

Système nerveux central

Il représente l'ensemble des organes destinés :

- À assurer les relations de l'organisme avec le milieu extérieur
- À commander le fonctionnement des différents muscles et organes
- À permettre les relations affectifs et psychiques.

Du point de vue anatomique on divise le système nerveux en 3 parties :

- Système nerveux centrale (névraxe)
- Système nerveux périphérique
- Système nerveux végétatif représenté par le système nerveux sympathique et parasympathique dont le rôle est d'assurer la régulation des divers fonctions de l'organisme.

Le système nerveux centrale est formé par :

- La moelle épinière située dans le canal rachidien
- Le tronc cérébral
- Cerveau (encéphale)
- Cervelet

Ces 3 derniers sont situés dans la boîte crânienne.

Développement du système nerveux central

Le système nerveux central se développe à partir de l'ectoblaste à 3^{ème} semaine de la vie intra-utérine

Sur la ligne médio-dorsale se forme un épaississement "la plaque neurale" (18 - 19 jour) laquelle déprime sur la ligne médiane pour former la gouttière neurale (20 - 21 jour). De la partie moyenne de cette dernière vers les 2 extrémités les 2 berges vont se souder pour former le tube neural qui présente 2 orifices : neuropore antérieur qui se ferme au 26^{ème} jour et le neuropore postérieur qui se ferme au 28^{ème} jour.

Au cours du développement, l'extrémité antérieure va s'étrangler donnant naissance à des vésicules encéphaliques, simultanément le tube neurale s'infléchit en avant.

Tandis que la moelle se développe de façon continue, l'encéphale passe de 3 vésicule à 5 vésicule :

Le télencéphale se développe latéralement et englobe le diencephale.

Les ventricules latéraux communiquent avec le diencephale V3 grâce au trou de MONRO puis le liquide céphalo-rachidien sécrété par le plexus choroïdien passe de V3 à V4 grâce à l'aqueduc de SILVIUS .

Moelle épinière

I - Introduction :

Sous forme d'un cordon blanc cylindrique, elle représente le segment inférieur du névraxe (S.N.C)

Dimensions :

Sa longueur est de 45 cm chez l'homme et 42 cm chez la femme.

Elle se continue par le "filum terminal" sur une longueur de 25 cm, son diamètre est de 1 cm inférieur à celui du canal rachidien. Son poids est de 30 gramme, elle est friable

Situation :

Elle est contenue dans le canal rachidien depuis l'atlas (1ère vertèbre cervicale) jusqu'à L2 (2ème vertèbre lombaire) présentant 2 renflements ; l'un cervical d'où émerge les racines nerveuses destinées aux membres supérieurs et l'autre lombaire d'où émerge les racines nerveuses destinées aux membres inférieurs

II - Description :

Elle présente à sa surface 6 sillons qui parcourent toute la moelle ;

- Un sillon dorsal peu profond
- 2 sillons latéraux antérieurs et postérieurs d'où émerge les racines ventrales et dorsales des nerfs spinaux.
Ainsi, chaque nerf droit et gauche est constitué de 2 racines ventrale et dorsale.
- Un sillon ventral profond : c'est le sillon vasculaire où loge l'artère principale de la moelle.

Ces sillons délimitent les cordons qui sont au nombre de 6 ; 2 antérieurs, 2 postérieurs et 2 latéraux.

III - Rapports :

Pour que la moelle puisse jouer dans son étui osseux le diamètre de ce dernier est beaucoup plus important que celui de la moelle ainsi l'espace mort est comblé par les méninges du tissu graisseux et le plexus veineux péri-méningien.

Ainsi, la moelle est en rapport avec 3 enveloppes :

- La Pie-mère intimement appliqué à la surface de la moelle.
- L'arachnoïde : formé de 2 feuillets séparés par un espace virtuel et appliqué à la face profonde de la dure-mère.
- La dure-mère : superficielle, résistante, fibreuse et d'un diamètre beaucoup plus important que celui de la moelle, se rapproche de la paroi du canal osseux, elle accompagne les racines jusqu'au trou rachidien.

IV - Développement de la moelle :

1- Développement topographique : elle se développe en même que l'encéphale : l'accroissement du rachis est plus rapide que celui de la moelle laquelle reste accrochée au coccyx par le filum terminal. Il s'agit d'un accroissement différentiel moelle-canal vertébral

2- Développement segmentaire : au cours du développement, les cellules nerveuses s'organisent autour du canal épendymaire lequel large au début puis se rétrécit.

L'organisation des cellules péri-épendymaire aboutit à la formation de lames de substances grises de fonctions différentes :

- Lame alaire : en arrière, elle permet la formation des cornes postérieures.
- Lame fondamentale : en avant, permet la formation de la corne antérieure.

Entre les 2 lames on retrouve une zone végétative : le ***Sulcus limitans*** (substance grise péri-épendymaire).

Le myelomère (métamère) est l'état fonctionnel formé par un muscle et la paire du nerf rachidien dont elle dépend responsable de l'innervation d'une zone cutanée bien précise d'un segment de la colonne vertébrale et du muscle strié.

La moelle épinière est un organe à fonction propre qui est considéré comme constitué par une série de segments superposés.

Chaque métamère possède un territoire moteur (myotome), sensitive (dermatome), viscéral (sclérotome).

V - Structure :

1/ Configuration interne :

Sur une coupe horizontale de la moelle, on retrouve 2 substances :

❖ **Substance grise :** elle est centrale en forme d'un H centré par le canal épendymaire, elle présente :

- Les cornes ventrales arrondies ou quadrangulaires à bord dentelé.
- Les cornes dorsales : obliques en arrière et en dehors, étroites à bord régulier séparés de la surface de la moelle par la zone marginale de LISSAWER

L'extrémité de la corne présente 2 zones : La zone gélatineuse de ROLANDO coiffée par la zone spongieuse de WALDEYER.

Chaque corne postérieure présente un apex (tête), un isthme et une base.

Dans la moelle thoracique et seulement sur la face dorsale de l'isthme on retrouve un relief visible à l'œil nu : noyau thoracique (colonne de CLARK).

❖ **Substance blanche :** elle est périphérique et constituée par des fibres de conduction.

2 / Signification physiologique :

La **substance grise** est formée de cellules nerveuses de prolongements myéliniques, de synapses et de tissus de soutien, c'est un centre de relaie.

La corne dorsale, 3 zones :

- Zone de l'apex : en rapport avec la sensibilité extéro-ceptive de SHERINGTON , c'est la sensibilité superficielle en provenance des dérivés de l'ectoderme.
- Zone de l'isthme : en rapport avec la sensibilité proprioceptive inconsciente de SHERINGTON en provenance des dérivés du mésoderme (os, cartilage, tendons, muscles).
- Zone de la base : en rapport avec la sensibilité intéroceptive de SHERINGTON en provenance des dérivés de l'endoderme.

La corne ventrale : 2 zones :

- Zone de l'apex : en rapport avec la motricité des muscles striées à contraction volontaires : zone somatomotrice
- Zone de la base : en rapport avec la motricité des muscles lisses des viscères, des vaisseaux, des glandes

La **substance blanche** est formée de fibres amyéliniques, de tissus de soutiens, son rôle est la transmission.

3 / Répartition cellulaire :

Les cellules de la substance grise sont regroupés en noyaux :

Corne dorsale :

- ❖ **Apex** : les cellules se regroupent au niveau du noyau de tête.
- ❖ **Isthme** : 2 noyaux s'individualisent :
 - Noyau thoracique (noyau de la colonne de CLARK), on le retrouve au niveau de la moelle thoracique, il s'étend de C8 à L2 en rapport avec la sensibilité proprioceptive inconsciente relative au tronc.
 - Noyau de l'isthme : c'est le noyau de BETHCEREW. S'individualise au niveau des renflement de la moelle en rapport avec la sensibilité proprioceptive inconsciente relative au membres.
- ❖ **Base** : représente le centre végétatif de la moelle.

Corne ventrale :

Les noyaux ventro-médial, dorso-médiaux et centrale innervent les muscles proximaux de la racine des membres.

Les noyaux ventro-latéraux et dorso-latéraux innervent les muscles distaux des membres

Entre les renflements cervicaux et lombaires le noyau ventro-médial innerve les muscles axiaux péri-rachidiens, le noyau ventro-latéral innerve les muscles pariétaux du thorax et de l'abdomen.

Au niveau de la base, on retrouve les centres végétatifs de la moelle.

Centre Médullaire :

La moelle à une double fonction :

- ★ **Fonction somatique** : dominée par les centres supérieurs tout en restant centre reflex de l'activité musculaire .
- ★ **Fonction viscérale** : joue un rôle cardio-respiratoire, nutritionnelle et de reproduction.

1 - Centres réflexes somatiques :

➤ Réflexes tendineux :

- Réflexe bicipitale (son centre est compris entre C5 et C6).
- Réflexe tricipitale et stilo-radiale (C6 et C7).
- Réflexe cubito-pronateur (C7 et C8).
- Réflexe rotulien (L2 et L3).
- Réflexe achilien (S1)

➤ Réflexes cutanés :

- Réflexe abdominale supérieur (D7 - D10).
- Réflexe abdominale inférieur (D10 - D12)
- Réflexe cremasterien (L1 et L2)
- Réflexe cutané-plantaire (S1 et S2)

2 - Centre végétatif :

- Centre cardio accélérateur (D1 - D6).
- Centre irido dilatateur (C8 - D3).
- Centre broncho-pulmonaire (D1 et D2)
- Centre pilo-moteur sudoripare et vasomoteur (C8 - L2)
- Centre la miction (S3 - S4)

VI - SYSTÉMATISATION DE LA MOELLE :

Du point de vue phylogénique représente la partie la plus ancienne et fonctionnellement la plus simple du névraxe.

Le neurone représente la cellule de base du tissu nerveux.

La moelle est le lieu de transition des faisceaux ascendants et descendants qui la relie en centre supra-ségementaires.

Arc de réflexe :

C'est la modalité réactionnelle fondamentale du système nerveux, c'est une riposte le plus souvent motrice à une stimulation sensitive sans intervention de la conscience, elle peut être bi ou tri neural.

1. Voies ascendantes :

a. Sensibilité extéroceptive :

Tact protopatique :

Grossier non différencié : le protoneurone amène à la moelle les impressions sensibles captés au niveau des téguments, son corps cellulaire est situé dans la racine dorsale (ganglion spinale).

Au niveau de l'apex, un deuto neurone prend le relai, traverse la substance grise en diagonale en passant en avant du canal épendymaire pour former dans le cordon ventro-latéral le faisceau spino-thalamique ventral en se couplant à angle droit.

Température et douleur : formé de 2 neurones, suit le même trajet mais passe en arrière du canal épendymaire pour former dans le cordon dorso-latéral le faisceau spino-thalamique dorsal.

Tact épi critique :

C'est un tact fin différencié dont les fibres cheminent le long de la racine dorsale pour se couder au niveau du cordon dorsal dans les noyaux de GAULL et BURDACH pour se diriger vers le bulbe

b. Sensibilité proprioceptive :

i. Sensibilité proprioceptive inconscientes :

Le protoneurone amène à la moelle les impressions inconscientes captés au niveau des dérivés du mésoderme (articulations, muscles, tendons) ce protoneurone aboutit au niveau de l'isthme :

- Ceux de la sensibilité proprioceptive inconsciente provenant des membres, un deuto neurone (noyau de BETCHEREW) prend le relai traverse la substance grise pour former au niveau du cordon latéral le faiscau spino-cérébelleux croisé de GOWERS.

- Ceux de la sensibilité proprioceptive inconsciente provenant du tronc se mettent en rapport avec un deuto neurone au niveau de la colonne de Clarke (noyau thoracique), son axone forme au niveau du cordon homo-latéral le faisceau spino-cérébelleux directe de FLECHSIG

ii. Sensibilité proprioceptive consciente :

Les fibres cheminent le long de la racine dorsale pour se couder à angle droit au niveau du cordon dorsal (noyau de GAULL et de BURDACH).

Remarque : le tact épi critique et la sensibilité proprioceptive consciente sont les neurones qui ne vont pas faire relai au niveau de la substance grise.

c. Sensibilité intéroceptive :

Le protoneurone amène à la moelle les impressions sensibles intéroceptives captés au niveau des viscères (dérivé de l'endoderme) puis au niveau de la base de la corne dorsale le relais sera pris par une chaîne de neurones qui conduisent cette sensibilité vers les étages supérieurs de proche en proche sans sortir de la substance grise

2. Voies descendantes :

Toutes les voies descendantes aboutissent dans les noyaux de la corne ventrale qui représentent la voie finale commune de SHERRINGTON

a. Voies de la motricité volontaire :

Représentés par le faisceau cortico-spinal.

Les neurones prennent origine au niveau des cellules pyramidales (d'où le nom de voies pyramidales du cortex) cette voie au niveau du bulbe se divise en 2 groupes de faisceaux :

- Le $\frac{1}{2}$ des faisceaux continuent le trajet direct formant la voie pyramidale directe qui chemine au niveau de la fissure (sillon) médiane.
- Les $\frac{1}{2}$ des neurones croisent la ligne médiane formant la voie pyramidale croisée qui chemine dans le cordon latéral

Puis le relai sera pris par les neurones moteurs au niveau de la corne ventrale

b. Voies de la motricité automatique :

Représenté par la voie extra-pyramidale ou voie sous-cortico-spinale, prend origine au niveau des différents étages sous corticaux pour se terminer au niveau des cordons antérieur et latéral de la moelle et le relai sera pris par les neurones moteurs.

3. Voies d'associations :

Représentés par les faisceaux qui établissent la liaison entre les différents étages de la moelle : ce sont des fibres uniquement médullaires

TRONC CÉRÉBRAL

I - DÉFINITION :

c'est la portion du système nerveux central qui fait suite à la moelle épinière et qui se continue par le cervelet et le diencephale (hémisphère cérébraux)

II - DESCRIPTION :

Il est formé de 3 étages et présente 2 faces : antéro-latérale et postérieure sur une hauteur de 9à10cm.

1/ Face antéro-latérale :

a- Étage bulbaire :

Il présente un sillon médian dont la partie moyenne est marquée par l'entre croisement des fibres pyramidales .

De chaque côté de ce sillon on retrouve la pyramide bulbaire dont la,partie haute présente *l'olive bulbaire*.

b- Étage protubérantiel :

Il s'agit d'un renflement entourant le tronc cérébral, il présente à sa partie médiane la gouttière basilaire où chemine le tronc basilaire.

De part et d'autre de cette gouttière on retrouve le bourrelet pyramidal parcourue par des fibres transversales.

Cette protubérance se continue en arrière par les pédoncules cérébelleux.

c- Étage mésencéphalique (étage pédonculaire) :

Représenté par les 2 pédoncules cérébraux lesquelles s'écartent pour se diriger dans les hémisphères cérébraux, cette étage est limité en haut par les bandelettes optiques.

Cette face présente l'émergence des nerfs crâniens :

★ Étage bulbaire :

- Nerf grand hypoglosse XII : c'est un nerf moteur.
- Nerf spinale XI : c'est un nerf moteur.
- Nerf pneumogastrique X (vague) : c'est un nerf mixte.
- Nerf glossopharyngien IX : c'est un nerf mixte.

★ Sillon bulbo-protubérantiel : de dedans en dehors on retrouve

- Nerf oculo-moteur externe VI
- Nerf faciale VII
- Nerf intermédiaire de WRISBERG VII bis
- Nerf auditif (chocleovestibulaire) VIII : c'est un nerf sensoriel

★ **Étage protubérantiel :**

- Nerf trijumeau V : avec 2 racines motrice et sensitive.

★ **Étage mésencéphalique :**

- Nerf oculomoteur commun III : 2 racines intra et inter pédonculaire, c'est un nerf moteur.
- Nerf pathétique IV : c'est un nerf moteur d'émergence postérieure.

2/ Face postérieure :

Recouverte en arrière par le cervelet au niveau du bulbe et de la protubérance et la lame quadrijumelle au niveau du mésencéphale.

a - Étage bulbaire : 2 secteurs :

- Secteur extra-ventriculaire : où on retrouve le relief de CLAVA et le corps restiforme qui se termine au niveau du pédoncule cérébelleux inférieur.
- Secteur intra ventriculaire : correspond au 4ème ventricule, après section du cervelet on retrouve un angle dièdre formé par la " membrana tectoria " : le vrai toit de V4, laquelle est renforcé en haut par la valvule de VIEUSSENS. En bas, et seulement à la partie haute on retrouve la valvule de TARIN.

Le trou de MAGENDIE fait communiqué les espaces sous-arachnoïdiens avec des cavités ventriculaires.

Aux angles latéraux, la "Ligula" s'enroule autour du plexus choroïde du 4ème ventricule formant le bouquet de BOCHDALEK qui ferme en arrière le trou de LUSCHKA qui fait communiqué les espaces sous-arachnoïdiens avec les cavités ventriculaires.

b- Étage protubérantiel :

Correspond au pédoncules cérébelleux moyen et supérieur et la valvule de VIEUSSENS.

c- Étage mésencéphalique :

correspond à la lame quadrijumelle et latéralement les corps genouillés .

d- Planchers du V4 :

C'est une dilatation du canal épendymaire de forme losengée communiquant en haut avec le V3 par l'aqueduc de SILVIUS et se continue en bas par le canal épendymaire.

III - STRUCTURE :

1/ Substance grise :

Elle n'est plus l'unité trouvée autour du canal épendymaire dans la moelle.

Elle est fragmentée par le passage des faisceaux de la substance blanche en de multiples noyaux qui représentent les 12 nerfs crâniens puis on retrouve des noyaux de substance grise qui ont une origine différente des précédents considérés comme des cerveaux primitifs dont le rôle est important

chez les animaux inférieurs mais progressivement déchargés de leur rôle par le développement chez l'homme du cerveau (hémisphères cérébraux).

a- Noyaux propres du tronc cérébral :

1/ Les noyaux :

- Noyau de VON. MONAKOW
- Noyau de GAULL
- Noyau de BURDACH

Ces noyaux sont situés dans la partie postéro-inférieure du bulbe.

Le noyau de GAULL et BURDACH assurent le relai entre la moelle et le thalamus.

Le noyau de VON MONAKOW assure le relai entre la moelle et le cervelet.

2/ Olive bulbaire et para-olive :

De forme d'un segment de cylindre (1 cm de long), son aspect est crénelé, situé à la face antéro-latérale du bulbe. Elle sert de relais entre la moelle et le cervelet ainsi que les para-olives qui sont de petits disques plaqués de part et d'autres sur l'olive.

3/ Noyaux du pont (noyaux arciniformes) :

Situés dans la paroi antéro-latérale de la protubérance, il s'agit de multiples petits noyaux qui assurent le relai entre les 2 cortex cérébral et cérébelleux.

4/ Noyau rouge :

Situé au-dessous de la lame quadrijumelle, il est formé de 2 sortes de cellules :

- Un noyau central à grosse cellules : le paléo-rubrum qui sert de relai sur les voies extra-pyramidales de contrôle du tonus musculaire.
- Un noyau périphérique à petites cellules : le néo-rubrum qui est disposé sur la voie extra-pyramidale d'origine corticale.

5/ Locus NIGER (substance noire) :

C'est une lame verticale située à la partie antéro-latérale des pédoncules cérébraux le divisant en 2 secteurs :

- **En avant** : le pied d'un mésencéphale contenant les voies pyramidales.
- **En arrière** : la calotte pédonculaire où chemine les voies extra-pyramidales.

6/ Petit noyau du mésencéphale :

- Noyau inter-pédonculaire : sont situés en avant du locus Niger et sont en rapport avec le rhinencéphal.
- Noyau de DARKSCHEWITSCH
- Noyau interstitiel de CAJAL : appartenant au système occulo-céphalo-gyre.

b - Noyaux propres des nerfs crâniens :

Ils sont disposés de façon fragmenté à proximité du plancher de V4 en colonnes, on distingue :

1/ Colonne de la motricité somatique :

- **Colonne dorsale** : située sur la ligne médiane et correspond au noyaux suivants :
 - Noyau oculaire moteur commun III
 - Noyau pathétique IV
 - Noyau occulo-moteur externe VI
 - Noyau grand hypoglosse XII

- **Colonne ventrale** : représenté par :
 - Noyau masticateur des trijumeaux V
 - Noyau du nerf facial VII
 - Noyau ambigu : regroupe 3 nerfs :
 - Noyau du nerf glossopharyngiennes IX
 - Noyau du nerf vague X
 - Noyau du nerf spinal XI bis

2/ Colonne de la motricité viscérale : comprend

- Noyau de la motricité intrinsèque de l'œil : assurant l'accommodation, la contraction pupillaire, il est annexé au noyau III (noyau papillaire d'EDINGER WESPHAL)
- Noyau muco-laryngo-nasal : s'attache au nerf facial et au trijumeau, destiné à la sécrétion des larmes et du mucus nasal.
- Noyau salivaire :
 - **Supérieur** : rattaché au facial, destiné aux glandes sous-maxillaires et sub-linguales
 - **Inférieur** : rattaché au glossopharyngien, assurant la sécrétion de la glande parotide.
- Noyau cardio-pneumo-entérique : rattaché au pneumogastrique, assurant la fonction cardio-respiratoire et digestif.

3/ Colonne de la sensibilité viscérale : les localisations nucléaires sont mal connus.

4/ Colonne de la sensibilité somatique : 2 colonnes :

- **Colonne dorsale** :
 - Noyau vestibulo-cochléaire VIII : représenté par les noyaux de : (DEITERS, SCHWELBE, BETCHERW). Et le faisceau solaire, représenté par les noyaux du nerf suivant : IX, X, VII bis

A la lisière du noyau IX et VII bis on retrouve les noyaux gustatifs (de NAGEOTTE) où aboutissent l'ensemble des fibres du goût.

- **Colonne ventrale** : représenté par le noyau trijuminale V recevant la sensibilité de la face, formé par un noyau central et un prolongement inférieures la sensibilité extéroceptive (tact épi critique pour le noyau central et le tact protopatique pour le prolongement inférieur. Il reçoit aussi un prolongement supérieur recevant la sensibilité proprioceptive.

IV - SYSTÉMATISATION DU TRONC CÉRÉBRAL :

Il forme une zone de transition entre la moelle, le cerveau et le cervelet. Ces voies sont situés dans la substance blanche et représentés par celles qui proviennent de la moelle et celles qui vont provenir du tronc cérébral.

1 - Voies ascendantes :

1.1 Voie provenant de la moelle :

1.1.1 Sensibilité consciente :

- **Faisceau de GAULL et de BURDACH** :

Le protoneurone arrive dans les 3 noyaux : GAULL, BURDACH, VON MONAKOW.

Le deutoneurone prend le relai à destination thalamique, subit une décussation pour former du côté contro-latéral le "Ruban de REIL médian".

- **Faisceau spino-thalamique dorsal** :

Arrive dans le bulbe par le cordon latéral, s'engage dans la région centro-latéral pour s'intégrer dans un groupe de 4 faisceaux à cheminement parallèle : le faisceau hétérogène, pour se diriger vers le thalamus (conduit la sensibilité thermo-algésique).

- **Faisceau spino-thalamique ventral** :

Se rapproche de la ligne médiane, au niveau du bulbe et de la protubérance puis s'infléchit latéralement pour rejoindre le thalamus (conduit la sensibilité du tact protopatique).

- **Faisceau spino-cérébelleux direct de FLÉCHSIG** :

Chemine dans la région postéro-latéral du bulbe pour rejoindre le cervelet du côté homo-latéral (conduit la sensibilité proprioceptive inconsciente relative au tronc).

- **Faisceau spino-cérébelleux croisé de GOWERS** :

Chemine en avant du précédent pour former au niveau de la protubérance un des faisceaux hétérogènes puis s'infléchit postérieurement pour rejoindre le cervelet du côté opposé, subit une décussation qui annule la première d'origine médullaire assurant une projection cérébelleuse homo-latéral.

1.1.2 Sensibilité inconsciente :

- Faisceau spino-tectal :

Pour rejoindre les tubercules quadrijumeaux, ce faisceau s'intègre dans les groupes hétérogènes

1.2 Voie provenant du tronc cérébral :

Pour chaque nerf crânien sensitive, on retrouve des voies ascendantes dont le corps cellulaire se trouve au niveau du noyau du nerf crânien concerné :

- Le vaguo-spinal X :

Il ramène la sensibilité cutanée de : la zone rétro-otculaire, du pavillon du conduit auditif externe, de la muqueuse de laryngopharynx, gustatif, et de l'épiglotte. Le deutoneurone sera croisé.

- Le glossopharyngien IX :

Ramène la sensibilité de la muqueuse du naso-pharynx, trompe d'EUSTACH, caisse du tympan, $\frac{1}{3}$ postérieur de la langue, l'oropharynx et la sensibilité gustative du $\frac{1}{3}$ postérieur de la langue.

- Le facial VII :

Ramène la sensibilité cutanée du conduit gustative externe des $\frac{2}{3}$ antérieurs de la langue.

Ces 3 faisceaux décussent pour rejoindre le thalamus.

- Le trijumeau V :

Ramène la sensibilité de la face, de la moitié ($\frac{1}{2}$) antérieure du cuir chevelu, de la cornée et globe oculaire, des fosses nasales, de la bouche et des $\frac{2}{3}$ antérieurs de la langue ainsi que les dents.

Le deutoneurone (2^{ème} neurone) forme le ruban de REIL trigeminal.

- Le vestibulo-cochléaire VIII :

➤ **Cochléaire** : il est sensoriel acoustique, le deutoneurone prend origine au niveau du noyau cochléaire, se porte vers la partie antéro-latérale de la protubérance. Certaines fibres restent directs les autres croisent la ligne médiane, ainsi de chaque côté, on retrouve 25% des faisceaux homo-latéral et 75% contro-latéral.

➤ **Vestibulaire** : les faisceaux des noyaux vestibulaires rejoignent le cervelet, une partie de ces faisceaux va aboutir dans le thalamus.

2 - Voies descendantes :

2.1 Voie pyramidale :

Du cortex moteur par voie motrice à 2 neurones formant 2 sortes de faisceaux :

2.1.1 Voie cortico-spinale :

Cette voie aborde le tronc cérébral dans le pied du pédoncule occupant les $\frac{3}{8}$ moyens puis dans la protubérance les noyaux du pont la dissocient en plusieurs faisceaux et dans le bulbe se divise en un faisceau pyramidal direct et un faisceau pyramidal croisé formant la decussation pyramidales (70 à 80 % des fibres).

2.1.2 Voie cortico-nucléaire ou géniculé :

En abordant le tronc cérébral se divise en 2 faisceaux :

- L'un se place du côté interne du cortico-spinal occupant le $\frac{1}{8}$ interne du pied formant le cortico-nucléaire proprement dit, il va à chaque étage envoyer du côté opposé (decussation) des fibres motrices au noyaux des fibres crâniens suivants : V, VII, IX, X, XI et XII.
- L'autre passe en arrière du locus Niger formant la voie aberrante de DEJERINE où (voie oculo-céphalo-gyre) constituant un système autonome justifié par la coordination qu'exigent les mouvements conjugués de la tête et des yeux en même temps et qui se terminent au niveau des noyaux oculo-moteurs : III, IV, VI et le XI médullaire.

2.2 Voie extra-pyramidale :

- *Voie cortico-ponto-cérébelleuse (voie de TURK-MEYNERT) :*

Elle prend origine dans le cortex cérébral.

- Les fibres temporales, pariétales et occipitales occupent le $\frac{1}{8}$ externe du pied
- Les fibres frontales accompagnent la voie pyramidale dans le $\frac{1}{8}$ interne du pied

Atteignant ainsi les noyaux du pont, un deutoneurone décusse formant des fibres arciformes lesquelles passent par le pédoncule cérébelleux moyen (du côté opposé)

Cette voie est essentielle pour la coordination des mouvements établissant ainsi une liaison entre les 2 cortex : cérébral et cérébelleux .

- *Voie rubro-spinale :*

Prend origine au niveau des 2 secteurs du noyau rouge (Paléo et néo), subit une decussation (decussation de FOREL) pour former du côté opposé avec le GOWERS, le spino-thalamique dorsale et le spino-tectale : le faisceau hétérogène et rejoint la moelle.

Ce faisceau joue un rôle dans le tonus musculaire.

- **Voie nigro-spinale :**

Elle prend origine au niveau du locus Niger, ce faisceau rejoint la voie pyramidale pour se terminer au niveau de la corne ventrale de la substance gris.

- **Voie tecto-spinale :**

Prend origine au niveau des tubercules quadrijumeaux, subit la décussation de MEYNERT, Ce faisceau conduit les influx nerveux réflexes visuelles et acoustiques.

- **Voie vestibulo-spinale :**

Prend origine au niveau du noyau de DEITERS formé de 2 groupes : l'un direct formant le vestibule-spinale directe ventrale, l'autre indirect formant le vestibule-spinale croisé dorsale, c'est la voie de retour vers la moelle le système d'équilibration.

- **Voie oligo-spinale de l'olive bulbaire :**

Ce faisceau chemine entre les 2 vestibulo-spinaux pour rejoindre la moelle.

- **Voie réticulo-spinale :**

Prend origine au niveau de multiples formations nucléaires de la réticulée puis au niveau de la partie inférieure du bulbe il y a formation d'un groupe de la réticulée pour aboutir à la formation de 2 groupes de faisceaux : le réticule-spinale ventral et le réticulo-spinal dorsal.

N.B :

La substance réticulée : il s'agit d'une coulée de substance grise qui s'étend du di-encéphale à la moelle, elle est connectée au grandes voies lui permettant de jouer les rôles suivants :

- Un rôle dans la transmission des influx nerveux par actions inhibitrices ou un effet facilitant.
- Un rôle dans la transmission des sensations douloureuses assurant la diffusion vers les aires corticales .
- Assure le contrôle du comportement et par son action elle est responsable de la régulation de la vigilance, préside le mécanisme du sommeil responsable dans la majorité des cas d s états comateux dans les traumatismes crâniens.

3. Voies d'associations :

3.1 Faisceau central de la calotte :

Il s'étend du di-encéphale et du mésencéphale à l'olive bulbaire prenant origine au niveau du néo-rubrum du thalamus, de l'hypothalamus, des tubercules quadrijumeaux et des noyaux inter-pédonculaires

Ce faisceau est une voie sur la motricité corticale, sous-corticale et cérébelleuse.

3.2 Bandelette longitudinale post-d'association :

C'est un véritable canapé qui s'étend du di-encéphale à la moelle, il sert de voie de passage :

- **Fibres descendantes** : essentiellements réflexes des origines suivants :
 - ★ Tubercule mamillaire : forme la voie réflexe olfactive représenté par le faisceau de GUDDEN
 - ★ Hypothalamique : c'est une voie végétative représenté par le faisceau de SCHATZ.
 - ★ Mésencéphalique : provient du noyau de DARKSCHEWITSCH et forme le faisceau mésencéphalo-spinal.

- **Fibres ascendantes** : proviennent :
 - ★ Faisceau : solitaire et rejoint le thalamus
 - ★ Faisceau vestibulaire : prend origine au niveau des noyaux vestibulaires pour rejoindre les centres supérieurs.

- **Fibres inter-pédonculaires** :

Appartiennent au système oculo-céphalo-gyre et relie essentiellement les noyaux du VI au III du côté opposé, disposition nécessaire pour le parallélisme des axes oculaires :

Le regard à droite exigeant l'action simultanée du muscle droit externe innervé par le VI droit et le droit interne de l'oeil gauche innervé par le 3 gauche et inversement pour le regard à gauche.

CERVELET

I - INTRODUCTION :

Relié par les 3 paires de pédoncules cérébelleux au tronc cérébral.

Le cervelet est chargé du contrôle de la statique et de la régulations un tonus musculaire ainsi que la coordination des mouvements.

C'est une volumineuse masse nerveuse laquelle forme avec les tubercules quadrijumeaux les premiers centres supérieurs.

II - GÉNÉRALITÉS :

1 - Situation :

Plaqué à la face postérieure du tronc cérébral, le cervelet est situé dans l'étage postérieure de la base du crâne (fosse cérébelleuse)

2 - Dimensions :

Il mesure 16 cm dans le sens horizontale, 6 à 7 cm dans le sens vertical et 5 cm dans le sens antéro-postérieure.

Il pèse 150 grammes.

III - DESCRIPTION :

Il présente à décrire 3 faces :

- Face postéro-supérieur qui correspond à la tente du cervelet qui forme le toit de la loge cérébelleuse.
- Face postéro-inferieure qui repose dans les fosses cérébelleuses occipitales.
- Face antérieure : elle est verticale et correspond au tronc cérébral.

Dans son ensemble, le cervelet est parcourue par des sillons plus ou moins profonds que l'on classe en 3 ordres disposées horizontalement dont le plus profond est le sillon de VICQ d'AZYR qui s'étend entre les 2 pédoncules cérébelleux moyens.

Ces sillons vont délimités des lobes, des lames et des lamelles.

- Un sillon antero-posterieure sépare les 2 hémisphères cérébelleux d'un secteur central : le vermis.

1/ Faces :

Face supérieure :

L'aspect général est celui d'un papillon dont le corps central représente le vermis encadré par les 2 ailes hémisphériques, on y retrouve : le culmen, folium et le déclive.

Face inférieure :

On retrouve la pyramide, l'uvula, l'amygdale et l'ensemble nodulus flocculus.

Face antérieure :

3 secteurs :

- Un secteur central : où on retrouve de chaque côté les pédoncules cérébelleux sectionnés et entre lesquelles le toit du V4 creusé dans cette face et limité en haut par la valvule de VIEUSSENS et en bas la valvule de TARIN.
- Un secteur protubérantiel : qui le sépare du secteur précédent par la valvule de VIEUSSENS.
- Secteur bulbaire : situé au-dessous du secteur central dont il est séparé par la valvule de TARIN.

2/ Secteurs fonctionnels :

La segmentation cérébelleuse est calquée sur le développement embryologique.

- Le premier segment qui apparaît est le complexe flocculo-nodulaire représentant l'archo-cervelet en relation avec l'appareil vestibulaire et jouant un rôle essentiel dans la position debout.
- Le deuxième segment se forme après le précédent est forme de 2 lobes :

★ Lobe antérieure : correspond :

- Dans le vermis : lingula, lobe central, culmen, pyramide et uvula.
- Dans les hémisphères : le frein du lingula, aile du lobe central, le lobe quadrilatère antérieur et le lobe de l'amygdale.

C'est le paléo-cervelet en relation avec le polygone de "sustentation" par la sensibilité proprioceptive assurant l'équilibre statique et la REGULATION du tonus musculaire.

★ Lobe postérieure : c'est le dernier qui apparaît, relié au cortex cérébral et en indépendance étroite avec celui-ci, il correspond au reste des lobes formant le néo-cervelet pour la coordination des mouvements.

IV - STRUCTURE :

Sur une coupe horizontale du cervelet on retrouve les 2 substances:

1/ Substance grise :

a - Noyaux gris centraux : 4 paires :

- Au niveau du vermis : on retrouve les noyaux du toit et postérieurement on retrouve les nodulus.
- Au niveau des hémisphères : on retrouve l'olive cérébelleuse et en dedans on retrouve l'embolus.

b - Cortex cérébelleux :

Il forme un véritable montau qui épouse le contourne des sillons .

2/ Substance blanche :

Elle occupe le reste du tissu nerveux du cervelet et se prolonge dans les pédoncules cérébelleux.

V - SYSTÉMATISATION DU CERVELET :

1/ Archéo-cérébellum : il forme le cervelet vestibulaires, c'est le centre de l'équilibre et de la notion de pesanteur.

A - Voie afférente : de l'appareil de l'équilibration de l'oreille interne : utricule, sacule et canaux semi-circulaires.

Un protoneurone dont le ganglion vestibulaires (ganglion de Scarpa) est situé dans le conduit auditif interne, ses fibres se dirigent vers les noyaux vestibulaires bulbo-pontiques (DEITERS, SCHWELB, BETCHEREW).

Un deutoneurone conduit l'influx jusqu'au cortex nodulo-floculaire en passant par le pédoncule cérébelleux inférieur.

B - Voie efférente : cette voie part du cortex cérébelleux et obéit à la règle qui exige un relai dans les noyaux gris centraux du cervelet (noyau du toit ou noyau fastigial) où va aboutir le protoneurone de cette voie .

Un deutoneurone se dirige vers les noyaux vestibulaires par le pédoncule cérébelleux inférieur.

Un 3^{ème} neurone emprunte la voie vestibulo-spinale motrice réflexe qui rejoint la corne ventrale de la moelle épinière.

Pour les impressions qui doivent s'ouvrir à la conscience, un autre neurone prend origine au niveau des noyaux vestibulaires et se dirige vers le cortex cérébral.

CONCLUSION :

- ❖ Pour les impressions qui doivent devenir conscientes le noyau vestibulaire n'est qu'un simple relai, il dirige les impressions par la voie vestibulaire consciente vers le cortex temporal où elle s'ouvre à la conscience.
- ❖ Pour les impressions qui doivent rester inconscientes, le noyau vestibulaire dirige les impressions vers l'archéo-cérébellum où elles vont se faire contrôlée, coordonnée avant de revenir au noyaux vestibulaires lesquels les transformés en voie moteur, réflexe.
La voie oculo-céphalo-gyre associe à ce système expliquant son intervention pour se remettre en équilibre.

2/ Paléo-cérébellum : Il forme un véritable cerveau proprioceptive chargé :

- De contrôler le tonus musculaire.
- D'établir les contractions musculaires d'équilibre.
- D'assurer la compensation nécessaire à la station debout et aux attitudes posturales.

A - Voie afférentes : ces voies amènent les sensations proprioceptives inconscientes représentés par :

- Le faisceau spino-cérébelleux direct de FLESHING.
- Le faisceau spino-cérébelleux croisé de GOWERS.

B - Voies efférentes : après un premier relai dans l'embolus-globulus cette voie croise la ligne médiane pour rejoindre les noyaux rouges (paléo-rubrum) puis un autre neurone se dirige vers la corne ventrale de la moelle par la voie rubro-spinale .D'autres fibres se dirigent vers le thalamus.

La connexion de ces faisceaux avec les noyaux oculo-moteurs expliquent l'action du paléo-cérébral sur le tonus des muscles de l'œil.

Les 2 circuits Paléo et Archéo échappent à la conscience .

3/ Néo-cérébellum : c'est le centre de la régulation et de la coordination des mouvements surtout au niveau des extrémités chargés de la parfaite harmonie du geste.

A - Voie afférentes : Elles sont représentés par :

Un premier neurone cortico-pontique : du cortex cérébral en passant le pédoncule cérébral correspondant et rejoint les noyaux du pont.

Puis un deuxième neurone ponto-cérébelleux : du noyau du pont, il rejoint le cervelet et subit une decussation.

B - Voies efférentes : Les efférences comprennent :

Un premier neurone du cortex cérébelleux (néo-cérébellum) vers l'olive cérébelleuse (cortex cérébelleux)

Puis un deuxième neurone rejoint le thalamus en passant par le pédoncule cérébelleux supérieur, subit une decussation.

Ainsi qu'un 3ème neurone du thalamus vers le cortex cérébral.

CONCLUSION :

À côté de ce circuit fermé, il existe un circuit ouvert empruntant la voie extra-pyramidale et abandonne ce circuit fermé à partir du thalamus. Il se réalise par :

- ❖ Un faisceau thalamo-strié.
- ❖ Un faisceau strio-rubrique (noyau rouge)
- ❖ Un faisceau rubro-spinal : prenant origine au niveaux du néo-rubrum.

Ainsi, le néo-cervelet à l'aide de ces 2 circuits fermé et ouvert, apporte la coordination aux aires motrices corticales et à l'apex des cornes ventrales de la moelle et au noyaux des nerfs crâniens.

Le néo-cervelet entre aussi en rapport avec la voie extra-pyramidale secondaire qui prend origine au niveau du noyau rouge, du locus Niger, thalamus, et corps strié pour se terminer au niveau de l'olive bulbaire d'où un deuxième neurone amène les impressions au néo-cervelet puis vers l'olive cérébelleuse, de là vers l'olive bulbaire et un dernier neurone vers la moelle.

CERVEAU

Définition :

Le cerveau est formé de 2 parties :

- Une partie interne, médiane et basale : di-encéphale (ou cerveau intermédiaire).
- Une partie supérieure recouvrant la précédente formée des 2 hémisphères cérébraux : Télencéphale.

1 - DIENCÉPHALE

C'est l'ensemble des structures cérébrales situés autour du V3 représentés par :

- Thalamus + corps genouillés (externe et interne)
- L'épiphyse ou glande pinéale.
- L'hypothalamus + chiasma optique + corp mamillaire
- L'hypophyse ou glande pituitaire + épithalamus (ou Habénula).

Le V3 est une cavité impaire et médiane en forme d'entonnoir, communique avec les ventricules latéraux par les trous de MONRO et avec le V4 par l'aqueduc de SILVIUS

Le diencéphale est creusé dans son étendu par le V3, ainsi on retrouve 5 parois :

Paroi latérale de V3 : au nombre de 2 presque en contacte l'une avec l'autre, formé de 2 étages séparés par le sillon hypothalamique.

- Étage thalamique : marquée par l'adhérence inter-thalamique (commissure grise)
- Étage hypothalamique : marquée par le relief du pilier antérieur du trigone qui rejoint les corps mamillaires.

Paroi supérieure du toit de V3 : formé par la membrana tectoria tendu entre les 2 Habénulas, doublée par la toile choroïdienne qui amène les 2 plexus choroïdes.

Ainsi, la face supérieure du thalamus est divisée par le sillon choroïdien en une partie externe qui correspond au ventricules latéraux (VL) et une partie interne qui correspond à la toile choroïdienne.

La face supérieure du thalamus est limitée en dehors par le sillon thalamo-strié (noyau caudé) et en dedans un cordon blanc représentant l'habénula qui s'élargit postérieurement formant le trigone de l'habénula qui vont s'unir postérieurement pour former l'épiphyse.

Bord postérieur : formé de haut en bas par :

- L'épiphyse.
- La commissure blanche postérieure
- Orifice supérieure de l'aqueduc de SILVIUS

Bord antérieur : de haut en bas :

- Commissure blanche antérieure
- Chiasma optique
- Pilier antérieur du trigone

Sommet : correspond à l'origine de la tige pituitaire.

2 - Télencéphale

2.1 Corps strié ou noyau de la base :

Noyau caudé : de couleur grise enroulé sur le thalamus et forme la paroi latéral du ventricule latéral.

Noyau lenticulaire : de forme pyramidale à base externe divisé en 2 par la lame médullaire en une **partie latéral** : le Putamen d'origine télencéphalique, et une **partie médiale** : le Pallidum d'origine diencéphalique.

Le noyau lenticulaire répond en dehors à la capsule externe, clostrum, capsule externe et capsule extrême. En dedans, il répond à la capsule interne.

La substance blanche située entre ces noyaux et le cortex cérébral a une forme semi-ovale d'où son nom : centre semi-oval.

2.2 Cortex cérébral ou pallium ou écorce cérébral :

Représenté par une lame de substance grise qui recouvre les hémisphères cérébraux sur une surface de 22 000 cm² (5400 cm² pour les grands singes).

La surface du cortex est parcourue par des sillons primaires qui délimitent des lobes, et dans ces lobes on retrouve des sillons secondaires moins profonds que les précédents et qui permettent de délimiter des circonvolutions (gyrus)

1/ Face externe :

a/ Sillon primaire :

Cette face est parcourue par 3 sillons délimitant 4 lobes :

- Sillon latéral (scissure de SILVIUS) : du bord inférieur, elle se dirige en haut et en dehors.
- Sillon central (scissure de ROLANDO) : Du bord supérieur à distance égale entre le pôle frontal et occipital, se dirige en bas et en avant sans atteindre la scissure de SILVIUS.
- Sillon pariéto-occipitale (scissure perpendiculaire externe) : à mi distance entre le scissure de ROLANDO et du pôle occipital.

b/ Sillon secondaire :

Parcourent les lobes :

- Lobe frontal : ces sillons vont délimiter des circonvolutions et on retrouve au niveau du lobe frontal on retrouve 3 sillons.
- Lobe pariétal : 2 scissure délimitant 3 circonvolutions
- Lobe temporale : 2 sillons secondaires qui vont délimités 3 circonvolutions temporales
- Lobe occipital : 2 sillons qui vont délimiter 3 circonvolutions.

Dans la profondeur de la scissure de SILVIUS et en écartant les lèvres on retrouve le lobe de Linsula parcourue par 4 sillons secondaires délimitant 5 circonvolutions qui sont de haut en bas : i1, i2, i3, i4, i5

2/ Face inférieure :

Présente 2 parties séparés par la scissure de SILVIUS.

En avant : la face inférieure du lobe frontal parcourue par 2 sillons qui délimitent 3 circonvolutions f3, f4, f5 puis en arrière, la face inférieure du lobe frontale et occipital parcourue par 2 sillons délimitant 3 circonvolutions.

3/ Face interne :

On retrouve les scissures suivantes :

- ❖ La scissure calloso-marginale : délimitant la circonvolution frontale interne.

On isole postérieurement dans la circonvolution frontale interne le lobe para-central, et en arrière de la scissure calloso-marginale on retrouve le lobe quadrilatère.

Postérieurement, la scissure perpendiculaire interne, délimite avec la scissure calcarine le "Cuneus".

La face interne du lobe temporal est parcourue par un sillons qui délimite 2 circonvolutions :

- ❖ La circonvolution temporal (T5)
- ❖ La circonvolution de de l'hyppocampe, où on délimite en avant de cette dernière : l'uncus.

Paléencéphale

Si morphologiquement on différencie le diencephale et le télencéphale, du point de vue fonctionnel, on parle de :

- ★ Paléencephale : représenté par le diencephale et le corps strié,
- ★ Néencephale : comporte le cortex cérébral et la substance blanche télencéphalique.

I - Structure et segmentation du paléencephale :

C'est le centre système sensitivo-moteur, végétatif (hypothalamus).

1/ Thalamus :

a - Structure :

Le thalamus est formé par un ensemble de noyaux suite à une division par des lames médullaires.

b - Systématisation :

C'est le centre de relai de regroupement et de triage des voies sensitivo-sensoriels, il dirige les impressions qui doivent rester inconsciente vers les centres sous corticaux vers moteurs réflexes et les impressions qui doivent devenir consciente vers les aires corticales sensitivo-sensoriels.

b.1 - Voies afférentes :

b.1.1/ Relais sur les voies sensitivo-sensorielles :

Noyau latéro-ventral postérieur : reçoit :

- La sensibilité proprioceptive consciente (noyau de Gaull et de Burdach).
- Le tact épi critique : thermo-algésique (noyau de Gaull et de Burdach).
- Faisceau spino-thalamique ventral
- Faisceau spino-thalamique dorsal
- Faisceau spino-cérébelleux ventral et dorsal (sensibilité proprioceptive inconsciente)

Noyau médio-ventral : il reçoit la sensibilité intéro-ceptive (viscérale)

Le corp genouillé latéral reçoit les voies visuelles par le tractus optique.

Corp genouillé médial reçoit la voie cochléaire .

Noyau latéro-ventral postérieur elle reçoit voies vestibulaires.

1.2/ Relais sur les voies moteurs extra-pyramidales :

Le noyau latéro-ventral antérieur reçoit le faisceau strié-thalamique.

Le noyau latéro-ventral moyen reçoit le faisceau cérébello-thalamique de la voie extra-pyramidale principale.

b.2/ Voies efférentes :

Représenté par des faisceaux qui prennent origine au niveau du thalamus pour atteindre le cortex cérébral (sauf la région temporale antéro-médiane olfactive) formant les radiations thalamiques représentés par :

- Pédoncule thalamo-frontal : unie les noyaux antérieurs et médio-dorsals au cortex frontal.
- Pédoncule thalamo-fronto-pariétal : unie les noyaux latéro-ventraux antérieur et intermédiaire au cortex frontal et le noyau latéro-ventral postérieur au cortex pariétal
- Pédoncule thalamo-pariétal : unie les noyaux latéro-dorsal et postérieur au cortex pariétal
- Pédoncule thalamo-occipital : unie les corps genouillés externes et les noyaux postérieurs au cortex occipital visuelle.
- Pédoncule thalamo-temporal : unie le noyau postérieur et le corps genouillé interne au cortex temporal

2/ Corps striés :

C'est le centre sous cortical de la voie extra-pyramidale.

a - Structure :

Il est formé par le noyau caudé et le noyau lenticulaire.

Le noyau caudé à une structure homogène et forme le néo-striatum, il dérive du télencéphale.

Le noyau lenticulaire est divisé par une lame médullaire en 2 parties :

- Une partie latérale : Putamen, et forme aussi le néo-striatum dérivant du télencéphale
- L'autre médiale : Pallidum, forme le Paléo-striatum et dérive du diencéphale.

Ainsi, le pallidum se développe avant le striatum (noyau caudé et putamen) qui le coiffe et exerce sur lui un effet inhibiteur de contrôle.

b - systématisation :

Le pallidum et le striatum sont les 2 ensembles fonctionnels du paléencephale.

b.1/ Les voies afférentes :

Le striatum est le seul centre récepteur des voies afférentes suivantes :

- Voie cortico-striée : provenant des aires pyramidales et extra-pyramidales permettant au cortex de contrôler les fonctions des corps striés.
- Voies thalamo-striés : qui projettent les voies sensibles thalamo-cérébelleuses (sensibilité proprioceptive inconsciente)
- Voies nigro-striée.

b.2/ Les voies efférentes :

Le centre émetteur des voies efférentes est représenté par le pallidum qui sont les suivants :

- Faisceau hypothalamique.
- Faisceau thalamique
- Faisceau sous thalamique.

CONCLUSION : (A ne pas apprendre)

Actuellement on pense que le pallidum règle le tonus musculaire et commande les mouvements automatiques surtout ceux de la mise en mouvement de l'incitation motrice spontanée.

On pense aussi que le striatum inhibe le pallidum et que cette action elle même est modulée par la substance noire par l'intermédiaire du circuit nigro-strié et de son neuro-méiateur (dopamine) mais aussi par le cortex.

Une lésion de la substance noire supprime le contrôle dopaminergique nigro-strié et libère l'activité inhibitrice entraînant le syndrome PARKINSONIEN avec :

- ❖ Akinésie ou perte des mouvements automatiques nécessitant la mise en œuvre de la volonté d'où la difficulté à la mise en mouvement.
- ❖ Hypertonie
- ❖ Tremblement de repos : c'est l'atitute à rééquilibrer le tonus.
- ❖ Une lésion du pallidum cause aussi un syndrome PARKINSONIEN par suppression du rôle inhibiteur du pallidum
- ❖ Une lésion du striatum supprime le contrôle inhibiteur et entraîné un trouble du tonus et une libération des mouvements automatiques.

Néencéphale

I - Définition :

C'est le véritable cerveau de la vie spécifique, c'est le domaine de la personnalité consciente et volontaire. Chaque personne à son néencéphale propre ce qui fait la personnalité de chacun.

II - Structure :

C'est un ensemble fonctionnel qui comprend :

- Le cortex cérébral.
- La substance blanche sous corticale télencéphalique.
- Commissure ms inter-hémisphériques.

Le cortex cérébral comprend 2 parties :

- ★ L'archipallium : qui se développe le premier, dévolue à l'olfaction d'où le nom de rhinencéphale.
- ★ Le néopllium : se développe progressivement chez les mammifères pour atteindre son maximum de développement chez l'homme.

III - Systématisation :

1- ARCHIPALLIUM :

a - Formations olfactives extériorisés et les zones de projection :

Représenté par :

Le bulbe olfactif qui se continue par les pédoncules olfactives avec 2 racines : une interne qui se terminent dans la substance perforée antérieure (aire 25) , l'autre externe se termine au niveau du l'uncus (aire 34).

La voie olfactive est bi-neurale, d'abord les cellules sensorielles de la muqueuse nasale dont l'axone traverse les orifices la lame criblée de l'éthmoïde pour rejoindre le bulbe olfactif. Puis un deutoneurone envoie son axone vers la substance perforée antérieur et l'uncus, d'autres faisceaux vont rejoindre le "septum lucidum" (centre olfactif secondaire).

Puis du septum lucidum rejoins le "noyau de l'habénula" par l'habénula.

b - Voies d'association :

b.1 - Voies homo-latéral :

Système d'arc externe : Du l'uncus à la substance perforée antérieure.

Système de strie terminal : Du l'uncus à la substance perforée antérieure.

Système du trigone : Du l'uncus aux corps mamillaires.

b.2 - Voies empruntant la commissure blanche antérieure et le corp du trigone :

Représenté par : des fibres inter-uncinées entre les 2 uncus, des fibres inter-uncinées et inter-hypocampiques. Fibres empruntant la comissure blanche antérieure.

Du l'uncus, d'autres fibres rejoignent le cortex occipital et frontal

2 - NÉOPALLIUM ET AIRES CORTICALES :

Définition : c'est le centre de la personnalité consciente volontaire et psychique.

Au néocortex parviennent les voies sensitivo-sensorielles transportant les messages qui doivent s'ouvrir à la conscience.

Du cortex partent les voies de la motricité volontaire et la plupart des voies extra-pyramidales.

1 - Aires réceptrices ou sensitivo-sensorielles :

1.1 Aire de la sensibilité générale :

- ❖ **Aire somato-sensitive :** de réception simple (aires 1,2,3), reçoit la sensation de tout le corps, * En palpant un crayon, le sujet a la sensation de consistance dure de surface lisse et de poids *.

Une lésion de cette aire entraîne une anesthésie contro-latérale.

- ❖ **Aire somato-psychique :** de perception et d'interprétation (aire 1,2), permet la perception discriminatif qualitatif et quantitatif.

Le sujet, en palpant le crayon, a la perception d'un objet rond, long, résistant.

Une atteinte de cette aire se traduit par une agnosie tactile de perception croisée.

- ❖ **Aire somato-gnosie :** (aire 5)

Après la réception de la perception, c'est la somato-gnosie : la reconnaissance de l'objet.

Une lésion de cette aire se traduit par une agnosie vraie croisée.

Le sujet apprécie la taille, la consistance, le poids, la forme mais ne peut reconnaître l'objet.

1.2 Aire auditive :

- ❖ **Aire auditivo-sensorielle :** De réception simple, et d'enregistrement (aire 41). Cette aire enregistre les bruits et les sons sans les interpréter.

La destruction de cette aire donne une baisse minime de l'acuité auditive.

La destruction bilatérale donne une surdité totale : surdité corticale.

- ❖ **Aire auditivo-psychique et auditivo-gnosie :**

C'est l'aire de perception et de reconnaissance (aire 42).

Cette aire permet au sons enregistrés d'avoir une signification

Une destruction de cette aire entraîne une agnosie auditive.

Le malade entend les sons mais ne comprend plus leurs significations.

1.3 Aire visuelle :

❖ Aire auditivo-sensorielle : (aire 17)

De réception simple (appelée aire striée). Chaque point de la rétine se projette sur un point correspondant du cortex qui est une véritable rétine corticale.

Une destruction unilatérale donne une héli-anopsie latérale homonyme.

Une destruction bilatérale entraîne une cécité corticale.

❖ Aire visuo-psychique et visuo-gnosie : (aire 18 et 19)

De perception et de reconnaissance, après la vision simple, la perception de la reconnaissance de la valeur symbolique de l'objet.

Une destruction de ces aires donne une agnosie visuelle : impossibilité de reconnaître les objets par perception visuelle.

Le sujet atteint voit le mot écrit , mais ne comprend pas la signification.

1.4 Aire gustative :

❖ Aire auditivo-sensorielle : (aire vestibulaire 21, 22)

Responsable du contrôle du système du système vestibulaire.

Une lésion donnera une apraxie de la marche.

On décrit à côté de ces aires : l'aire 46 et 47 qui permettent de d'établir la position.

1.5 L'aire végétative :

On sait actuellement que les centres végétatifs corticaux existent (mais sont mal connus).

2 - Les aires efféctrices ou de la motricité :

2.1 Aire pyramidale de la motricité Volontaires :

❖ Aire somato-motrice : d'exécution motrice (Aire 4),

Une lésion entraîné une paralysie simple (destruction des cellules de BETZ).

❖ Aire pré-motrice ou psycho-motrice : le mouvement volontaire fin et précis regroupe autour de lui une série de mouvements automatiques associés, dits "semi-volontaires" représentés par les aire 6 et 8, une destruction implique une motricité anarchique inadaptées aux gestes visés.

❖ Aire d'élaboration et de programmation : représenté par l'aire 39 et 40, permettent de programmer les gestes dans le bute d'exécuter un mouvement.

Une lésion entraîné une apraxie idéatoire .

2.2 Aire extra-pyramidale :

Représente 85 % du cortex. Une lésion entraîne des mouvements anarchiques inadaptés.

- ❖ **Aire supressive** : c'est une aire modératrice représenté par l'aire 4s, aire 2 et aire 8.
- ❖ **Aire du système cortico-néo-cérébelleux** : fait intervenir 3 aires :
 - Aire pré-motrice (6) du prévision du mouvement.
 - Aire pariétale représenté par l'aire : 1,2,3, 5 et 7 de représentation du corps dans l'espace
 - Aire temporale (22) : d'équilibre.
 - Aire du système cortico-strié : 4,5 et 6

2.3 Aire cortico-céphalo-gyre (aire 8) :

Le malade regarde sa lésion.

3 Aires du langage :

3.1 Le centre émetteur ou moteur :

- Centre du langage parlé : une lésion donne une anarthrie.
- Centre du langage écrit : une atteinte provoque une agraphie

En cas d'atteinte au niveau de ce centre émetteur il s'ensuit une aphasie de BROCA.

3.2 Centre de réception :

- Centre de la compréhension des mots entendus : en cas d'atteinte = surdité verbale, ainsi qu'une aphasie de compréhension.
- Centre du langage écrit ou de la compréhension des mots écrits (aire 39) : une atteinte provoque une cécité verbale ou "alexie agnosie"

En cas d'atteinte du centre récepteur = une aphasie de WERNICKE.

CONCLUSION :

La coordination inter-hémisphérique est réalisée par le corps calleux qui permet l'unicité de la commande.

L'hémisphère dominante chez 95 % des sujets est l'hémisphère gauche (pour les droitiers)

VASCULARISATION DU CERVEAU

Définition : C'est une vascularisation de type terminal d'où la gravité des lésions vasculaires oblitérant mais aussi de la fragilité des artérioles dans le tissu nerveux peu résistant.

Origine des artères du cerveau :

Les artères du cerveau parviennent de 4 troncs au niveau de la base du crâne.

- Les 2 carotides internes.
- Les 2 artères vertébrales

Ces artères établissent entre elles une série d'anastomoses formant le polygone de WILLIS sous le di-encéphale

I - Système carotidien :

Primitivement, c'est la seule source artérielle. L'artère carotide interne se divise après sa pénétration dans la cavité crânienne en 2 branches : antérieure et postérieure

La branche antérieure donne une collatérale externe qui deviendra la cérébrale moyenne et son segment distal formera la cérébrale antérieure qui va échanger avec son homologue contro-latéral une anastomose qui formera la communicante antérieure.

La branche postérieure formera la cérébrale postérieure laquelle fusionne avec son homologue contro-latéral pour former "le tronc basilaire"

II - Système vertébrale :

Les 2 artères vertébrales très grêles issues des sous-clavières vont rejoindre le tronc basilaire formant une trifurcation dont le conduit médian forme " l'artère spinale antérieure"

Le segment artériel compris entre la carotide interne et la cérébrale postérieure s'atrophie progressivement si bien que pour assurer une circulation correcte les vertébrales se développent ainsi que le tronc basilaire et que le courant sanguin vertébral désormais important renverse le sens de la circulation dans le tronc basilaire.

Vascularisation artérielle du cerveau (suite)

Le tronçon atrophié formera la communicante postérieure.

Ainsi ce forme le polygone artériel de WILLIS d'où vont prendre origine des artères qui assurent la vascularisation du cerveau.

★ Artère cérébrale antérieure :

Elle prend origine dans la carotide interne et s'engage entre les 2 hémisphères cérébrales, chemine autour du corps calleux jusqu'à son $\frac{1}{3}$ postérieure pour rejoindre la scissure calloso-marginale qu'elle quitte pour se terminer sur bord convexe de l'hémis p.

Entre lobe quadrilatère et la scissure para-central elle donne les collatérales suivant :

1. Artère frontale inférieure de DURET
2. Tête frontale antérieure de DURET.
3. Artère frontale moyenne de DURTE (artère calloso-marginale)
4. Artère frontale postérieure
5. Artère péri-calleuse de FOIX-HELLEMAND

★ Artère cérébrale postérieure :

Provient du tronc basilaire, contourne les pédoncules cérébraux pour s'engager dans la scissure hippocampique, elle donne les collatérales suivantes :

- Artère temporo-occipitale antérieure (a)
- Artère temporo-occipitale moyenne (b)
- Artère temporo-occipitale inférieure (c)
- Artère cunéenne (d)
- Artère calcarine (e)

★ Artère cérébrale moyenne :

Elle prend origine de la carotide interne et s'engage dans la vallée Silviennaise, elle est sinueuse, elle se comporte comme une branche terminale de la carotide interne. Elle donne des branches perforantes pour : le lobe de l'insula, les capsules externes et extrêmes et la partie externe des noyaux gris centraux.

Elle donne les collatérales superficielles suivantes : (schéma)

- 1) Artère frontale antérieure
- 2) Artère préfrontale
- 3) Artère du sillon de ROLANDO
- 4) Artère pariétale antérieure
- 5) Artère pariétale postérieure
- 6) Artère terminale ou artère du pélicorde
- 7) Artère temporale antérieure
- 8) Artère temporale moyenne
- 9) Artère temporale postérieure

Territoires vasculaires :

- ★ **Noyau caudé** : est vascularisé par l'artère cérébrale antérieure et moyenne et la choroïdienne antérieure.
- ★ **Noyau lenticulaire** :
 - Putamen : vascularisé par la cérébrale moyenne.
 - Pallidum : vascularisé par la cérébrale moyenne et choroïdienne
- ★ **Thalamique** :
 - Noyau antérieure : vascularisé par la communicante postérieure
 - Le reste : par la cérébrale postérieure
- ★ **Capsule interne** : vascularisé par la choroïdienne antérieure et cérébrale moyenne.