

Le cervelet



I-INTRODUCTION- GÉNÉRALITÉS

II-ORGANISATION ANATOMO-FONCTIONNELLE DU CERVELET

A/ASPECT ANATOMIQUE MACROSCOPIQUE

B/ASPECT FONCTIONNEL

C/AFFÉRENCES DU CERVELET

D/EFFÉRENCES DU CERVELET

III-CIRCUITS INTERNES DU CORTEX CÉRÉBELLEUX

**A/ASPECT HISTOLOGIQUE : CYTO-ARCHITECTONIE DU
CORTEX CÉRÉBELLEUX**

**B/MICROCIRCUITS DU CORTEX CÉRÉBELLEUX ET TRAITEMENT
DE L'INFORMATION**

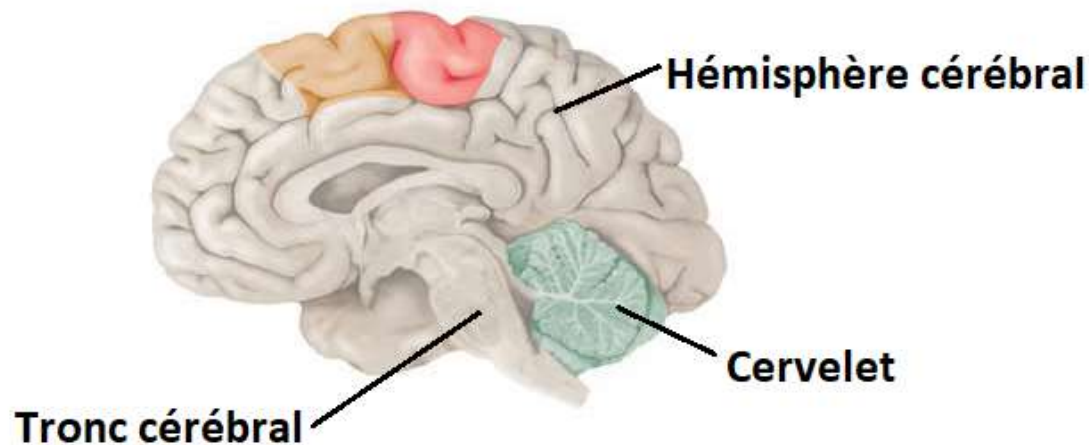
IV-SÉMIOLOGIE D'UNE ATTEINTE DU CERVELET

V-CONCLUSION

I-Introduction- Généralités

I-Introduction- Généralités

- Le cervelet (qui signifie « petit cerveau ») ne constitue que 10% du volume total du cerveau mais contient plus de la moitié de ses neurones.
- Il est situé dans la partie postérieure de la fosse crânienne



- Il est composé d'une couche externe de substance grise (le cortex cérébelleux), de substance blanche interne et trois paires de noyaux profonds:
- le noyau fastigial,
- le noyau interposé (lui-même comprenant noyaux emboliforme et globuleux) et
- le noyau dentelé

- Le cervelet occupe une place prépondérante dans les fonctions motrices.
- néanmoins, son ablation n'induit pas de paralysie, Par contre elle entraîne une incoordination des mouvements y compris les mouvements oculaires.
- Il reçoit des afférences sensorielles étendues mais n'est pas impliqué dans l'interprétation de l'information sensorielle.

- Le cervelet reçoit des informations de nombreuses sources:

Des informations sensorielles qui proviennent de la peau, des articulations, des muscles, de l'appareil vestibulaire et de l'œil.

Dans la plupart des cas, cette information sensorielle semble être liée à des aspects du mouvement, tels que les signaux des récepteurs des muscles et des articulations à propos des positions et des mouvements en cours.

-Des informations qui proviennent également d'autres parties du système nerveux (SNC), en particulier du cortex cérébral , principalement des zones corticales traitant l'information sur les mouvements ou impliqués dans la planification ou l'initiation des mouvements.

Le cervelet intervient donc dans

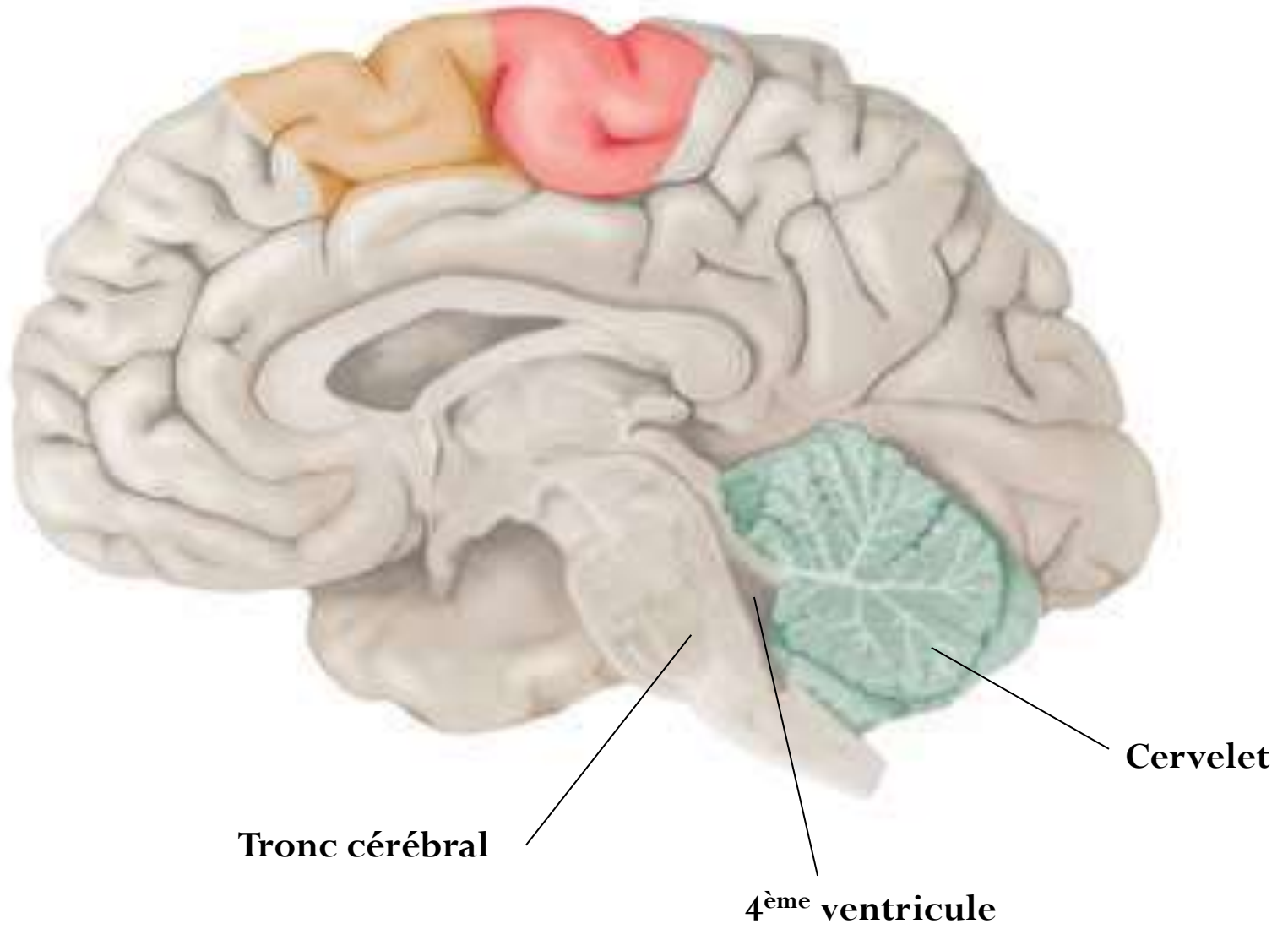
- le maintien de l'équilibre,
- la régulation du tonus musculaire,
- la coordination du mouvement volontaire et
- la participation même dans la programmation motrice.

- Le cervelet est capable de détecter la différence, ou «erreur motrice », entre un mouvement prévu et le mouvement réel pour réduire l'erreur à travers son influence sur les motoneurones supérieurs.
- Ces corrections peuvent être faites à la fois, au cours du mouvement et par apprentissage moteur lorsque la correction est enregistrée

- De ce fait le cervelet joue un rôle de comparateur (mouvement prévu et mouvement réel) et de correcteur de l'erreur motrice.
«il détecte l'erreur et la corrige »
- En plus de son rôle important dans les fonctions motrices, le cervelet peut intervenir également dans l'apprentissage moteur et les fonctions mentales supérieures.

II/ ORGANISATION ANATOMO-FONCTIONNELLE DU CERVELET

A/Aspect anatomique macroscopique



- Le cervelet est situé dans la fosse crânienne postérieure, dorsale au tronc cérébral.
- Il est connecté au tronc cérébral antérieurement au moyen de trois larges tiges de substance blanche de chaque côté appelés **pédoncules cérébelleux** :
inférieur,
moyen et
supérieur



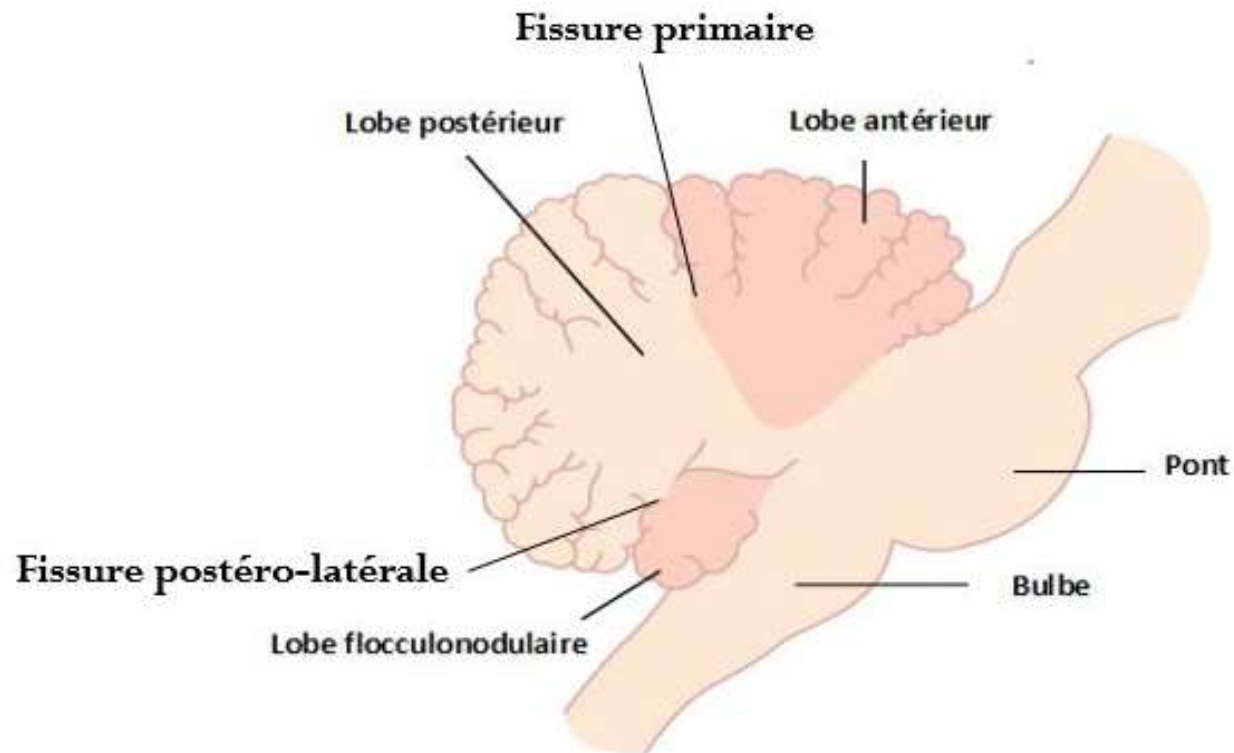
Le pédoncule cérébelleux **inférieur** contient des fibres qui proviennent de la moelle épinière

Le pédoncule cérébelleux **moyen** contient des afférences du cortex cérébral.

Le pédoncule cérébelleux **supérieur** contient la plupart des efférences du cervelet,

- Le cervelet est formé d'une partie axiale (**le vermis**) et de deux expansions latérales (**les hémisphères cérébelleux**).
- Chaque hémisphère est subdivisé en zone intermédiaire (paravermienne) et zone latérale.

Les deux fissures profondes (fissure primaire et postéro-latérale) divisent le cervelet en trois lobes: le lobe antérieur, le lobe postérieur, et le lobe flocculonodulaire.



Fissure primaire

Lobe postérieur

Lobe antérieur

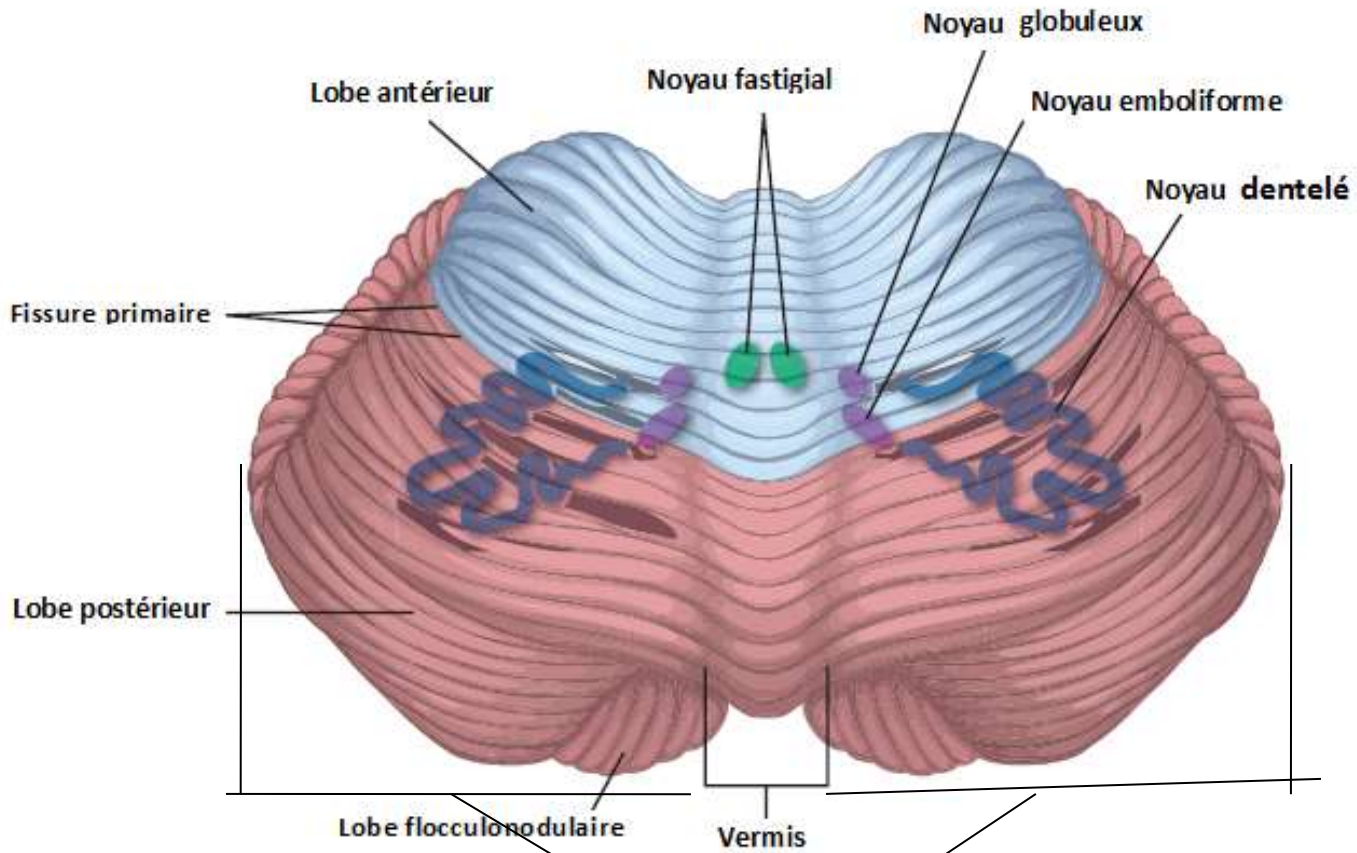
Pont

Bulbe

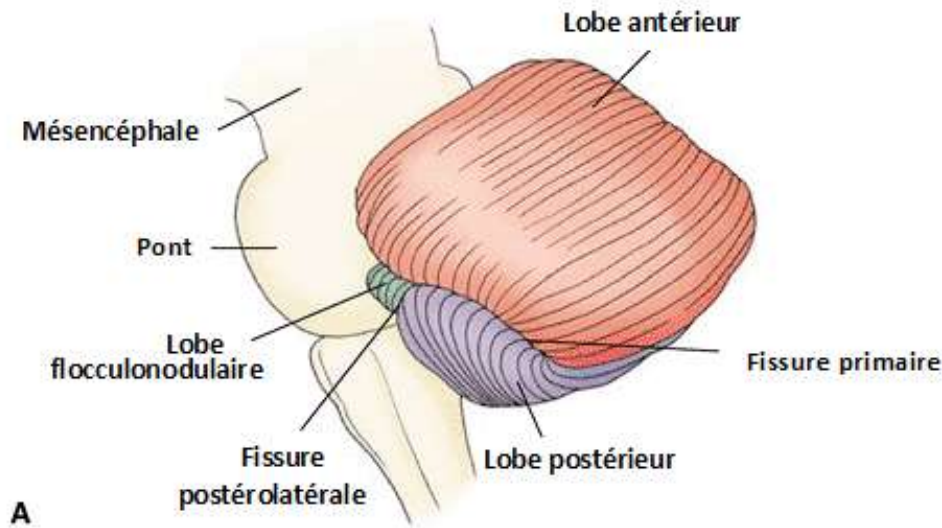
Fissure postéro-latérale

Lobe flocculonodulaire

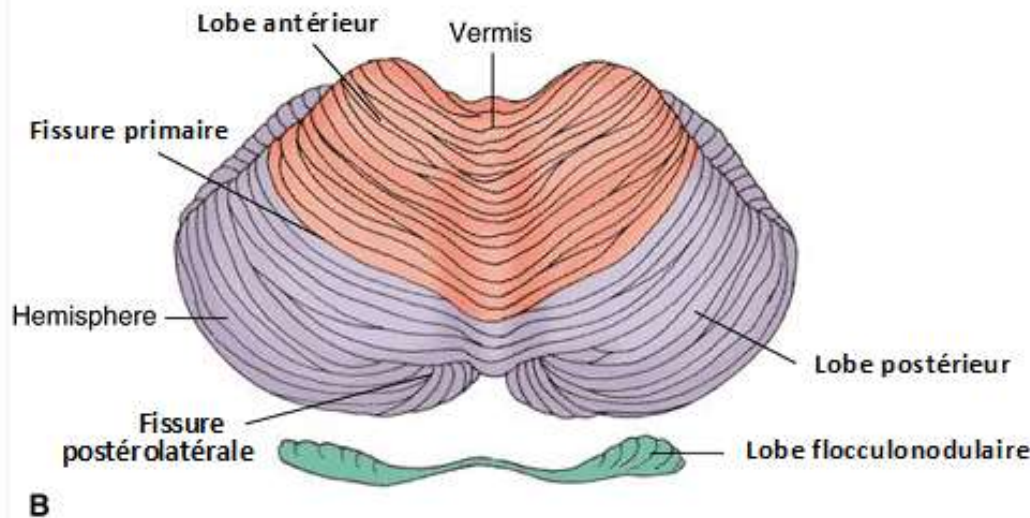
Lobes du cervelet



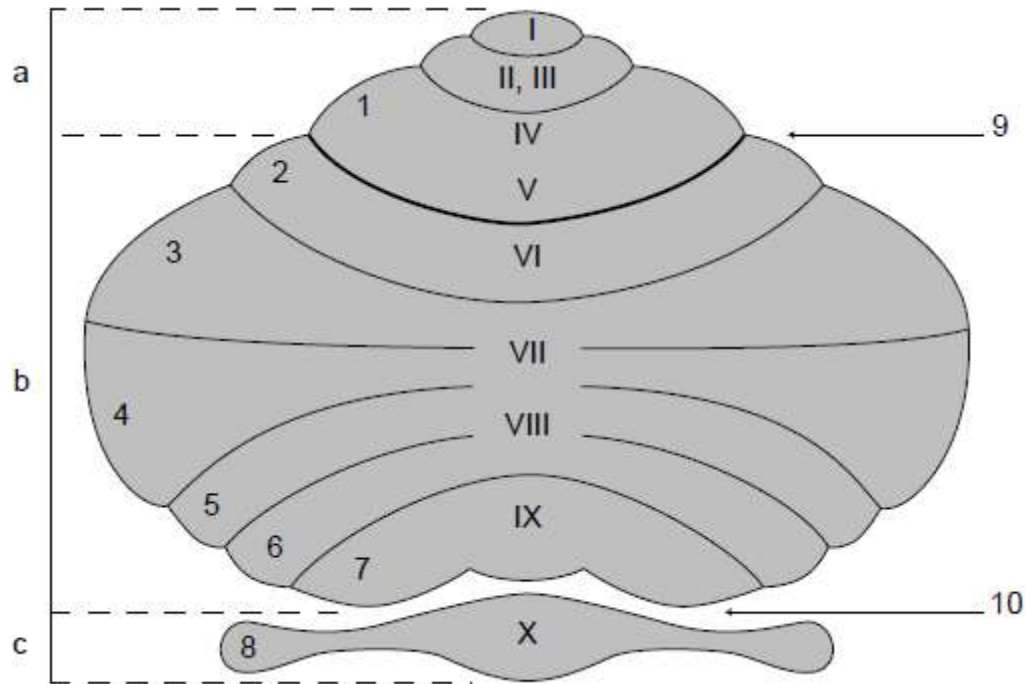
Hémisphères cérébelleux



Le cervelet. Notez les fissures: primaire qui divise le lobe antérieur du lobe postérieur et le fissure postérolatérale qui sépare les 2 lobes antérieur et postérieurs du lobe flocculonodulaire comme illustré dans les représentations (A) sagittale et (B) dorsale.



- Chaque lobe se subdivisent transversalement en lobules, numérotés de I- IX, cinq dans le lobe antérieur et quatre dans le lobe postérieur.
Le lobe flocculo-nodulaire correspond au lobule X.
- Les lobules sont constitués de plis encore plus petits de cortex cérébelleux appelé folia (singulier, folium).



Divisions du cervelet. I. Lingula ; II-III. lobulus centralis ; IV-V. culmen ; VI. déclive ; VII. folium, tuber ; VIII. pyramis ; IX. uvula ; X. nodulus ; a. lobe antérieur ; b. lobe postérieur ; c. lobe flocculonodulaire ; 1. lobule quadrangulaire antérieur ; 2. lobule quadrangulaire postérieur ; 3. lobule semi-lunaire supérieur ; 4. lobule semi-lunaire inférieur ; 5. lobule gracile ; 6. paraflocculus dorsal ; 7. paraflocculus ventral ; 8. flocculus ; 9. fissure primaire ; 10. fissure postérolatérale.

B/Aspect fonctionnel

- Sur le plan phylogénique le cervelet peut être divisé en 3 parties fonctionnellement différentes , on distingue:

1 - Le vestibulo-cervelet (vestibulo-cérébellum):

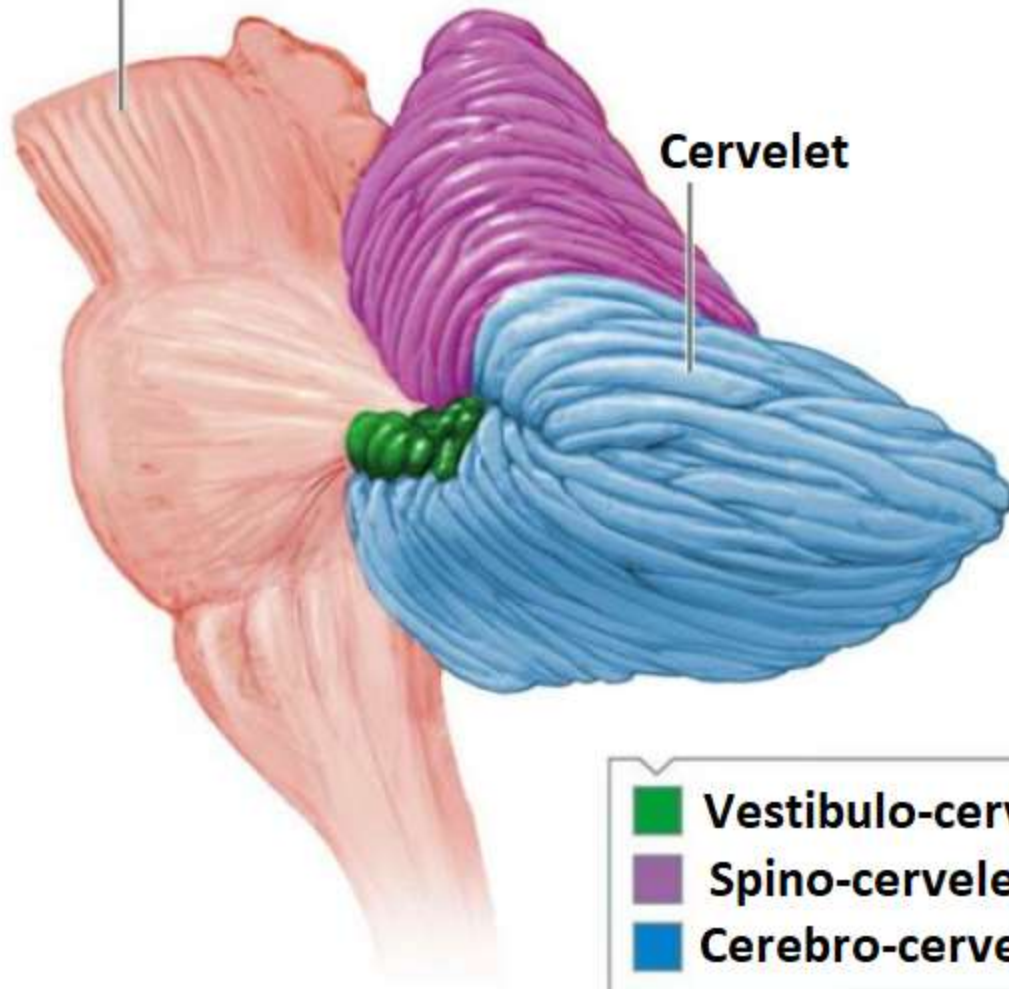
Il se compose du lobe flocculonodulaire considéré comme la partie la plus primitive du cervelet

Il reçoit des entrées **vestibulaires** et **visuelles**,
et ces efférences se projettent dans les **noyaux vestibulaires** dans le tronc cérébral,

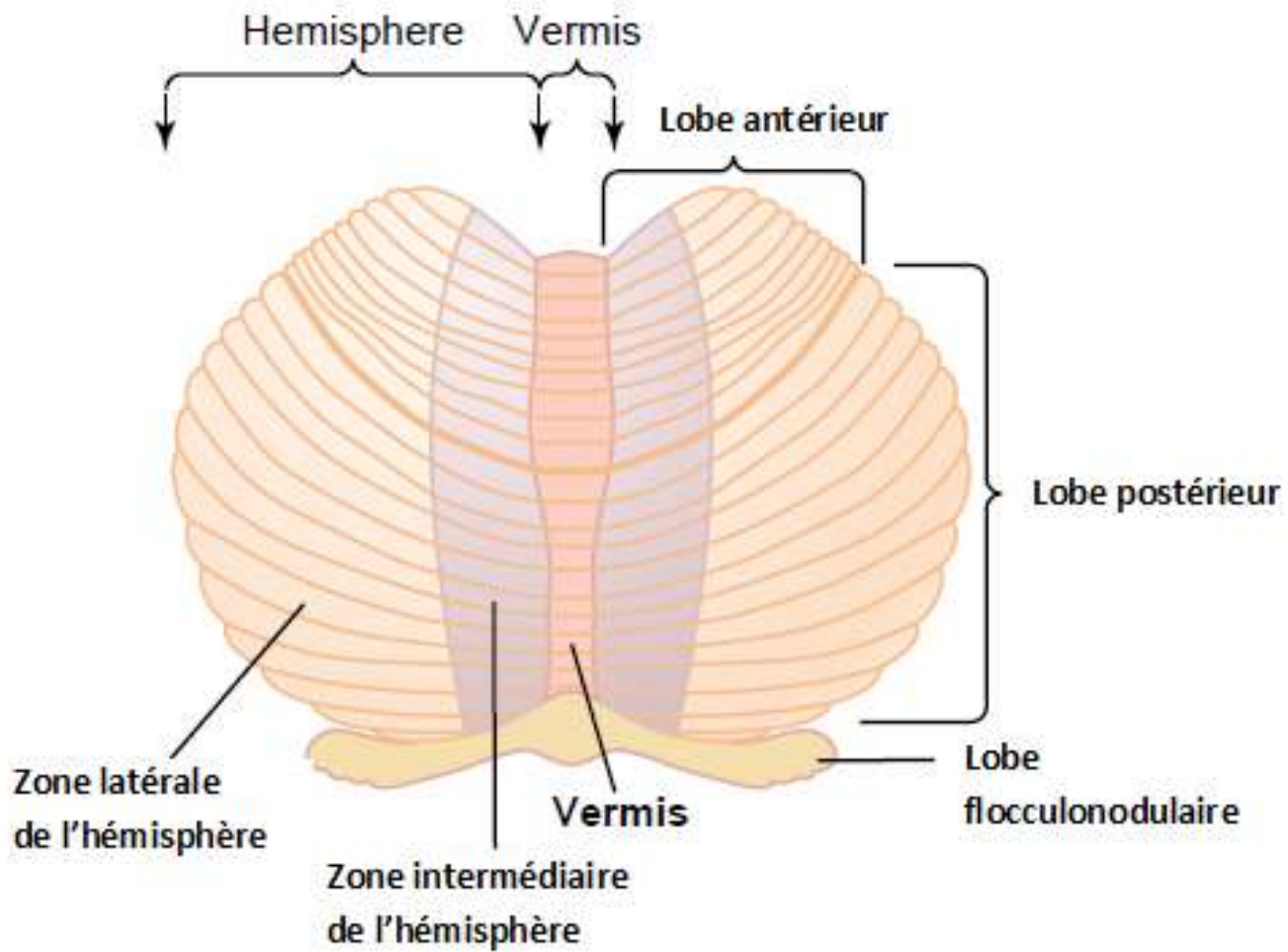
Il participe dans, l'équilibre, les réflexes vestibulaires et les mouvements oculaires.

Tronc cérébral

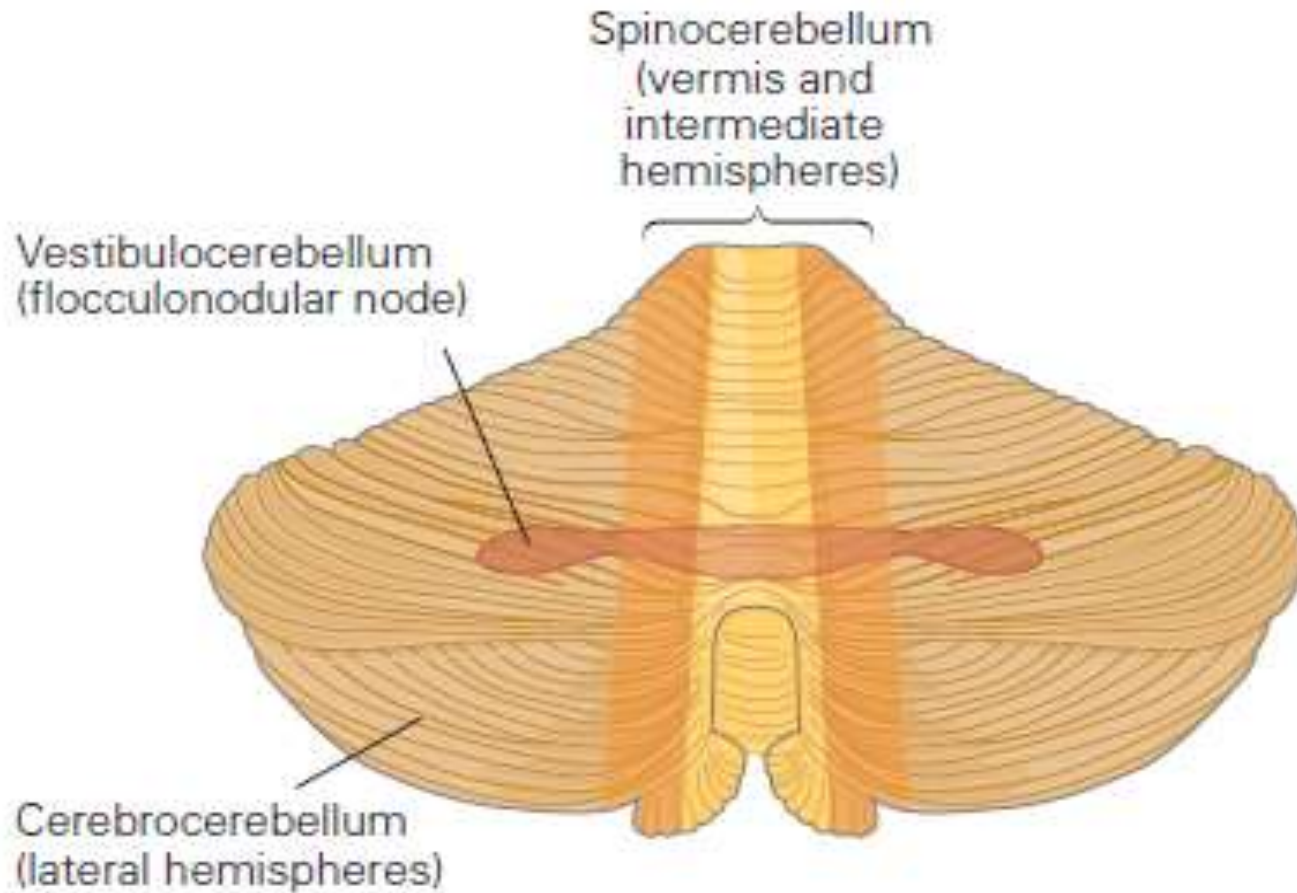
Cervelet



- Vestibulo-cerelet
- Spino-cerelet
- Cerebro-cerelet



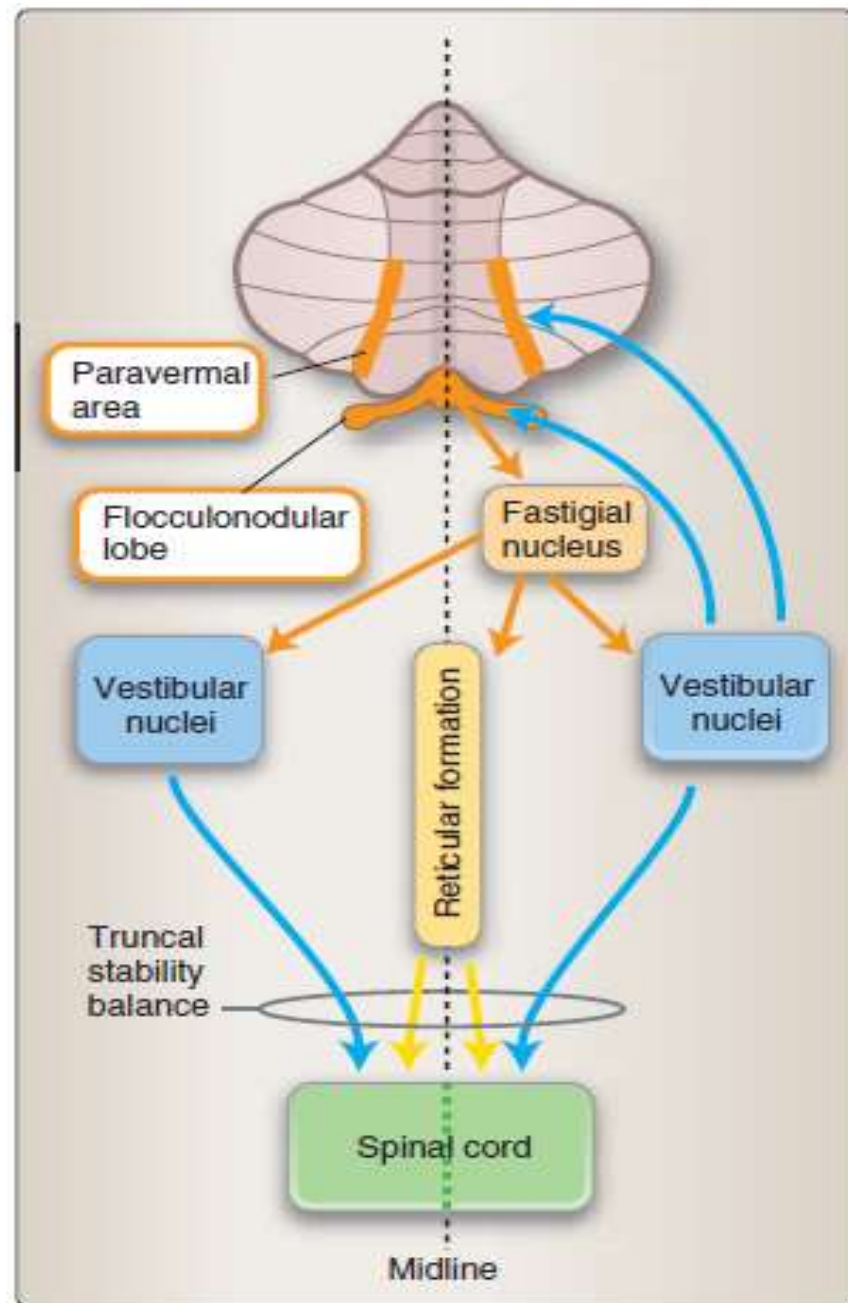
Parties fonctionnelles du cervelet
vues face postéro-inférieure



Division phylogénétique et fonctionnelle du cervelet

Connexions

Vestibulo-cérébelleuses



2 -Le spino-cervelet ou paléo-cervelet (spino-cérébellum):

comprend le vermis et les parties intermédiaires des hémisphères cérébelleuses et apparaît plus tard dans la phylogénie.

Il est ainsi nommé car il reçoit des entrées **somato-sensorielles** et **proprioceptives** de la moelle épinière.

Le vermis reçoit des entrées **visuelles**, **auditives** et **vestibulaires** ainsi que des entrées **somato-sensorielles** de la tête et des parties proximales du corps.

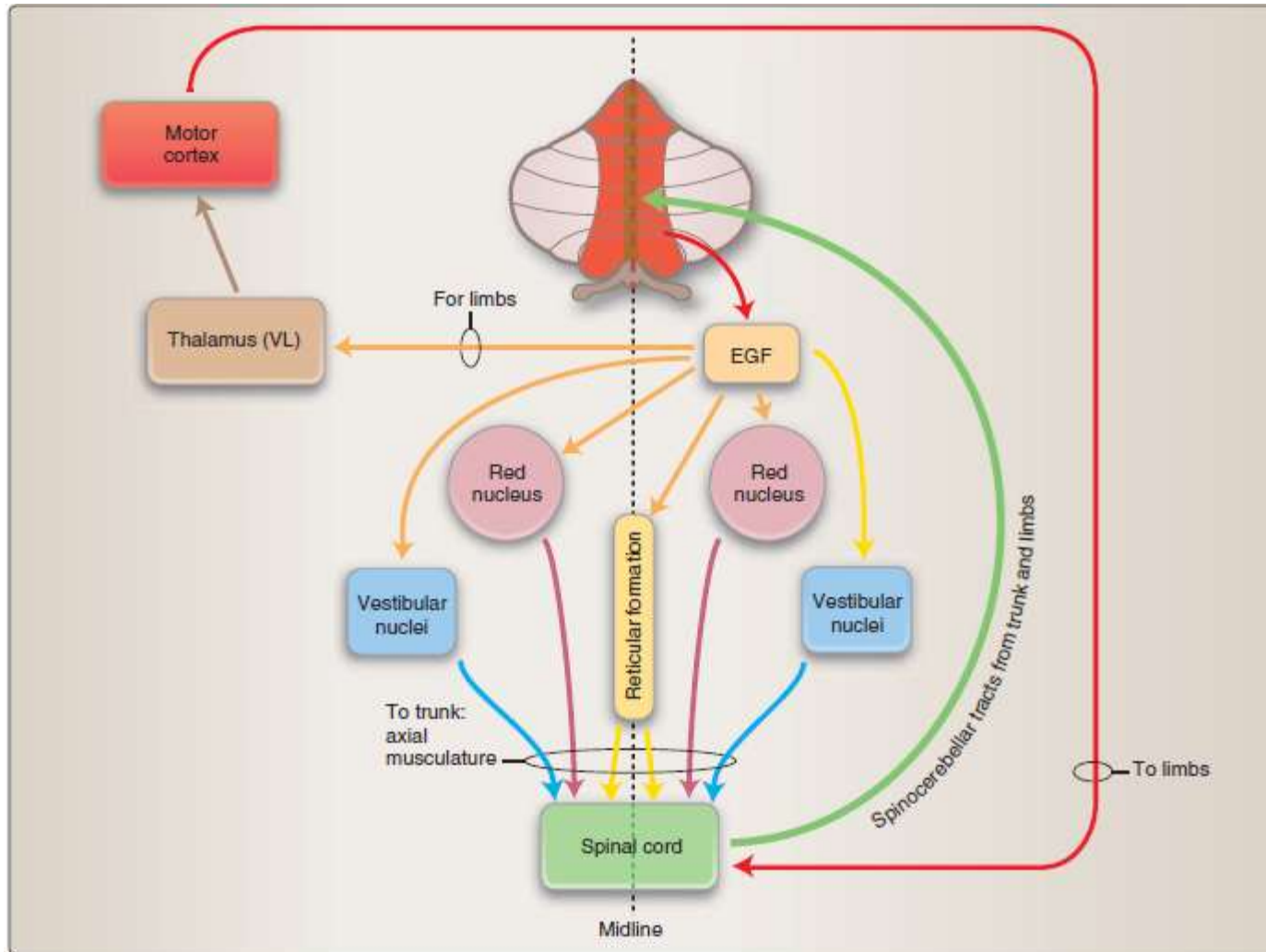
- Il projette via le noyau fastigial au cortex et au tronc cérébral, régions qui donnent naissance aux systèmes descendants médians pour contrôler les muscles proximaux du corps et des membres.

De ce fait le vermis intervient dans la posture et la locomotion ainsi que les mouvements oculaires

Les parties intermédiaires adjacentes des hémisphères (para-vermiennes) reçoivent également une entrée somatosensorielle des membres.

Les neurones projettent vers le noyau interposé , qui fournit les entrées des systèmes corticospinal latéral et rubrospinal pour contrôler les muscles les plus distaux des membres et des doigts.

Connections spino-cérébelleuses



EGF = emboliform, globose, and fastigial nuclei.
VL = ventral lateral nucleus

3-Le cérébro-cervelet ou néo-cervelet (cérébro-cerebellum) :

comprend les parties latérales des hémisphères cérébelleuses.

Ces zones sont phylogénétiquement les plus récentes et sont beaucoup plus développées chez l'homme.

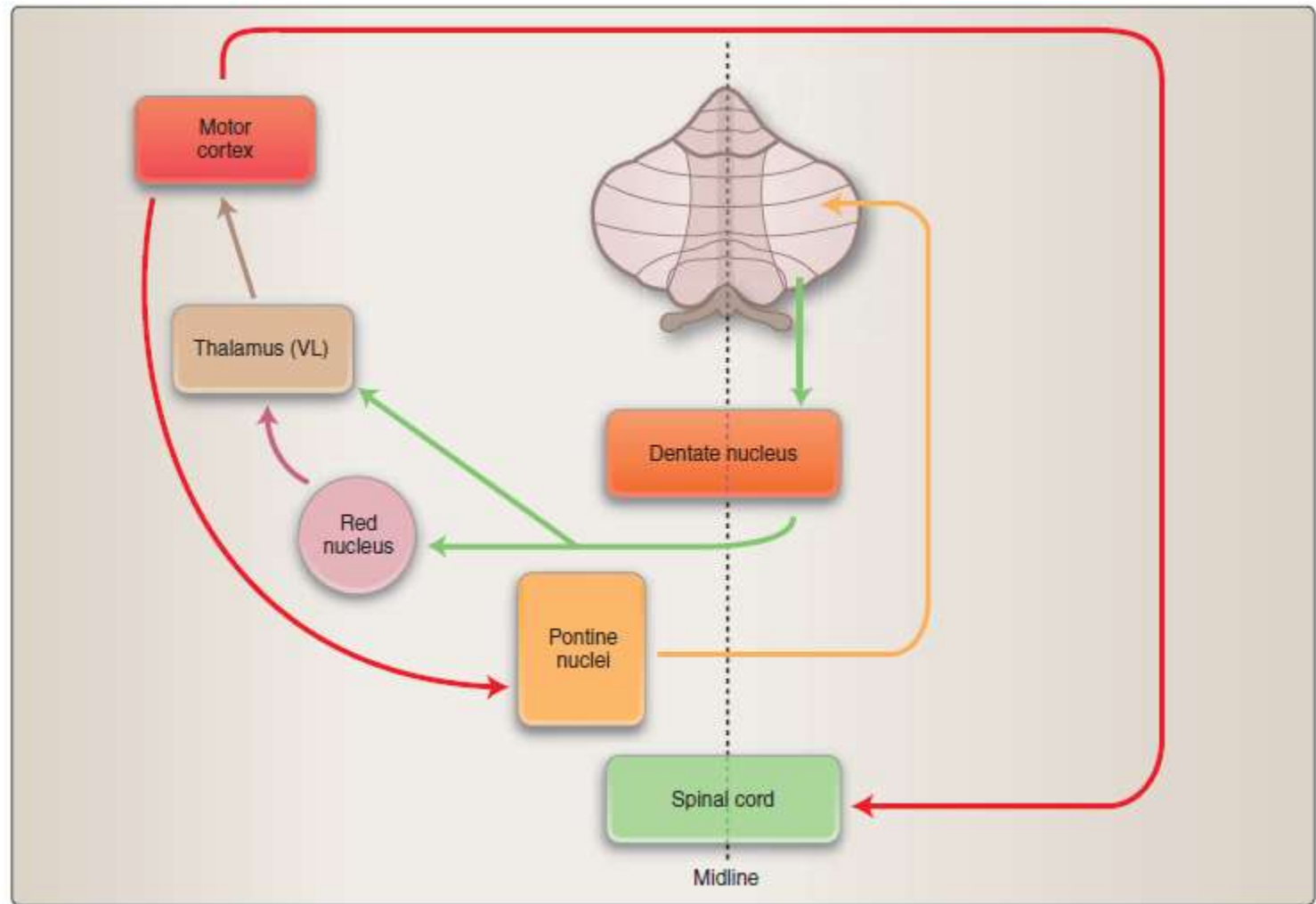
Presque toutes les entrées et les sorties de cette région impliquent des connexions avec le cortex cérébral.

- Les neurones via le noyau dentelé, se projettent vers cortex moteur, prémoteur et préfrontal

Ainsi le neo-cervelet semble participer plus largement dans la planification et l'exécution du mouvement.

Ils peuvent jouer également un rôle dans certaines fonctions cognitives, comme la mémoire de travail.

connections cérébro-cérébelleuses



c/ Afférences du cervelet

Afférence du cerebro-cervelet:

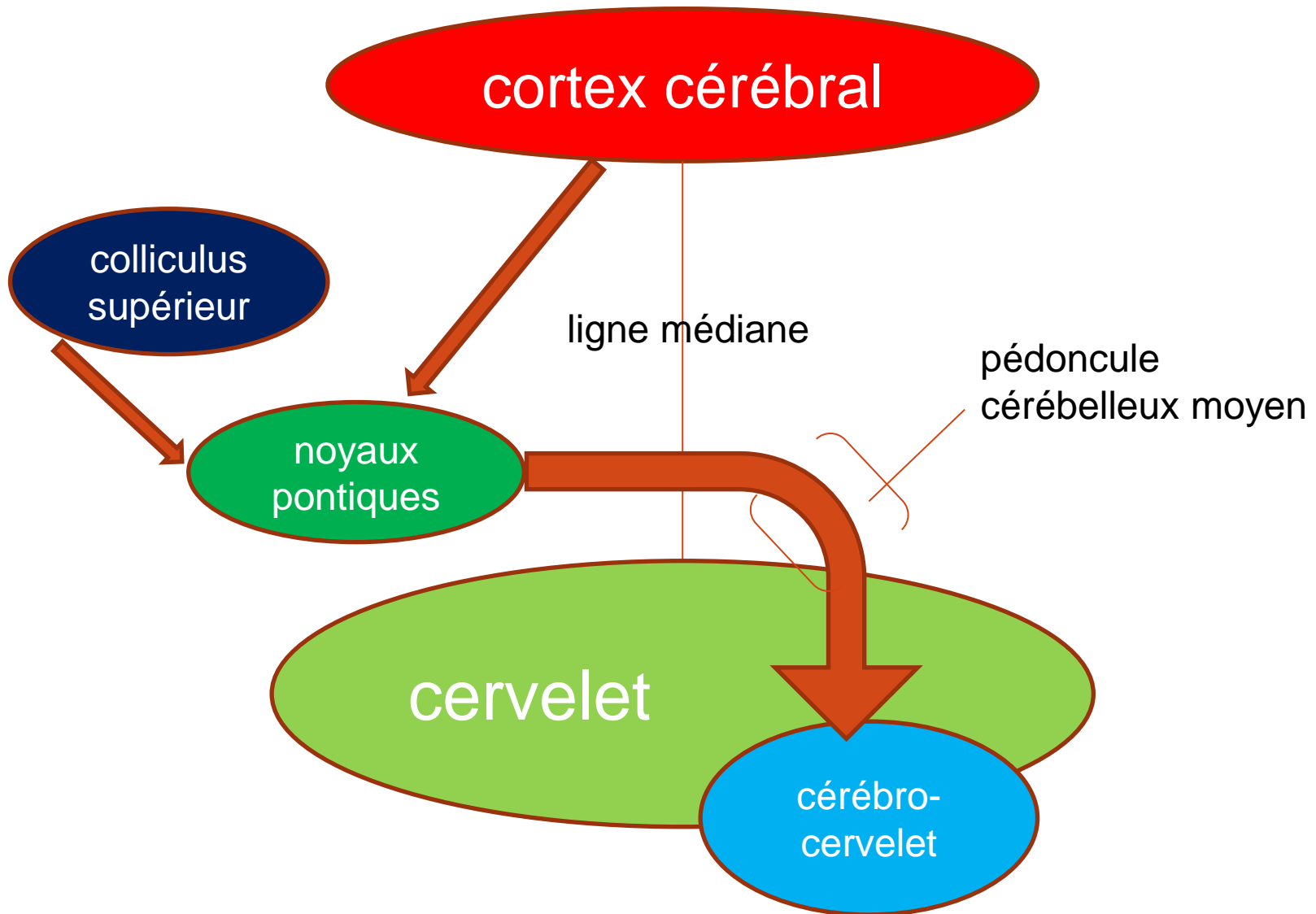
- Le cortex cérébral est de loin la source la plus importante des entrées (afférences) au cervelet, et la destination principale de cette entrée est le cérébro-cervelet.

Ces axones corticaux ne se projettent pas directement dans le cervelet. Au contraire, ils font synapse avec les neurones dans les noyaux pontiques ipsilatéraux (c'est-à-dire sur le même côté du tronc cérébral comme leur hémisphère d'origine)

- Ces noyaux pontiques reçoivent des afférences provenant de plusieurs sources y compris presque toutes les zones du cortex cérébral et le colliculus supérieur.
- Ces axones des cellules dans les noyaux pontiques (ou fibres ponto-cérébelleuses), traversent la ligne médiane et entrent dans le cervelet controlatéral via le pédoncule cérébelleux moyen

Cette projection massive et croisée de fibres pontiques dans le cervelet via le pédoncule cérébelleux moyen fait que les signaux provenant d'un hémisphère cérébral sont projetés dans des circuits neuronaux dans l'hémisphère cérébelleux opposé

Afférence du cerebro-cervelet



- **Afférences du vestibulo-cervelet:**

Proviennent Des axones vestibulaires dans le huitième nerf crânien ainsi que les axones des noyaux vestibulaires dans le tronc cerebral

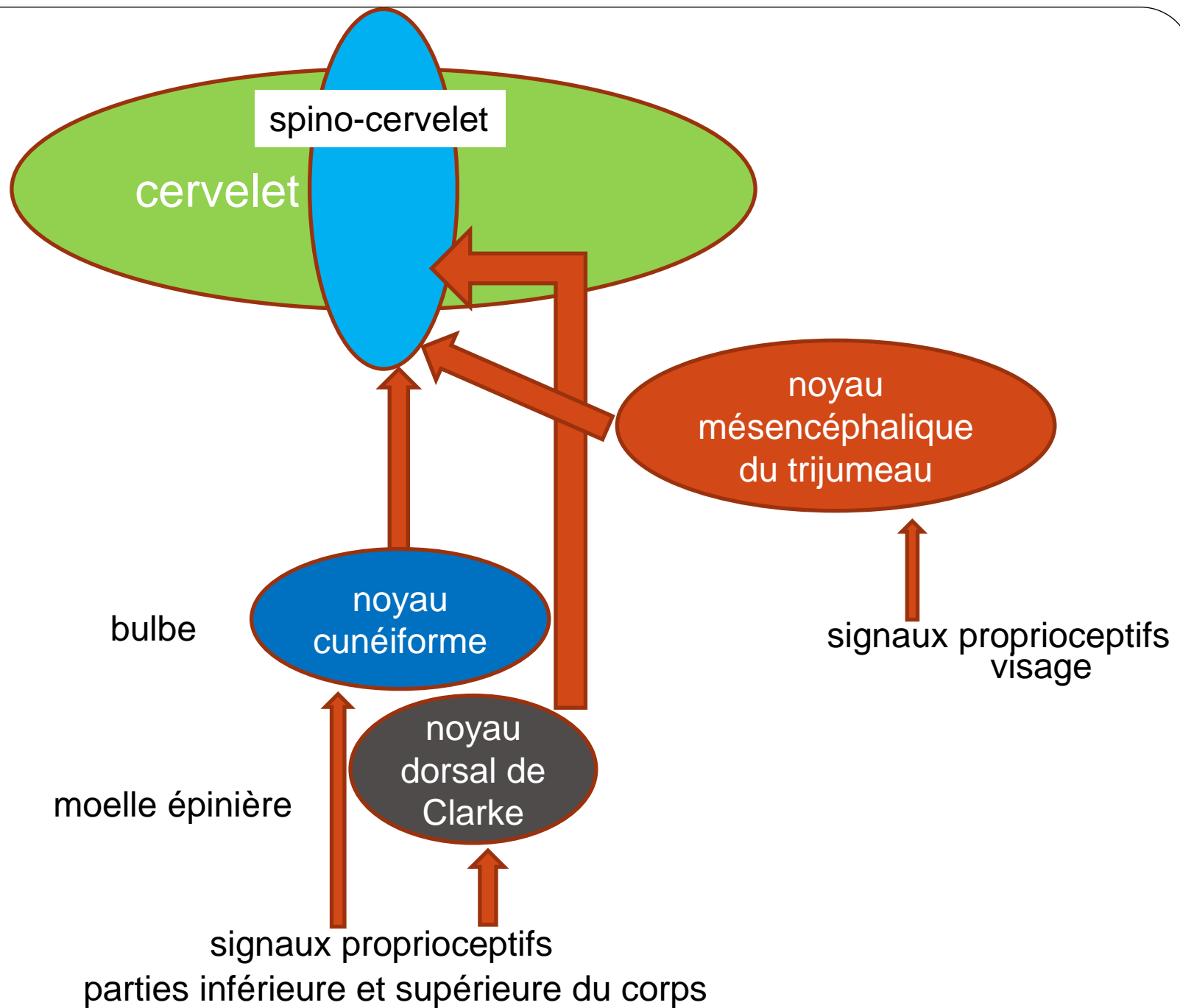
- **Afférence du spino-cervelet**

Les neurones relais somatosensoriels dans le noyau dorsal de Clarke dans la moelle épinière et la partie externe du noyau cunéiforme du bulbe envoient leurs axones au spino-cervelet (rappelons que ces noyaux comprennent les groupes de neurones relais innervés par des axones proprioceptifs des parties inférieure et supérieure du corps, respectivement);

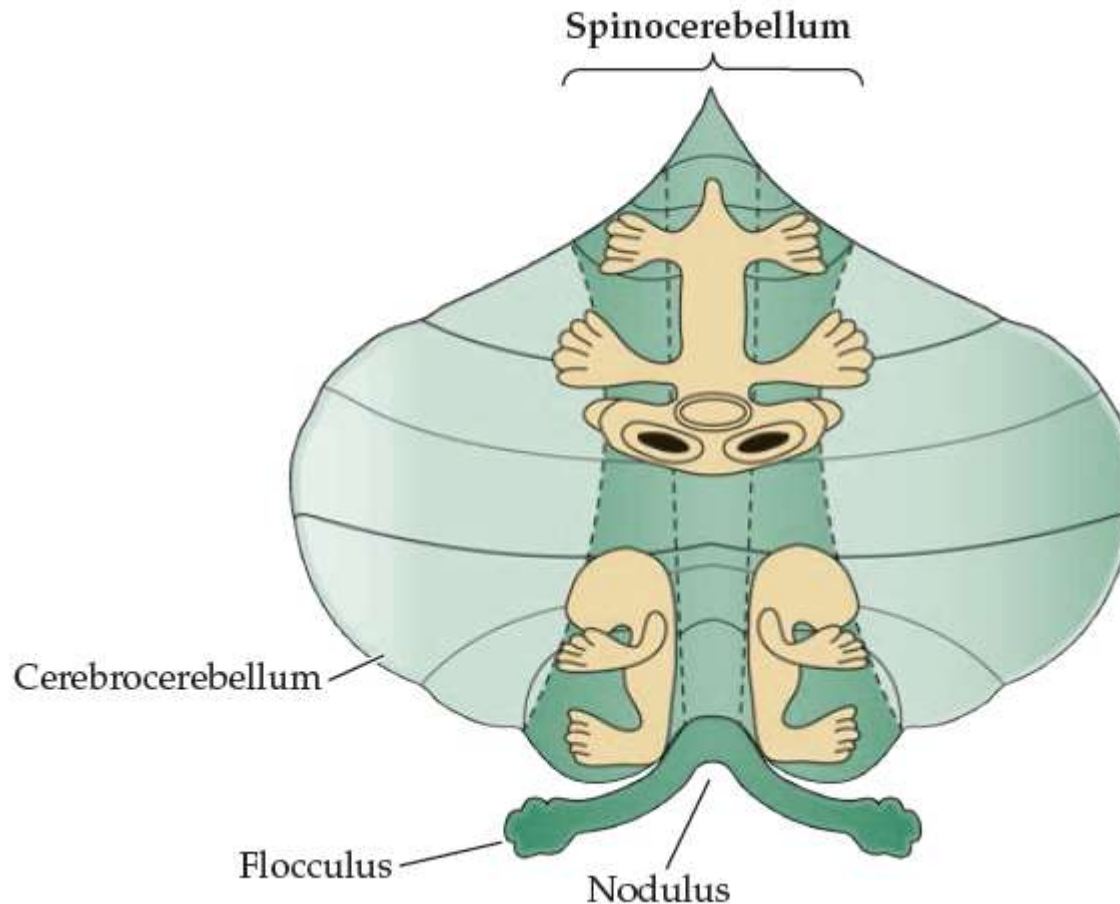
Les signaux proprioceptifs du visage sont également relayés via le noyau mésencéphalique du trijumeau pour se projeter dans le spino-cervelet.

Les signaux visuels et auditifs sont transmis au cervelet via les noyaux du tronc cérébral; ils fournissent au cervelet des signaux sensoriels supplémentaires qui complètent les informations proprioceptives concernant la position du corps et le mouvement.

- **Les afférences vestibulaires, spinales et du trijumeau fournissent au cervelet des informations (du labyrinthe dans l'oreille, des fuseaux neuromusculaires et autres mécanorécepteurs) sur la position et le mouvement du corps.**



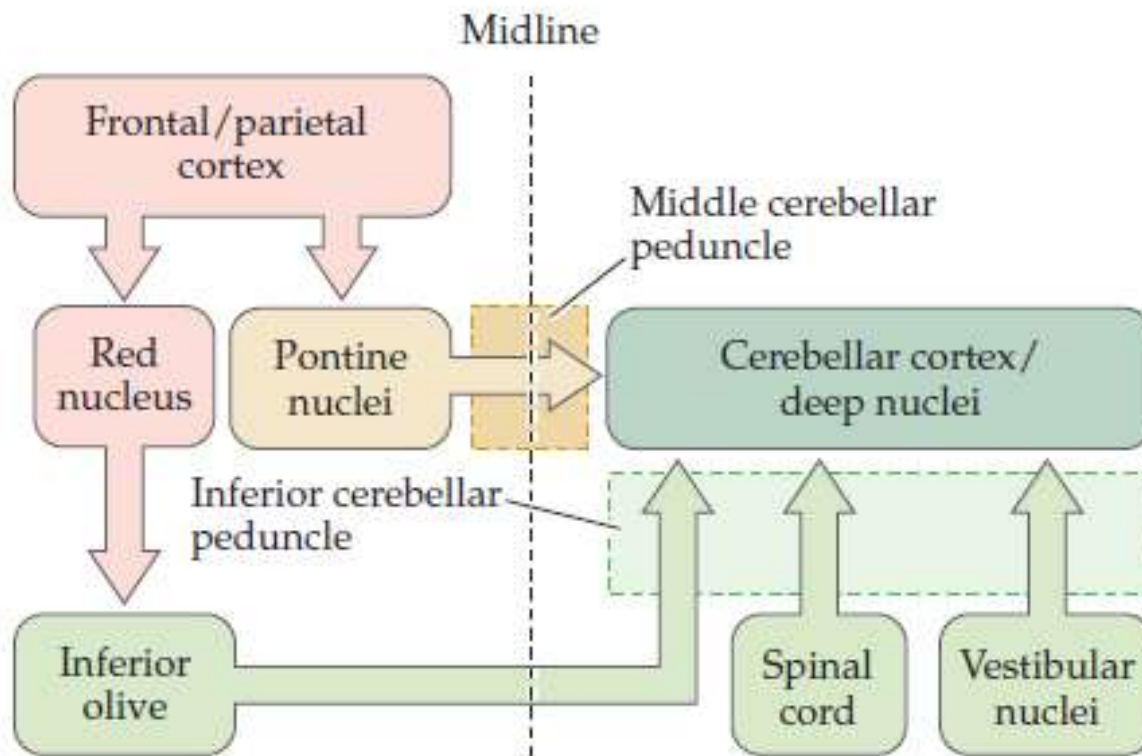
- L'afférence somatosensorielle a une représentation somatotopique (représentation du corps) dans le spino-cervelet .



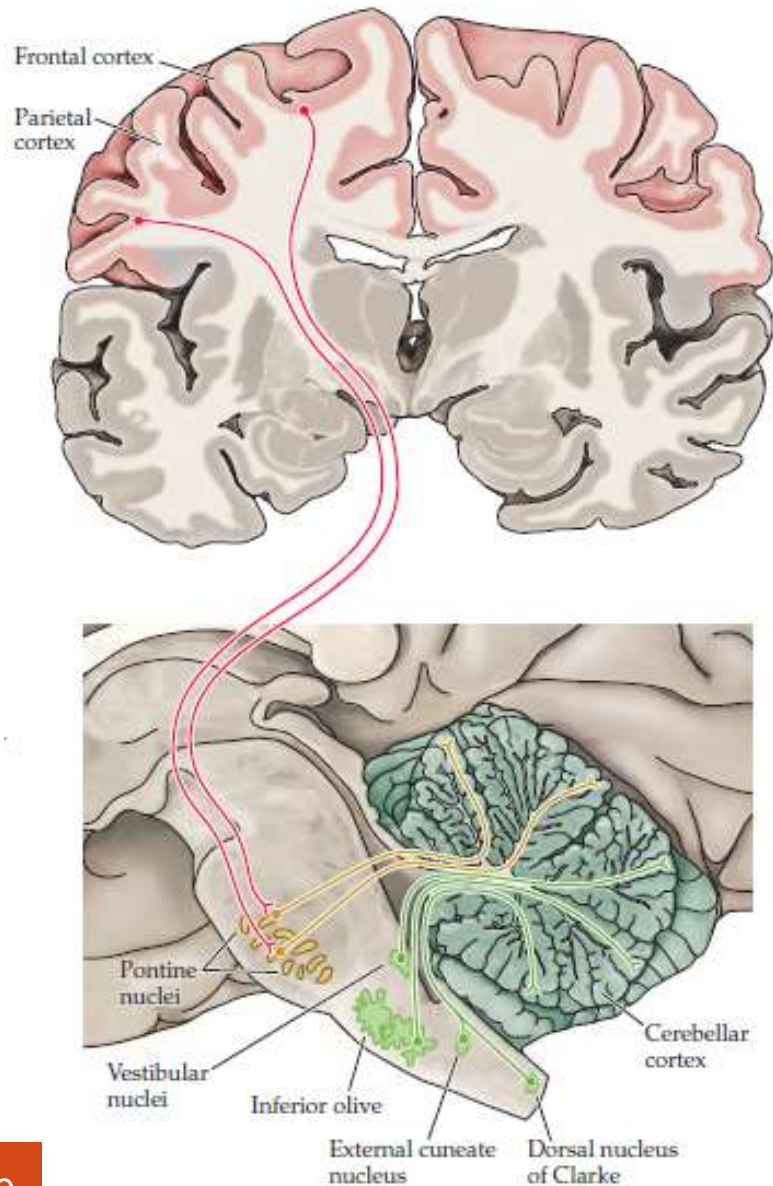
- **les afférences vestibulaires et spinales restent ipsilatérales entrent dans le cervelet par le pédoncule cérébelleux inférieur, elles ont leur origine du même côté du tronc cérébral et la moelle épinière.**
- **Cet arrangement fait que le cervelet droit est connecté avec l'hémicorps droit et le cervelet gauche avec l'hémicorps gauche.**

- Enfin, l'ensemble du cervelet reçoit des entrées modulatrices du noyau olivaire inférieur (ou olive inférieure) dans le bulbe rachidien
- Ces afférences participent aux fonctions d'apprentissage et de mémoire traitées par les circuits cérébelleux.

Organisation fonctionnelle des afférences du cervelet



afférences du cervelet



Coupes coronal sagittales à travers le cortex cérébral et le tronc cérébral humain montrant **les entrées** dans le cervelet à partir du cortex cérébral, le système vestibulaire, la moelle épinière et le tronc cérébral. les projections corticales vers le cervelet sont faites via des neurones relais dans le pont. Ces axones pontiques traversent ensuite la ligne médiane dans le pont et se projettent dans le cervelet via le péduncule moyen. Les axones de l'olive inférieure, de la moelle épinière et du noyau vestibulaire atteignent le cervelet par le péduncule cérébelleux inférieur.

D / Efférences du cervelet

Les neurones efférents du cortex cérébelleux se projettent dans les noyaux cérébelleux profonds et le complexe vestibulaire; ces structures projettent leur axones à leur tour dans les motoneurones supérieurs du tronc cérébral et dans les noyaux thalamiques qui innervent les motoneurones supérieurs dans le cortex moteur

Dans chaque hémisphère cérébelleux, il existe quatre noyaux profonds majeurs: le noyau dentelé (de loin le plus grand chez l'homme), les 2 noyaux interposés et le noyau fastigial.

Chacun reçoit des entrées d'une région différente du cortex cérébelleux.

Efférences du cervelet

Cortex
cérébelleux

cérébro-cervelet

spino-cervelet

vestibulo-cervelet

Noyaux
cérébelleux
profond

noyau dentelé

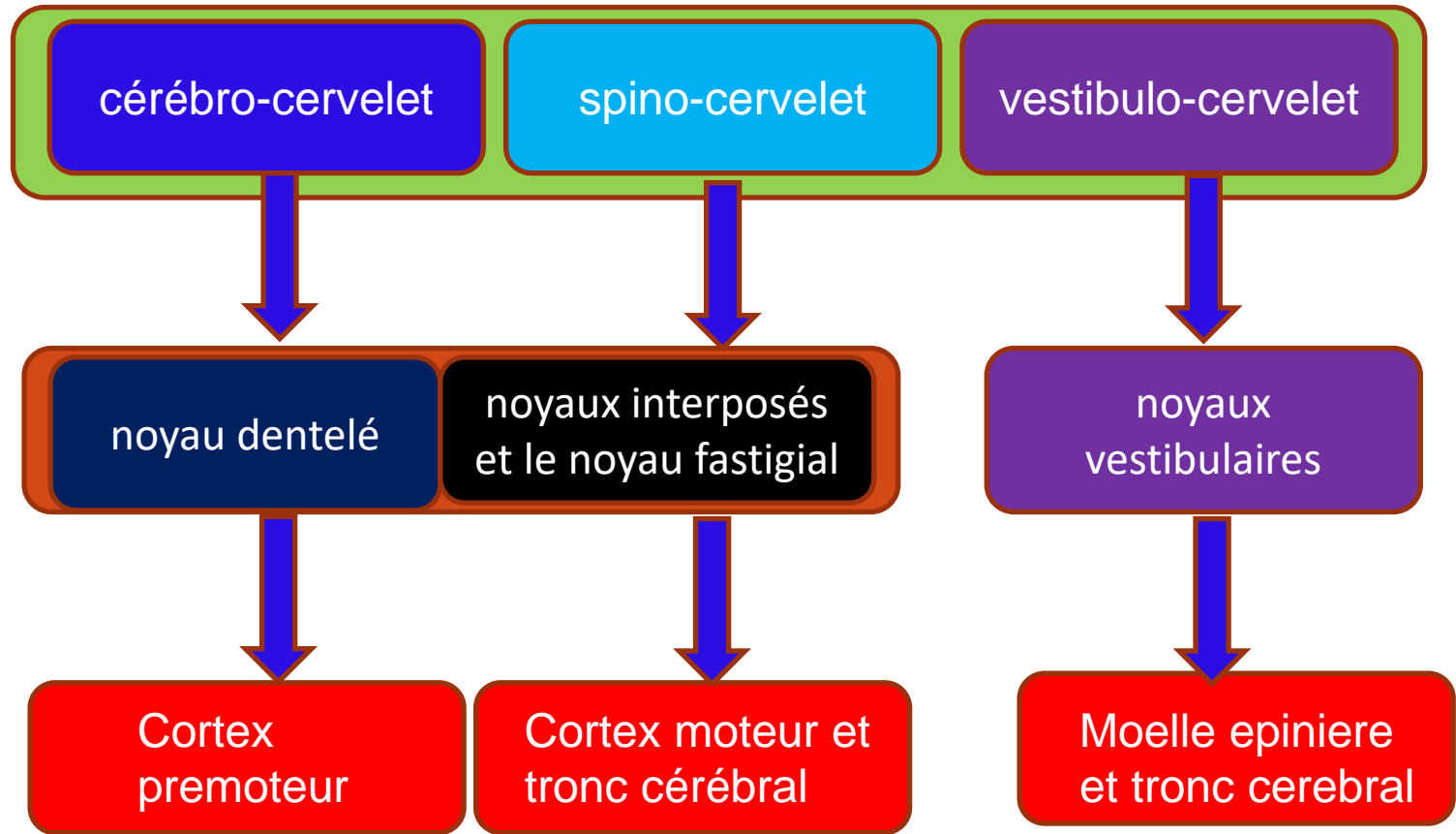
noyaux interposés
et le noyau fastigial

noyaux
vestibulaires

Cortex
premoteur

Cortex moteur et
tronc cérébral

Moelle epiniere
et tronc cerebral



le cérébro-cervelet

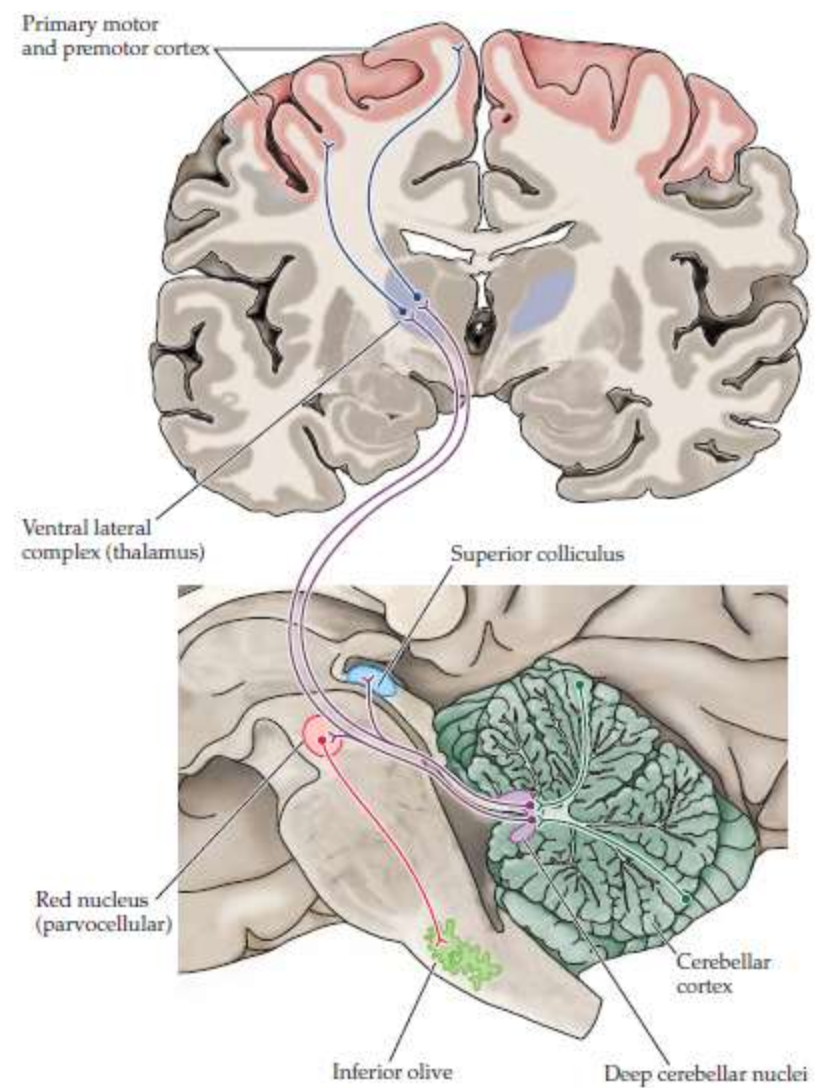
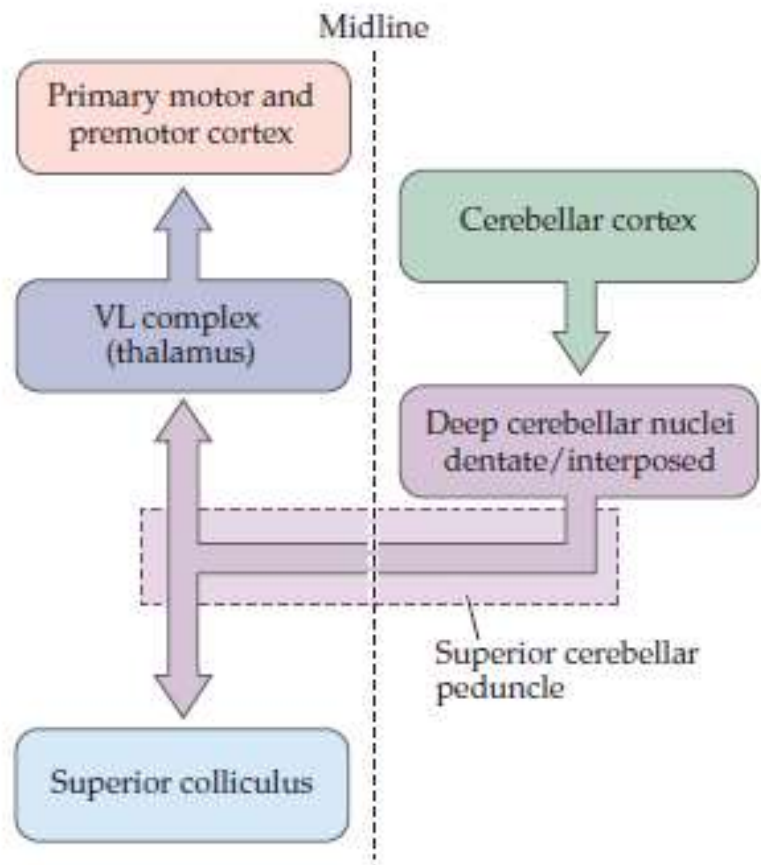
Les voies originaires du noyau dentelé se projettent dans le cortex moteur primaire, prémoteur et préfrontal, impliqué dans la planification et l'initiation des mouvements volontaires.

- Ces voies atteignent ces zones corticales après un relais dans le complexe nucléaire ventro-latéral (VL) du thalamus
- A cet effet chaque hémisphère cérébelleux est concerné par le côté homolatéral du corps, cette voie traverse la ligne médiane de sorte que le cortex moteur dans chaque hémisphère, qui contrôle la musculature controlatérale, reçoit des informations de l'hémisphère cérébelleux homolatéral

Le long de son parcours vers le thalamus, cette voie envoie également des axones aux motoneurones supérieurs liés aux mouvements oculaires dans le colliculus supérieur et, en outre, envoie des collatérales à la division parvocellulaire du noyau rouge dans le mésencéphale.

Cette division du noyau rouge projette, à son tour, vers l'olive inférieure, fournissant ainsi un moyen pour les efférences du cervelet d'avoir le feedback sur une majeure partie d'afférences cérébelleuses. Cette rétroaction est cruciale pour les fonctions adaptatives des circuits cérébelleux d'apprentissage moteur.

Organisation fonctionnelle des efférences du cervelet



Organisation fonctionnelle des efférences du cervelet
les systèmes moteurs cortex cérébral

le spino-cervelet

-Le **vermis** projette vers le noyau **fastigial** au cortex cérébral et au tronc cérébral régions qui donnent naissance aux systèmes descendants médians contrôlant les **muscles proximaux** du corps et des membres.

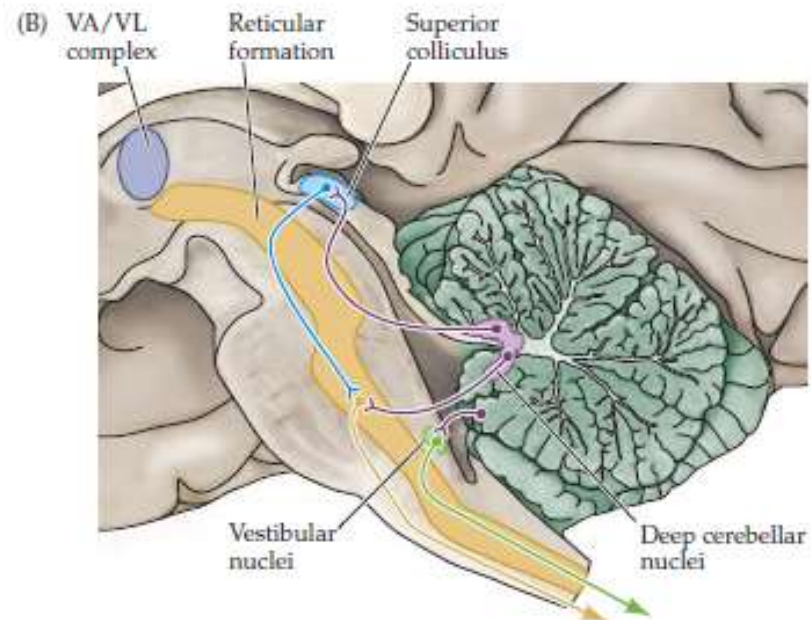
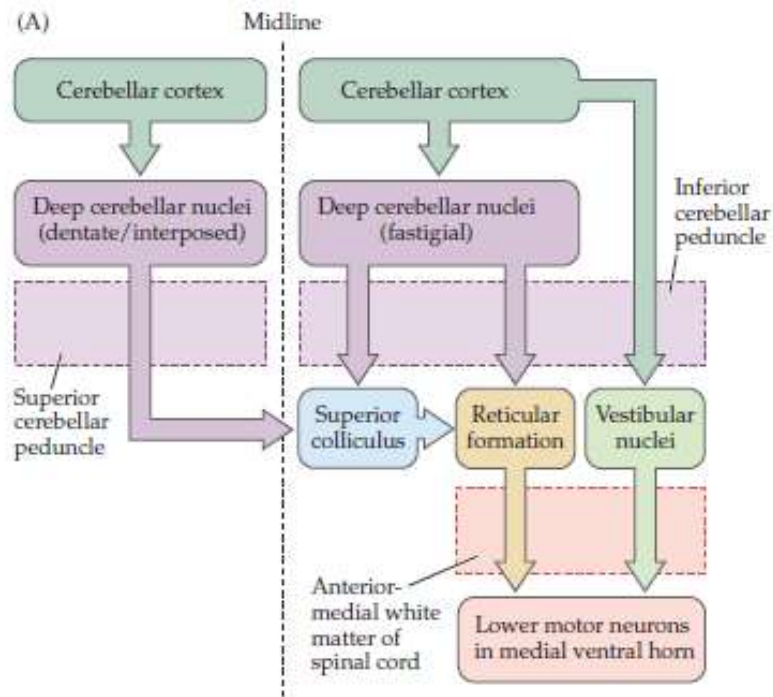
Le vermis contrôle la posture et la locomotion ainsi que les mouvements oculaires.

-les **zones intermédiaires des hémisphères cérébelleuses (para-vermiennes)**: les neurones projettent sur le noyau **interposé**, fournit des entrées au systèmes **corticospinal latéral** et **rubrospinal** et contrôle le musculature **plus distale** des membres

Le vestibulo-cervelet

- Les projections du vestibulo-cervelet parcourent le pédoncule cérébelleux inférieur et se terminent dans les **noyaux du complexe vestibulaire** dans le tronc cérébral.
- Ces noyaux contrôlent les mouvements des yeux, de la tête et du cou qui compensent les accélérations linéaires et rotationnelles de la tête

Organisation fonctionnelle des efférences du cervelet vers les systèmes moteurs du tronc cérébral

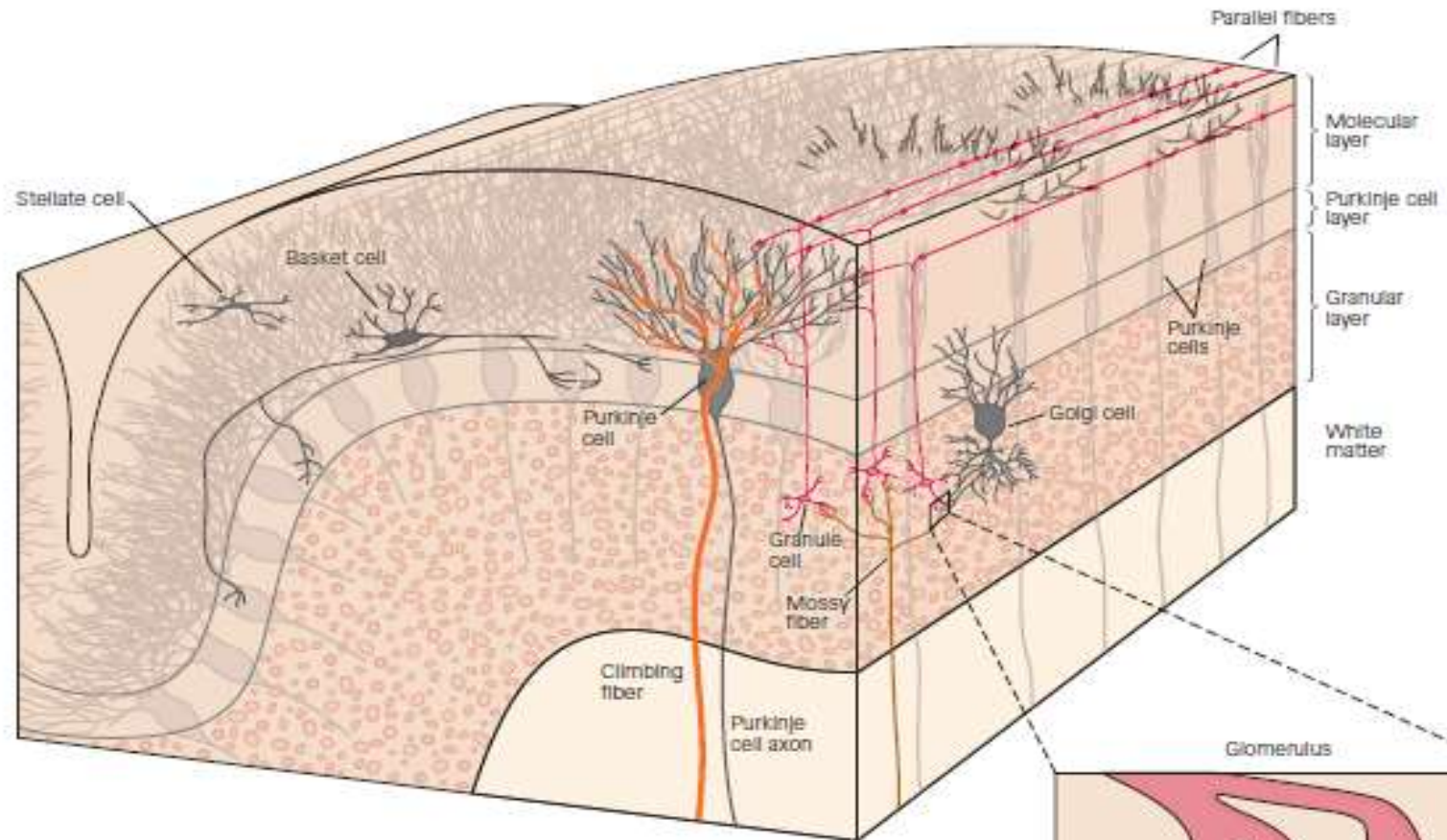


(A) Diagramme des principales projections cérébelleuses sur les motoneurones supérieurs dans le tronc cérébral.

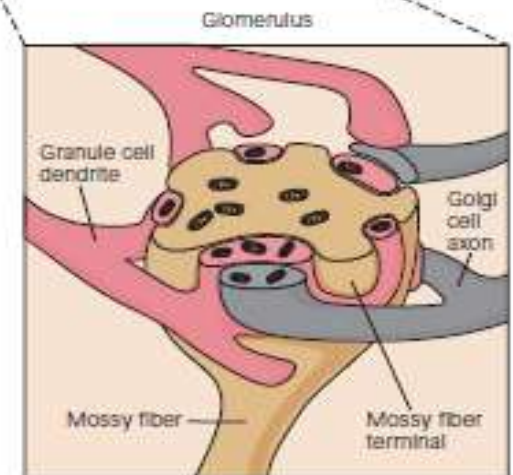
(B) Coupe sagittale à travers le tronc cérébral, montrant l'emplacement des structures schématisées en (A).

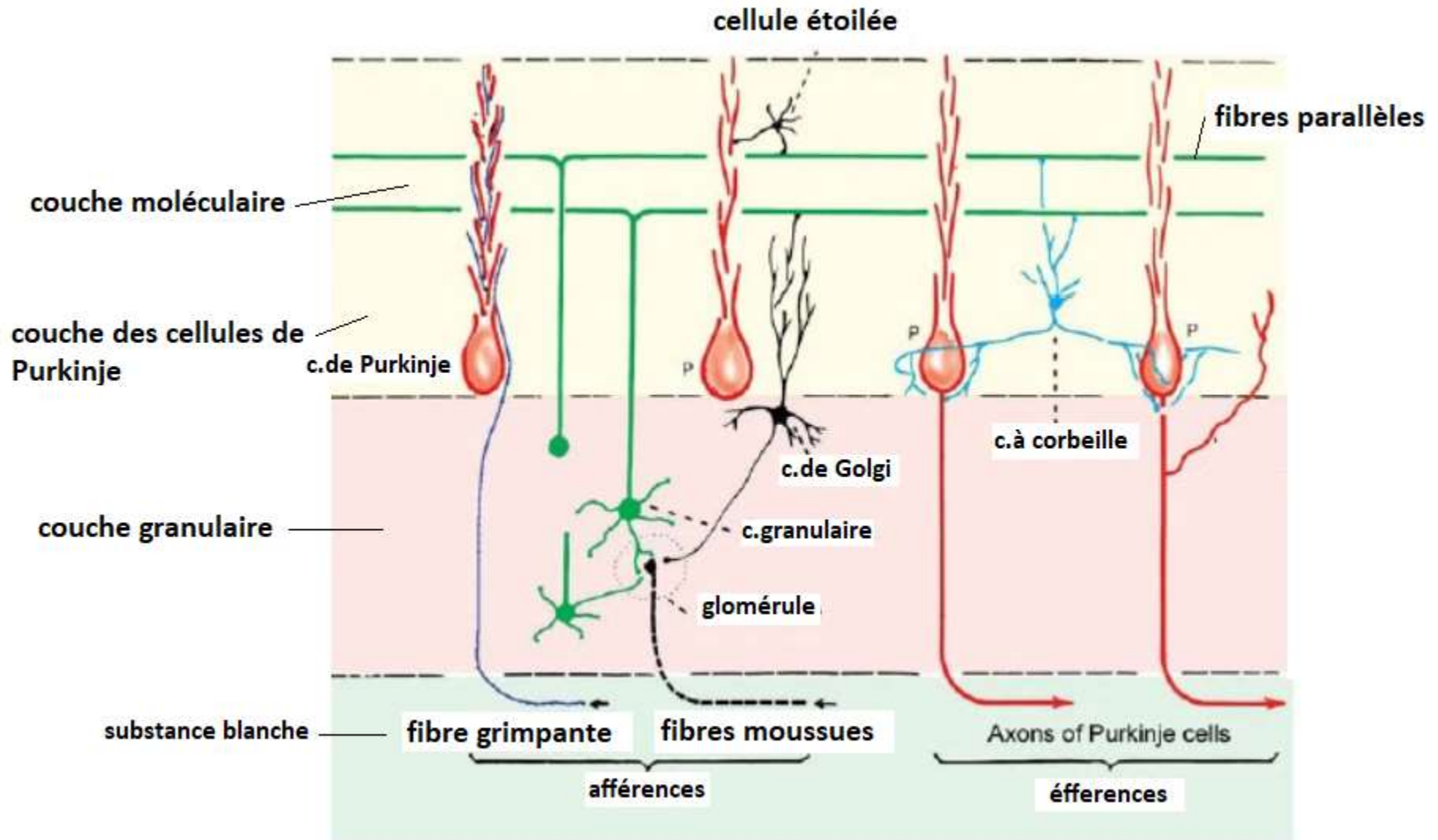
III / Circuits internes du cortex cérébelleux

A- ASPECT HISTOLOGIQUE : CYTO-ARCHITECTONIE DU CORTEX CÉRÉBELLEUX



**Cyto-architecture du cortex
cérébelleux:
Représentation de différents
types de couches cellulaires
et le glomérule cérébelleux**





À l'examen histologique, Chaque folium du cervelet est organisé en trois couches
De l'extérieur à l'intérieur on distingue

- la couche **moléculaire**,
- la couche de **cellule de Purkinje** et
- la couche **granulaire**.

A la partie interne de la couche granulaire formant le noyau de chaque folium, on distingue une couche de substance blanche sous-corticale composé de toutes les fibres afférentes et efférentes du cortex cérébelleux.

A/ les couches cellulaires du cortex cérébelleux

1- La couche granulaire :

Les cellules granulaires: Cellules excitatrices

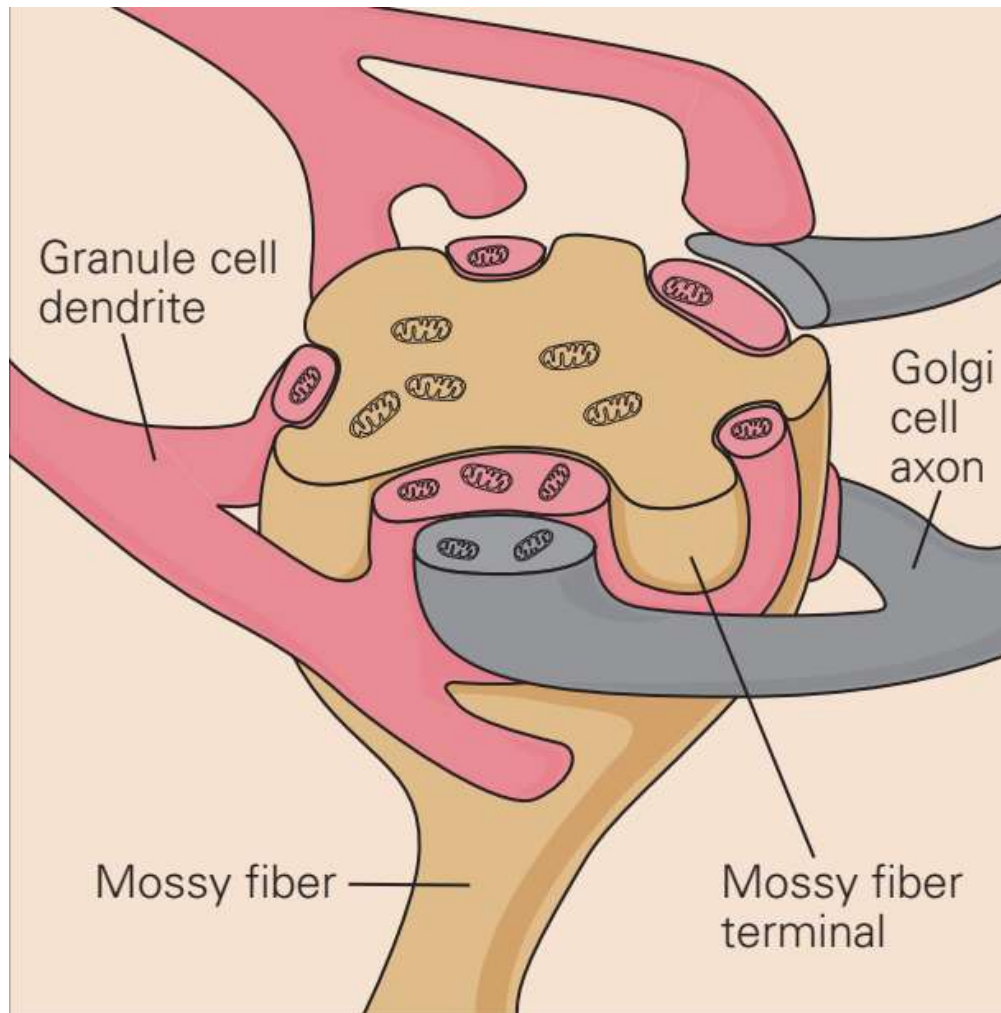
Chaque cellule granulaire a un arbre dendritique dans la couche granulaire et envoie ensuite un long axone non myélinisé jusqu'à la couche moléculaire où se bifurque en deux **fibres parallèles** (en T) s'étendant transversalement le long du folia, et établit des contacts synaptiques excitateurs avec les arbres dendritiques de nombreuses cellules de Purkinje.

Les cellules granulaires ont un arbre dendritique dense établissant **des contacts synaptiques avec**

les fibres moussues (l'un des deux principaux types de fibres afférentes du cervelet) et avec

les axones et les dendrites des cellule de **Golgi** dans un complexe synaptique appelé **glomérule cérébelleux**.

Chaque fibre moussue excite jusqu'à 30 cellules granulaires, et chaque cellule granulaire reçoit l'entrée d'environ quatre fibres moussues



glomérule cérébelleux

Les cellules de Golgi

Grands interneurons inhibiteurs (utilisant le GABA comme neurotransmetteur) reçoivent une entrée excitatrice des fibres moussues et des axones des cellules granulaires.

2-La couche des cellules de Purkinje située au milieu.

Cette couche se compose de corps de cellules Purkinje, ses dendrites s'étendent vers le haut dans la couche moléculaire pour établir des contacts synaptiques avec

les fibres grimpantes (2^{ème} type principal de fibres afférentes du cortex cérébelleux) , ainsi qu'avec des interneurones inhibiteurs et les fibres parallèles excitatrices.

Les axones des cellules de Purkinje représentent l'**unique voie de sortie** du cortex cérébelleux, en se projetant dans les **noyaux cérébelleux profonds** dans la substance blanche sous-jacente ou dans les **noyaux vestibulaires** situés dans le tronc cérébral.

Elles ont **une action inhibitrice** sur leurs cibles utilisant le **GABA** comme neurotransmetteur

3- La couche moléculaire est la plus externe,

Elle contient les corps cellulaires et dendrites de deux types
d'interneurones inhibiteurs:

les **cellules étoilées** et les **cellules à corbeilles**, ainsi que les nombreuses dendrites des cellules de Purkinje.

Elle contient également les **fibres parallèles** (axones des cellules granulaires) qui sont parallèles au grand axe du folia.

B/ Les fibres afférentes cérébelleuses :

- les fibres afférentes au cortex cérébelleux sont regroupées principalement en 2 types sur la base de la morphologie et des connexions de leurs terminaisons dans le cortex.
- Les fibres moussues et les fibres grimpantes

1-Les fibres moussues

Les fibres moussues proviennent des corps cellulaires dans les **noyaux pontiques**, la **moelle épinière** et le **tronc cérébral** la plupart de ces fibres afférentes envoient des collatérales dans un noyau cérébelleux profond.

Les fibres moussues se terminent de façon diffuse dans la couche granulaire, et leurs terminaisons établit des contact synaptiques avec les cellules granulaires et les cellules de Golgi au niveau du glomérule cérébelleux.

Une fibre mousseuse peut participer à des contacts synaptiques avec 10 à 15 cellules granulaires dans un glomérule cérébelleux.

Elles utilisent le **glutamate** comme neurotransmetteur et sont **excitatrices** des cellules granulaires et des dendrites des cellules de Golgi dans le glomérule cérébelleux et **excitatrices** des neurones nucléaire cérébelleux sur lesquels se terminent leurs collatérales.

2-Les fibres grimpantes

Les noyaux olivaires inférieurs sont la seule source de ces fibres afférentes

Les fibres grimpantes envoient également des collatérales aux noyaux cérébelleux.

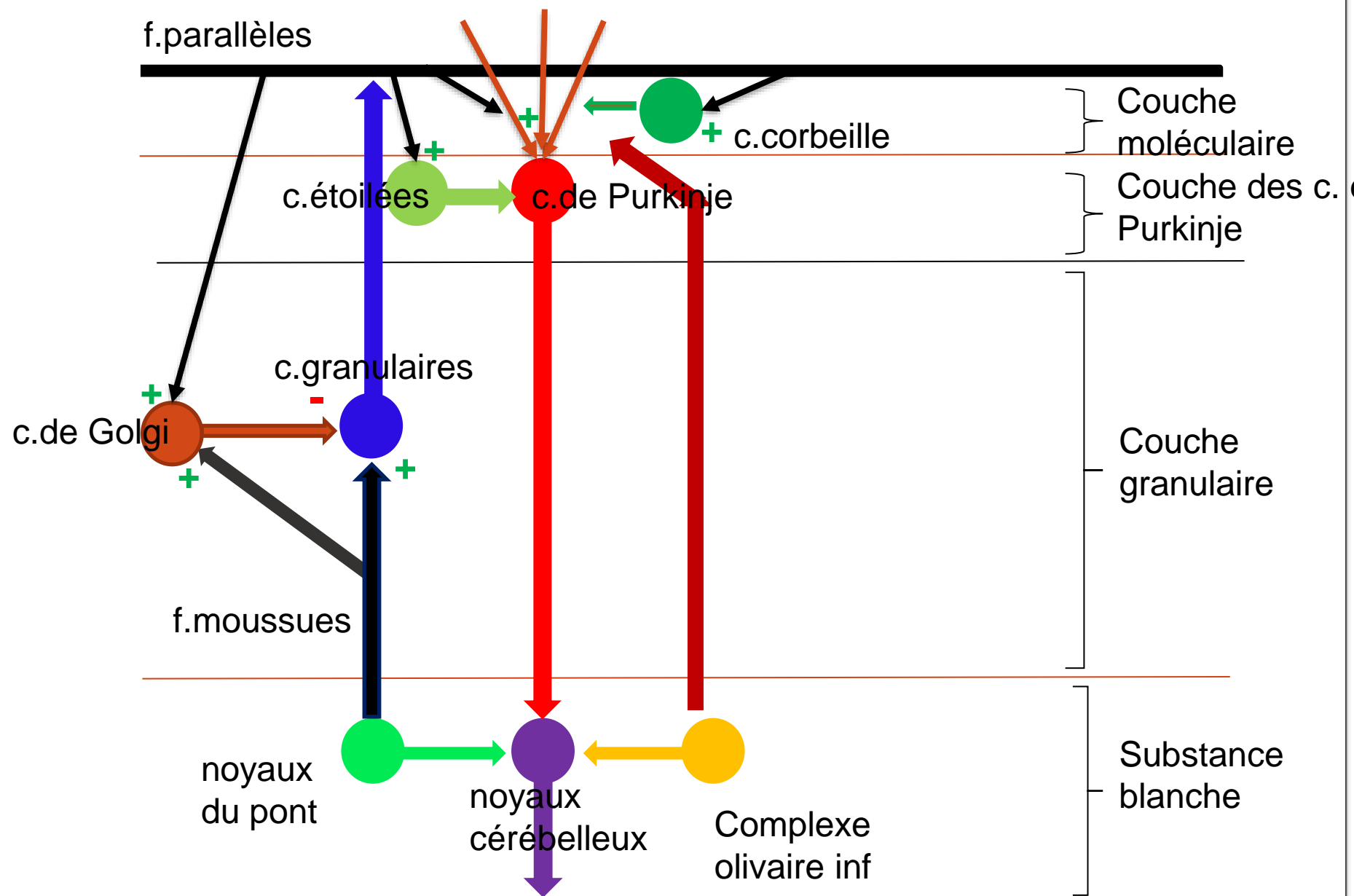
faisant de nombreux Contacts synaptiques avec les cellules de Purkinje

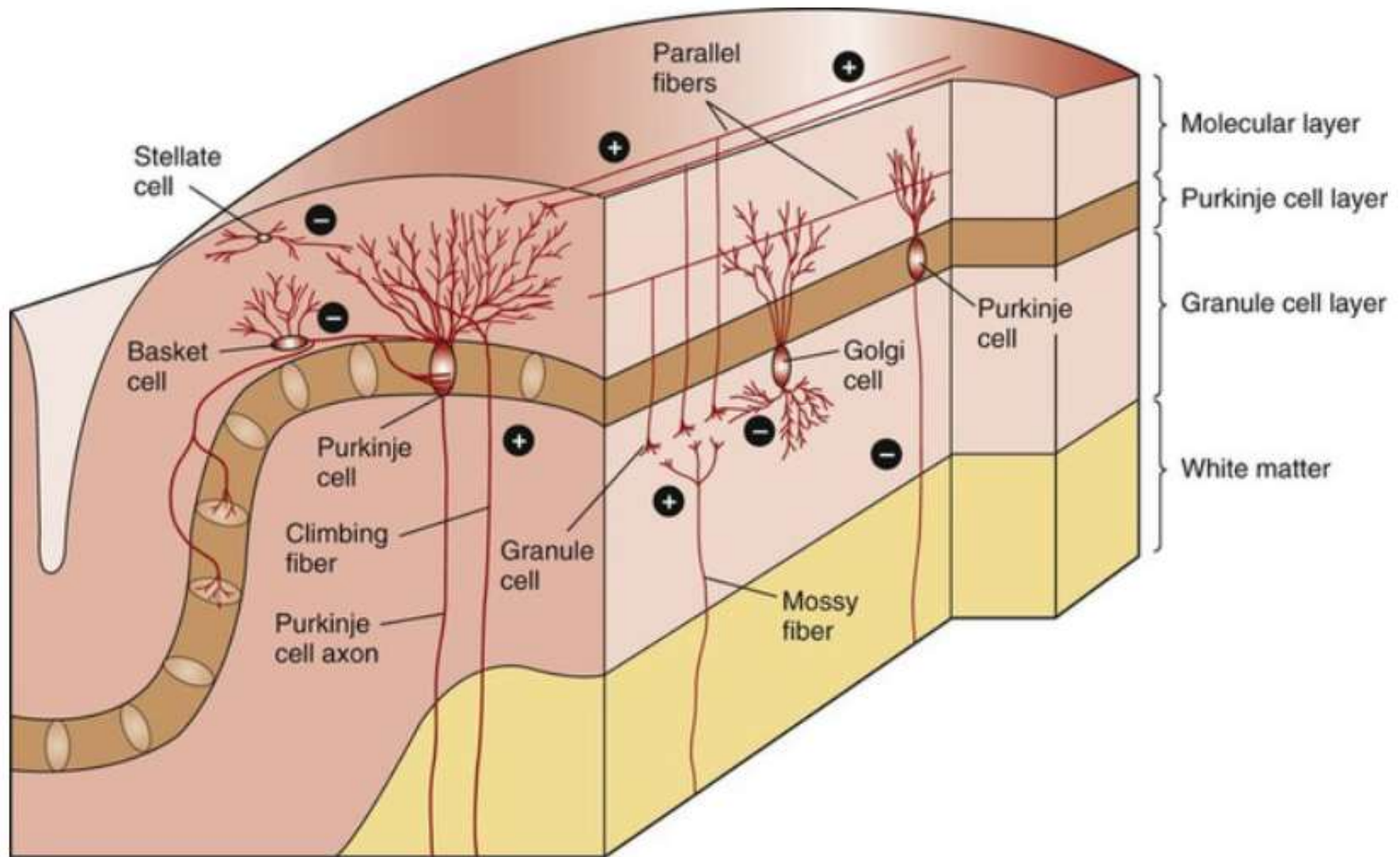
Chaque fibre grimpante contacte 1 à 10 neurones de Purkinje, mais chaque neurone de Purkinje reçoit l'entrée synaptique d'une seule fibre grimpante.

Les fibres grimpantes sont **excitatrices**, utilisent le **glutamate** comme neurotransmetteur.

Les fibres grimpantes excitent les cellules de Purkinje et les neurones nucléaires cérébelleux à travers leurs collatérales

B/microcircuits du cortex cérébelleux et traitement de l'information





- Dans le glomérule cérébelleux, les fibres moussues excite les dendrites des cellules granulaires et les cellules de Golgi.
- L'axone de la cellule de Golgi, à travers son contact synaptique avec les dendrites de la cellule granulaire inhibe à son tour la cellule granulaire dans le glomérule.
- Ainsi, la cellule de Golgi fournit une **inhibition par rétroaction** des cellules granulaires précédemment excitées par l'activité des fibres moussues.

- De même l'axone de la cellule granulaire pénètre dans la couche moléculaire, se ramifie en fibres parallèle et excite les cellules, de Purkinje, étoilées, à corbeilles et de Golgi
- A leur tour les cellules à corbeille et les cellules étoilées inhibent les cellules de Purkinje.
- De ce fait les interneurones GABAergiques modulent en partie l'activité d'inhibition des cellules de Purkinje par l'inhibition par rétroaction dû à l'activation des cellules étoilés et à corbeille.

- Les fibres moussues et grimpantes ont des effets différents sur l'activité électrique des cellules de Purkinje.
 - les fibres grimpantes excitent **directement** les cellules de Purkinje.
 - Les fibres moussues excitent les cellules granulaires qui à leur tour par ses **fibres parallèles** excitent les cellules de Purkinje.

Les cellules de Purkinje **seule voie de sortie** du cortex cérébelleux inhibe les cellules des noyaux cérébelleux profonds et les cellules des noyaux vestibulaires

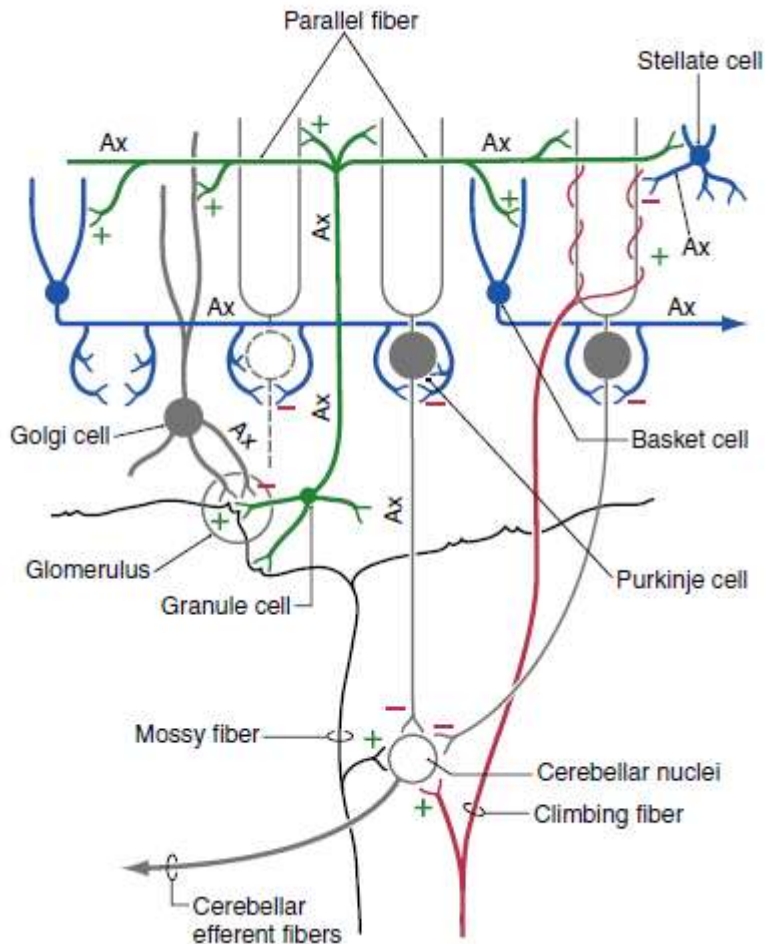
- **Les fibres grimpantes** ont une influence puissante sur les cellules de Purkinje.

Chaque potentiel d'action dans une fibre grimpante induit une réponse enregistrée au niveau de la cellule de Purkinje sous forme d'un **pic complexe (complex Spike)**:

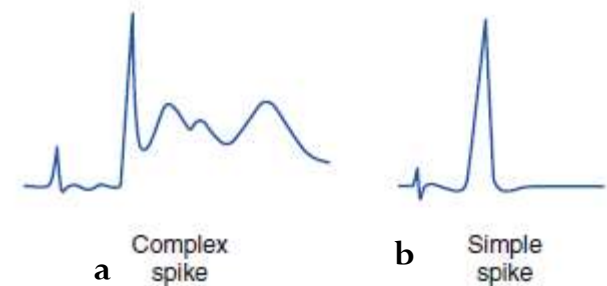
un potentiel initial de grande amplitude suivi par une décharge de haute fréquence de Potentiels de faible amplitude.

- En revanche, **les fibres parallèles excitées par les fibres moussues** ne produisent que de potentiels post synaptique excitateur brefs et de faible amplitude dans les neurones de Purkinje, ces potentiels se propagent au segment initial de l'axone où ils génèrent **des pointes simples (simple Spike)** qui se propagent dans le axone.

- En général, la fonction cérébelleuse est régulée par la modulation des efférences des noyaux cérébelleux.
- Cette modulation est médiée par l'**inhibition** subséquente des cellules nucléaires par les axones des **cellules de Purkinje** et l'**excitation** des mêmes cellules nucléaires cérébelleuses par des **collatérales des fibres afférentes** (moussues, grimpantes).
- Ces interactions synaptiques modifient en continu les signaux efférents générés par les neurones nucléaires cérébelleux.



Une représentation schématique des interactions synaptiques dans le cortex cérébelleux. +: synapse excitatrice; -: synapse inhibitrice; Ax: axone



Pointes complexe et simple des cellules de Purkinje, enregistrées de manière intracellulaire après excitation par (a) les fibres grimpantes et (b) les fibres moussues

IV / sémiologie d'une atteinte du cervelet

- L'atteinte du cervelet se manifeste cliniquement par:

- **Hypotonie**

C'est un des éléments essentiels du syndrome, elle se manifeste par l'augmentation du ballant au cours de la mobilisation passive des segments de membre, par l'hyperlaxité de certaines articulations et par le caractère pendulaire des réflexes rotuliens et tricipitaux

➤ **L'ataxie cérébelleuse:**

-**La station debout** immobile est difficile, faite d'oscillations brusques, irrégulières, le patient doit écartier les jambes pour maintenir l'équilibre (élargissement du polygone de sustentation).

-La marche est elle aussi perturbée. Elle est faite d'embardees d'un côté ou de l'autre, elle est dite « festonnante », le malade élargit son polygone de sustentation, les bras écartés pour obtenir plus d'équilibre. On la qualifie parfois de démarches « pseudo-ébrieuse ». Les pas sont irréguliers, les mouvements des membres inférieurs sont décomposés : élévation excessive des genoux.

➤ **Trouble de l'exécution du mouvement:**

-**La dysmétrie:** Les patients ont des problèmes à initier des mouvements avec le membre affecté et à contrôler l'amplitude d'un mouvement, le plus souvent le mouvement dépasse la cible (hypermétrie).

-**l'adiadococinésie:** le patient ne peut pas contrôler les mouvements alternés.

-**le tremblement:** c'est un tremblement à la fin d'un mouvement, lorsque le patient tente d'arrêter le mouvement, il s'agit d'un tremblement d'action.

V / CONCLUSION

- Le cervelet occupe une place importante dans les fonctions motrices.
- Il intervient dans le maintien de l'équilibre, la coordination des mouvements du corps et des yeux la régulation du tonus musculaire, et la participation même dans la programmation motrice.
- Il joue un rôle de comparateur (entre le mouvement prévu et le mouvement réel) et de correcteur de l'erreur motrice.
- Sa participation également dans les fonctions cognitives et apprentissage moteur est actuellement bien démontré.

Merci

Dr SALEM.S