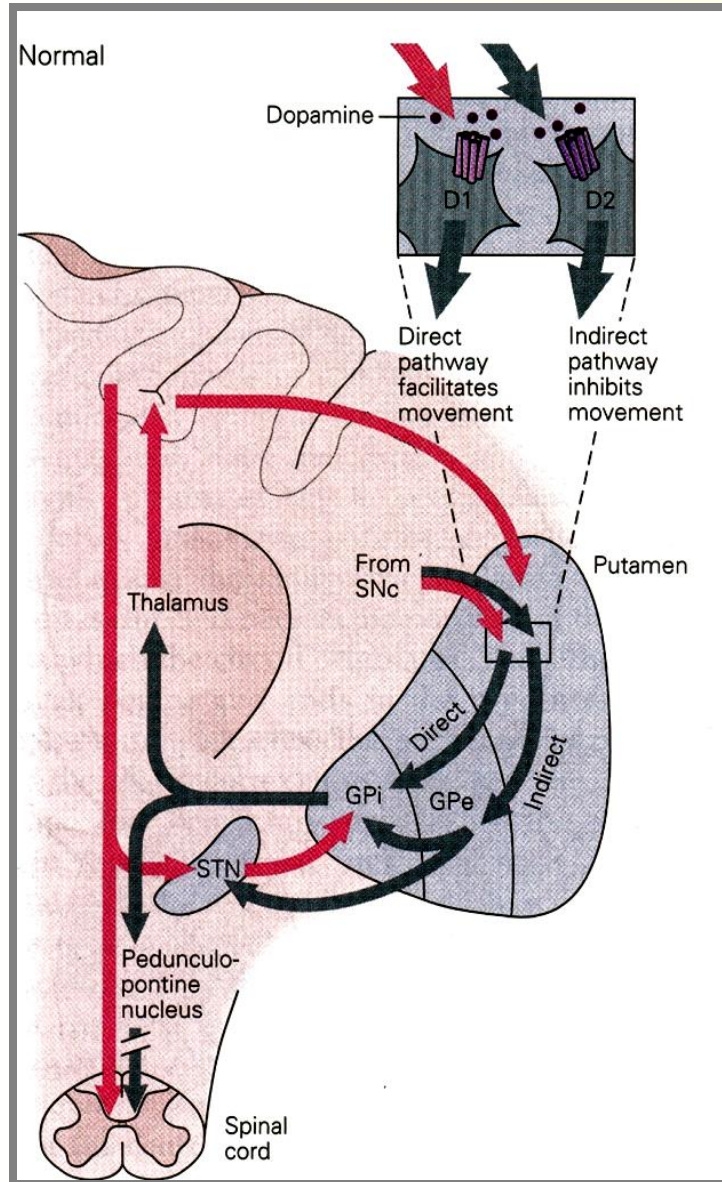
on peut agire sur l'augmentation de synthèse de dopamine dans les terminaison nerveuse

bloquer l'enzyme dégradant la dopamine

on peut aussi faire des stimulation électrique.

Les noyaux gris centraux, un système fonctionnant 'en boucle'

- **Hypokinésie : la maladie de Parkinson**



- Mouvements anormaux : Les Hyperkinésies

- ✓ Tic



- ✓ Athétose



- ✓ Hémiballisme



- ✓ Hémiballisme + sulpiride



• Mouvements anormaux : Les Hyperkinésies

✓ Dystonies du tronc



✓ Crampe de l'écrivain



✓ Torti-coli

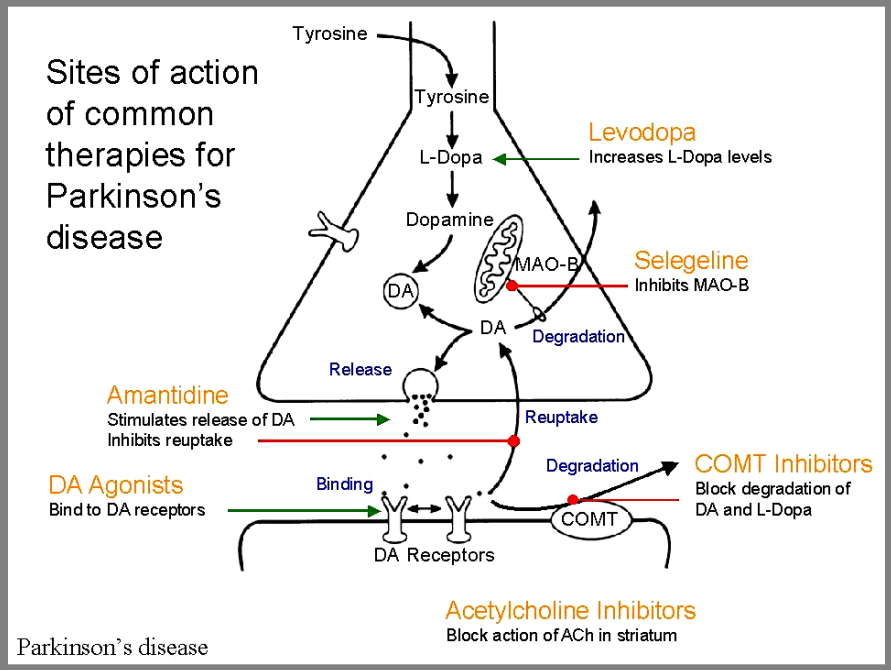


✓ Torti-coli + Toxine botulique



• Maladie de Parkinson : traitements

Traitements pharmacologiques



Stimulation thalamique



Transplantation de neurones DA

