

Cortex cérébelleux

I. Introduction:

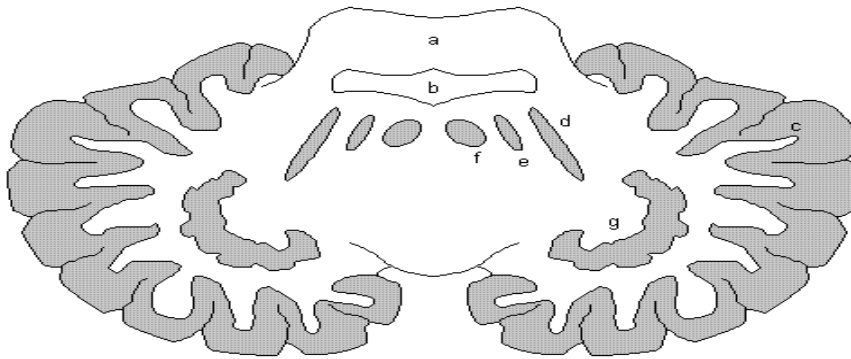
- Le cervelet est une partie de l'encéphale, impaire et médian, situé dans l'étage inférieur du crâne, au dessous des hémisphères cérébraux. C'est l'organe de l'équilibration.

II. Structure anatomo-microscopique

A. Organisation générale:

- Le cervelet a une surface découpée par de profonds sillons qui délimitent des lamelles cérébelleuses; dans chaque lamelle existe une région:
 - -superficielle **de substance grise** correspond à l'écorce cérébelleuse ou cortex cérébelleux, constitué de cellules nerveuses et de fibres amyéliniques.
- Un axe profond **de substance blanche**, constitué de fibres myélinisées afférentes et efférentes. Et de 4 noyaux gris profonds.

[S.87] Cervelet : Morphologie interne - Noyaux gris centraux
(coupe horizontale du cervelet)



a : Pont. b : cavité du 4ème Ventricule. c : Cortex cérébelleux. d : Embolus.
e : Globulus. f : Noyau du Toit (ou Noyau du Faîte). g : Noyau Dentelé.

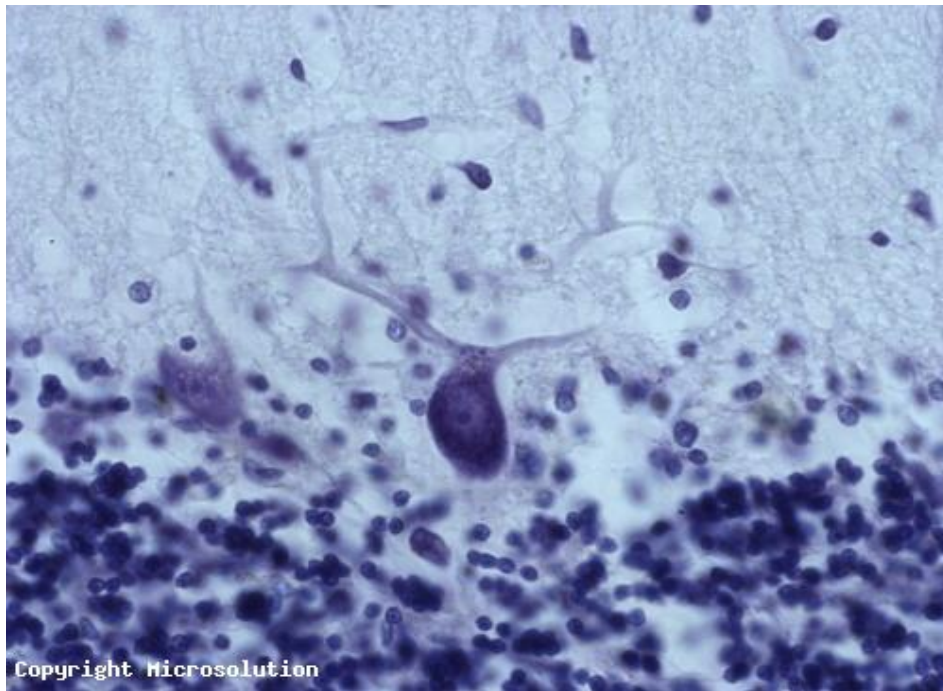
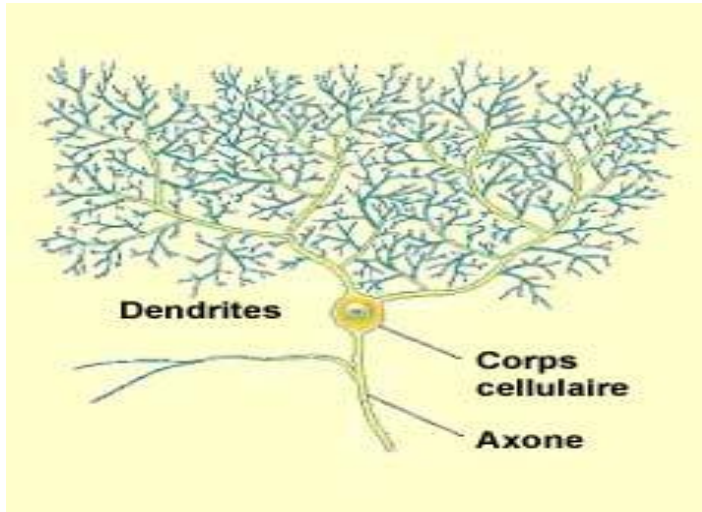
B. Aspect en technique cytologique:

a. Substance grise:

- épaisse de 1mm se compose de 3 couches:
- Une couche moléculaire: superficielle.
- Une couche de cellules de Purkinje: intermédiaire.

Une couche des grains: profonde.

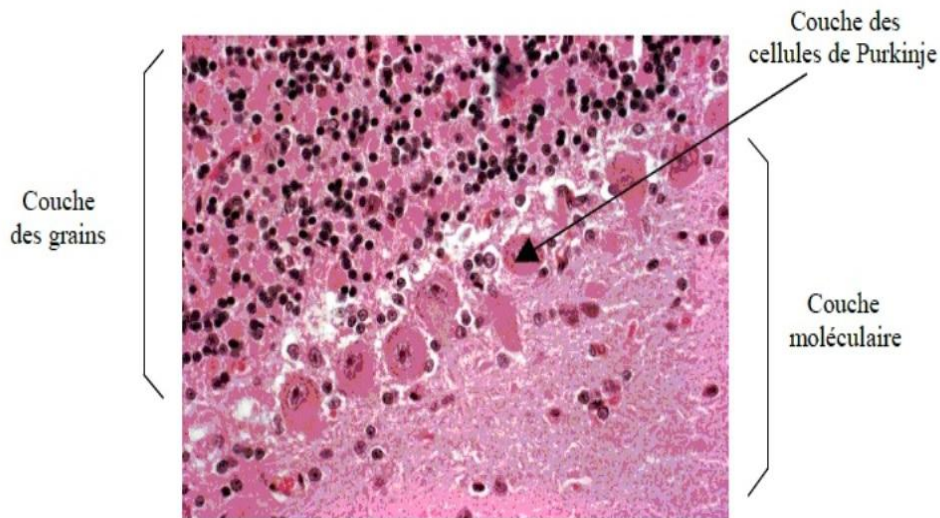
- **La couche moléculaire:** contient des cellules étoilées qui sont de deux types:
- **Cellules étoilées superficielles:** situées dans le 1/3 externe ,elles sont petites et pocèdent des dendrites qui s'arborisent dans le plan perpendiculaire à l'axe de la lamelle.
- L'axone se ramifie à l'intérieur de la couche moléculaire.
- **Cellules étoilées profondes:** ou cellules en paniers ou à corbeilles localisées dans le 1/3 interne de la couche moléculaire, avec:
- Des dendrites très ramifiées ascendantes dans un plan perpendiculaire à l'axe de la lamelle.
- Un axone long, amyélinique, se situe dans le même plan .Il émet des collatérales descendantes qui se divisent au dessus du corps des cellules de Purkinje, en formant une véritable corbeille autour du péricaryon de ces cellules.
- Chaque cellule en panier est en rapport avec une 10 aine de cellules de Purkinje
- Leur diamètre varie de **8 à 18 µm**.
- **Couche des cellules de Purkinje:**
- Les cellules sont hautement différenciées,
- sont les cellules principales du cortex cérébelleux, de **30 à 40 µm** de diamètre, d'aspect
- piriforme, la base des ϕ étant dirigée vers les grains, l'apex vers la zone moléculaire.
- Les dendrites naissent à l'apex et s'arborisent dans toute la zone moléculaire, dans un plan perpendiculaire à l'axe de la lamelle.
- Une cellule de Purkinje peut en contact avec plus de 200.000 neurones.
- L'axone prend naissance à la base de la ϕ , Traverse la couche des grains et gagne les noyaux gris profonds.



La cellule de Purkinje

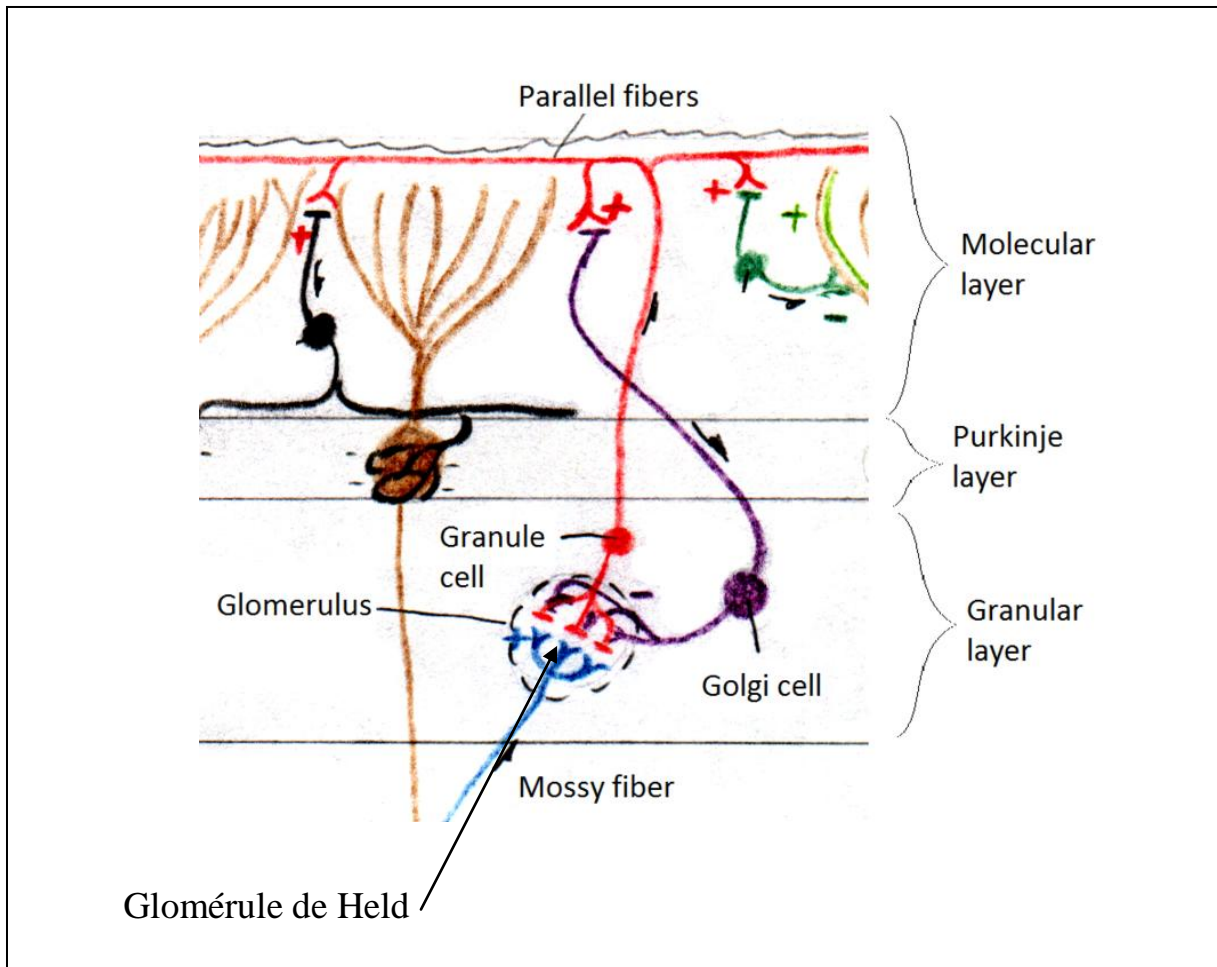
- **Couche des grains:**
- Comprend 2 catégories de neurones :
- -ç des grains
- -ç de golgi type II

- **1. ç des grains:** petites (**7 à 10µm** de diamètre)
- Nombreuses, groupées(2.500.000/mm³) sphériques,
- Occupent presque la totalité de la couche des grains.
- Les dendrites sont au nombre de 4 à 5 espacées,
- Dessinant une croix, se terminant en griffe dans les **glomérules de held**
- L'axone monte dans la couche moléculaire ou il se bifurque en T dans l'axe parallèle de la lamelle.
- Ces branches appelées fibres parallèles, longues de 1 à 1,5 mm établissent des contacts avec de nombreuses ç de Purkinje, des ç étoilées et desç de golgi type II.
- **2- ç de golgi type II:**
- Occupent la partie la plus superficielle de la zone des grains à proximité des ç de Purkinje.
- Elles sont volumineuses, plus grandes que les ç de Purkinje et peu nombreuses.
- Les dendrites ascendantes: gagnent la zone moléculaire ou elles se trouvent en contact avec les fibres parallèles.
- Les dendrites descendantes: Etablissent des contacts synaptiques avec les fibres moussues.
- L'axone: Très caractéristique, plus fin que les dendrites, se ramifie très tôt en donnant de très nombreuses branches qui se terminent dans les **glomérules de held**



- **b. La substance blanche:**
- Se compose de fibres afférentes:
- Fibres moussues Fibres grimpantes
- Qui se groupent dans la S B associées aux axones des ϕ de Purkinje.
- **Les fibres moussues:**
- myélinisées, épaisses, proviennent des ϕ de la colonne de Clarke (faisceau spino-cérébelleux direct)
- Ou ponto-bulbaire.
- Elles émettent de nombreux rameaux dans la S.B et des collatérales vers les noyaux gris cérébelleux, elles perdent leur gaine de myéline et se terminent par rosettes de boutons qui s'engrènent avec les prolongement dendritiques des ϕ des grains et l'axone des ϕ de golgi au sein des glomérules de held.
- **Les fibres grimpantes:**
- Proviennent des neurones de l'olive bulbaire controlatérale, traversent la zone des gains ou elles donnent des collatérales destinées aux grains aux ϕ de golgi type II.
- Puis elles perdent leur myéline. Chaque fibre rentre en contact avec les dendrites d'une ϕ de Purkinje.

- **Les noyaux gris profonds:**
- Localisés dans la SB profonde du cervelet, ils se composent de ζ de différentes tailles, qui reçoivent les collatérales des voies afférentes et les axones des ζ de Purkinje.
- **Noyau du toit:** situé dans le vermis , proche de la ligne médiane. reçoit les axones de la région médiane.
- **Noyaux interposés:** globuleux et emboliformes sont disposés latéralement de dedans en dehors ou se projettent les axones des hémisphères.
- **Noyau dentelé:** reçoit les efférentes des 2/3 latéraux des hémisphères.
- **III. Glomérules cérébelleux :**
- C'est une structure synaptique complexe.
- Un glomérule est bien isolé du reste de la couche des grains par des ζ neurogliales.
- Dans un glomérule viennent faire synapse :
 - -des terminaisons de fibres moussues
 - -des dendrites de grains
 - des dendrites de ζ de golgi
 - Terminaisons axoniques de ζ de golgi
- Diamètre = **20 μ m**



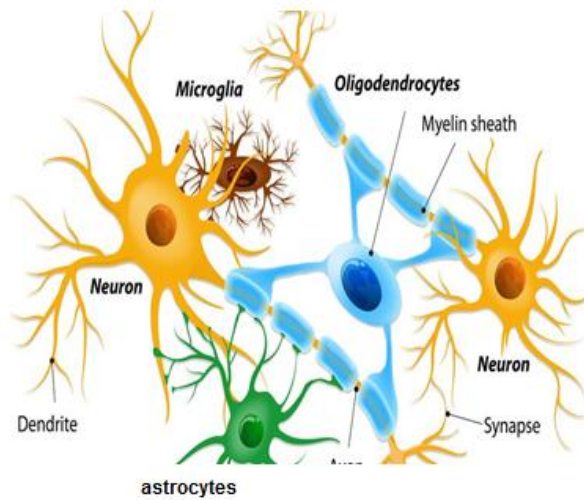
• **IV. Les éléments névralgiques:**

A. Non spécifiques:

- Les astrocytes: au niveau de la couche des grains.
- Oligodendrocytes: au niveau de la couche des grains.
- Microglocytes: au niveau de la couche moléculaire.

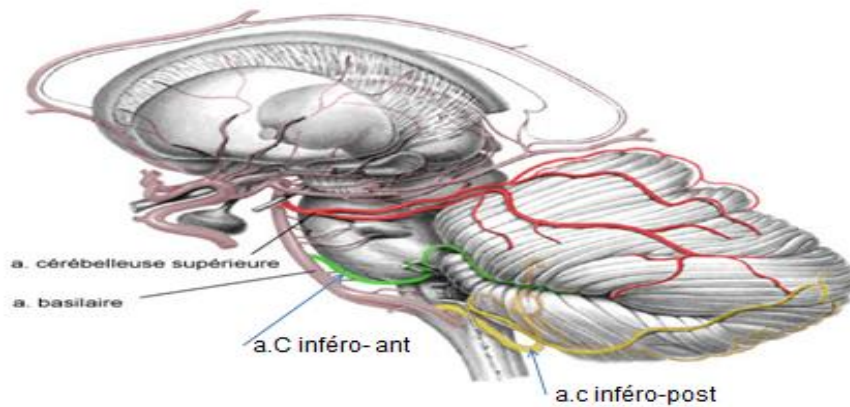
B. Spécifiques:

- Les cellules épithéliales de golgi avec leurs fibres de Bergmann
- Les cellules de Fenanas : petites astrocytes.



V. La vascularisation:

- Le cervelet reçoit ses vaisseaux de 3 sources artérielles:
- 1- l'artère cérébelleuse inférieure, ou inféro-post branche de l'artère vertébrale. vascularisé la partie caudale du cervelet.
- 2- l'artère cérébelleuse moyenne ou inféro-ant, vascularise la partie de l'hémisphère du cervelet.
- 3- l'artère cérébelleuse supérieure
- Toutes deux branches du tronc basilaire. vascularisé la partie supérieure de l'hémisphère du cervelet.

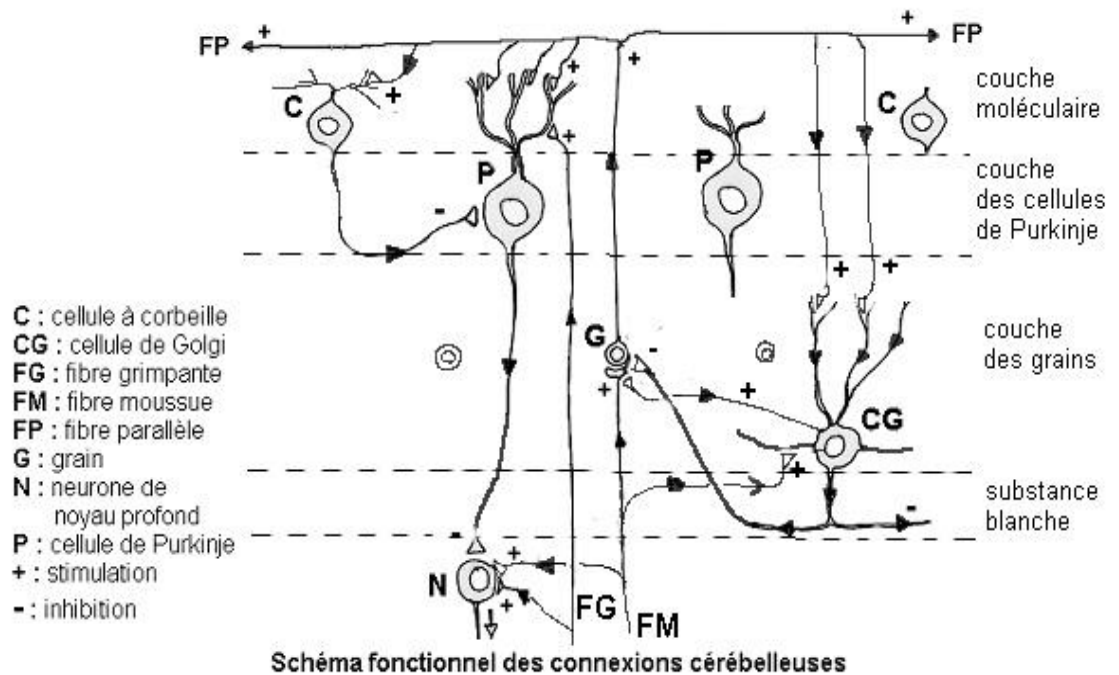


VI. Schéma général du fonctionnement du cortex cérébelleux

- Les fibres grimpantes: activent directement les dendrites des cellules de Purkinje.
- Les influx transmis par les fibres moussues: activent plusieurs cellules de Purkinje, par l'intermédiaire des fibres parallèles en provenance des grains.
- les grains du cervelet entraînent une action excitatrice sur:
 - Les ϕ de golgi
 - Les ϕ étoilées
 - Les ϕ en panier
 - Les ϕ de Purkinje
- Cependant (Les ϕ de golgi, Les ϕ étoilées, Les ϕ en panier) vont exercer un effet inhibiteur sur les ϕ de Purkinje, peu de temps après l'arrivée de l'influx exciteur en provenance des grains.(dans les groupes des inter-neurones d'associations, les grains sont les seuls à transmettre un influx exciteur).

VII. La synaptologie :

- Sur le plan synaptologique, la cellule de Purkinje reçoit et intègre toutes les informations destinées au cervelet qu'elle transmet par son axone qui est l'efférence unique du cervelet.
- Les influx amenés par les fibres grimpantes parviennent directement aux cellules de Purkinje sans interposition de neurones connecteur.
- Les influx amenés par les fibres moussues se distribuent aux dendrites des grains par l'intermédiaire d'un dispositif synaptique particulier « le glomérule de Held » celui-ci est un véritable îlot synaptique situé dans la couche granuleuse.
- A son niveau les dendrites des grains s'articulent d'une part avec les ramifications terminales des fibres moussues, d'autre part avec les extrémités axoniques des neurones de golgi type II.
- Les influx recueillis au niveau du glomérule de Held sont ainsi transmis aux cellules de Purkinje par les fibres parallèles (axone des grains) ; ces axones entrent en contact avec les dendrites des cellules de golgi, les cellules à corbeilles et les cellules étoilées superficielles. Ainsi malgré la particularité des neurones et des axes de diffusion des influx, la **cellule de Purkinje** apparaît comme le centre de convergence de toutes les informations aboutissant au cervelet et le point de départ de tous les influx efférents.
- **La cellule de Purkinje représente en effet l'élément de coordination essentiel du cortex cérébelleux: c'est le véritable cervelet histophysiologique**



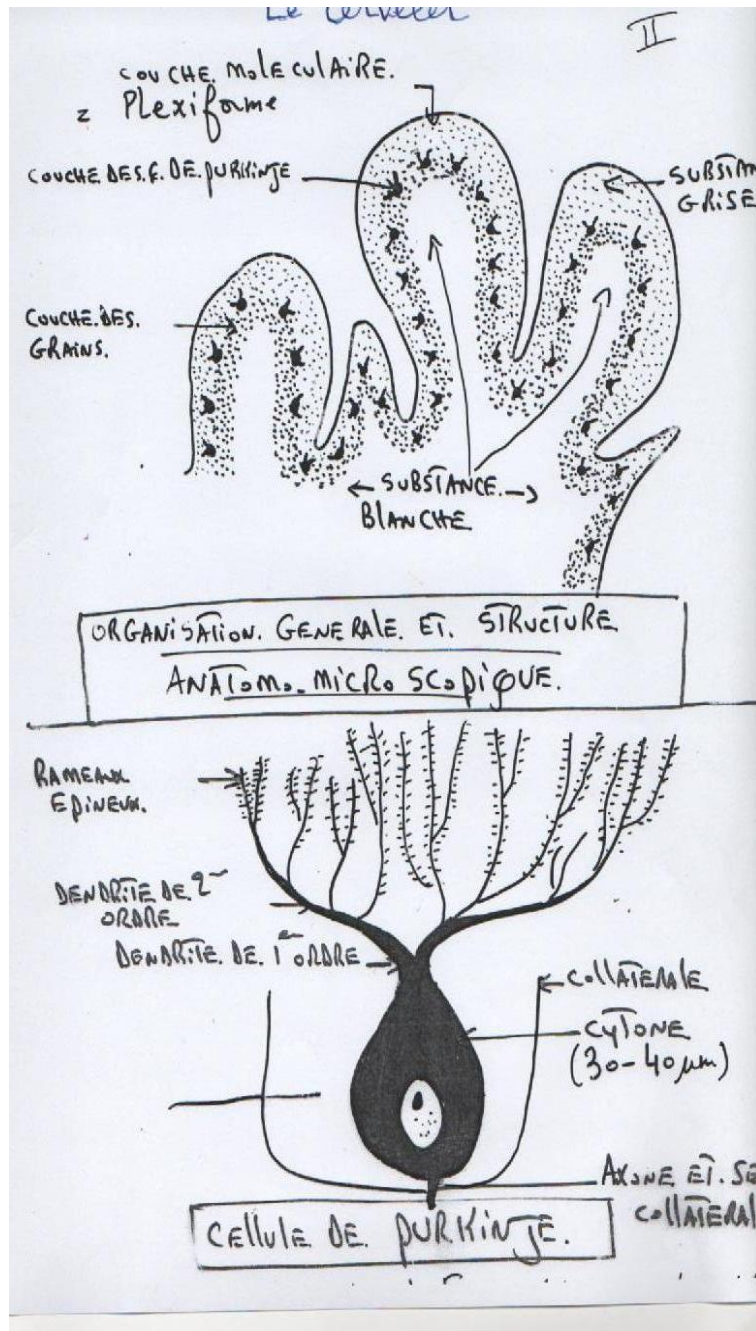
VIII. Le cervelet joue un rôle:

- Dans le contrôle et la coordination des mouvements (régulation des réflexes vestibulaires).
- Régulation du tonus musculaire grâce aux informations proprioceptives en provenance des mouvements des membres inférieurs et supérieures.
- Contrôle et la précision des mouvements volontaires.
- Bref: Equilibre
 Statique
 Motricité
 Reflexe volontaire.

IX. Pathologie dégénérative ou expansive :

Concernant la totalité de l'organe par lésion directe ou compressive.

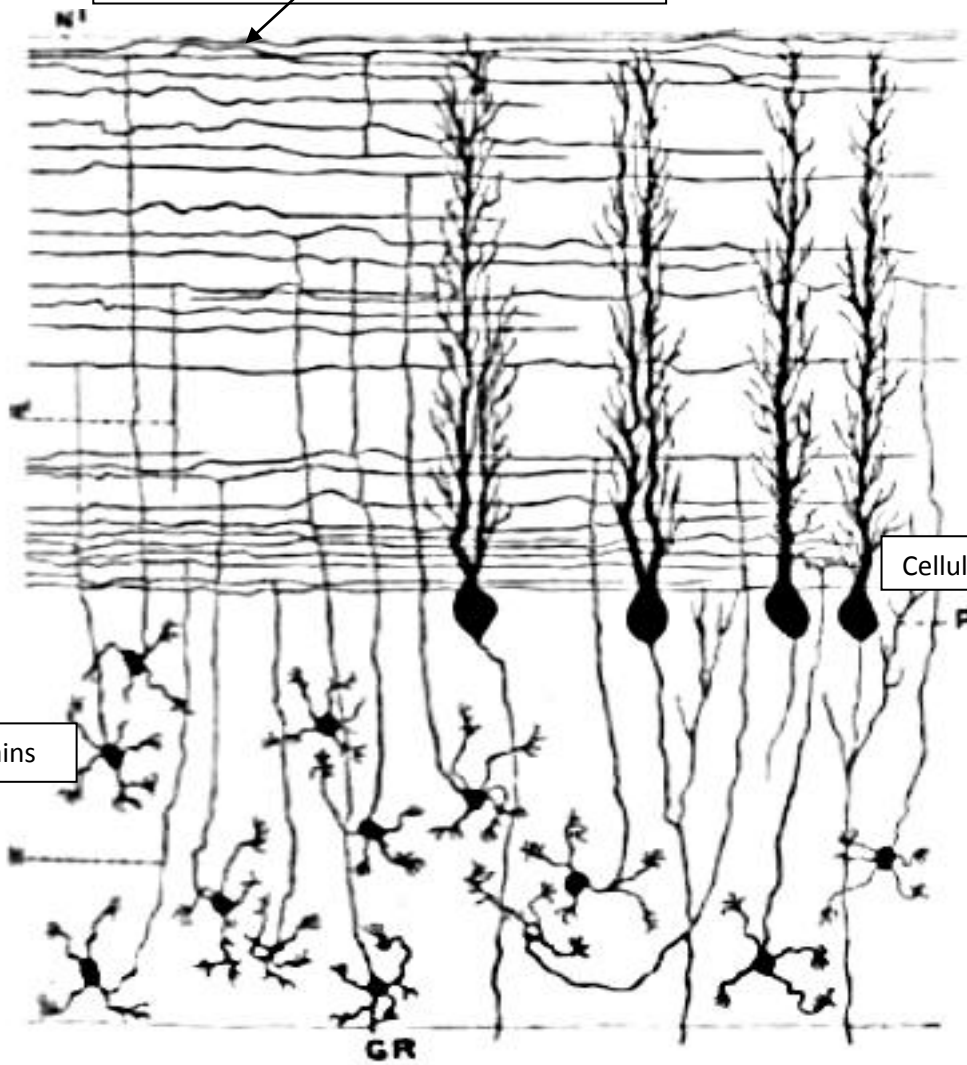
- **Syndrome cérébelleux** se caractérise globalement par l'association de
 - Troubles de l'équilibre
 - Trouble du tonus musculaire posturale avec hypotonie
 - Trouble de l'exécution du mouvement global.
- En conséquence le patient cérébelleux a des gestes maladroits:
 - ✓ Il se cogne
 - ✓ Laisse tomber les objets
 - ✓ Exécute difficilement les gestes fins et précis
 - ✓ Son écriture est irrégulière dans le sens horizontal (espaces entre les mots)
dans le sens vertical (amplitude des lettres)
 - ✓ Sa parole est irrégulière (lente et accélérée, souvent explosive).



ANNEE 2

Fibres parallèles des cellules à grains

Dr SEDDIKI, BOUGRASSA.D



Cellules à grains

Cellules de Purkinje