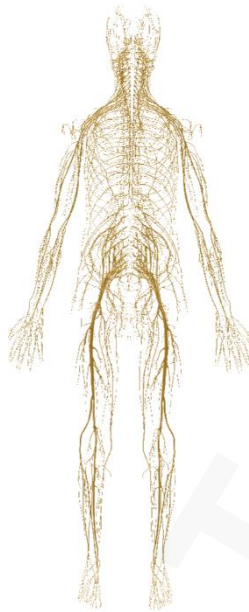


# TTR – Système Nerveux Partie 1

Le système nerveux est divisé en 3 grandes parties : le système nerveux **central** (comprenant encéphale et moelle spinale = névraxe), le système nerveux **périphérique** (comprenant tous les nerfs et ganglions) et le système nerveux **autonome** (lui-même scindé en orthosympathique et parasympathique).



SNC ou Névraxe



SNP



SNV

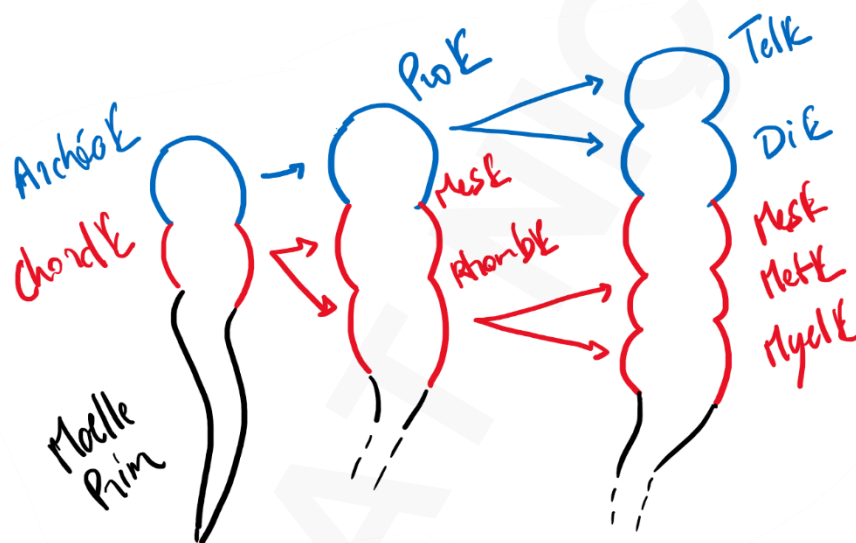
Le système nerveux central est composé de l'**encéphale** (litt. « dans la tête ») et de la **moelle spinale** (contenu dans le rachis) qui sont en continuité et forment un axe nerveux (le **névraxe**). L'**encéphale** inclut tout ce qui est dans la tête à savoir **cerveau**, **cervelet**, **tronc cérébral**.

## Organogénèse SNC

Comme vu en embryologie, le système nerveux se forme à partir de la plaque neurale. Celle-ci donne la gouttière et les crêtes neurales. La gouttière est à l'origine du tube neural qui donnera in fine le névraxe. Les crêtes, situées latéralement vis-à-vis de la gouttière, donneront in fine le SN Périphérique.

La partie crâniale du tube neural forme donc l'**encéphale** de la façon suivante :

1. 2 vésicules (**ArchéoEncéphale** et **ChordoEncéphale**) et la moelle primitive
2. ArchéoE donne le **ProE**, le ChordoE donne **MesE** (structure définitive) et **RhombE**
3. Le ProE donne **TelE** et **DiE** (qui forment le cerveau), le RhombE donne **MetE** (ou pont) et **MyelE** (ou moelle allongée)

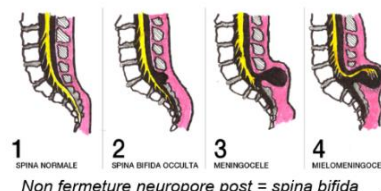
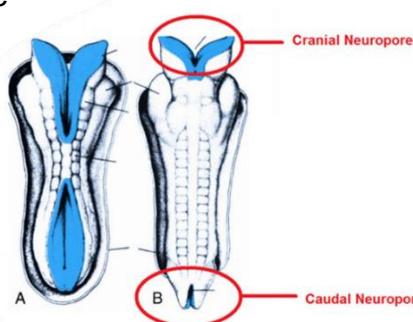


Suite à cela, le TelE connaît des évolutions pour arriver au cerveau définitif : une **division** en oreilles de mickey, une **bascule** en oreille de lapin (bunny pour le mnémo), une **rotation** en corne de bélier (importante car explique l'aspect en corne des nombreuses structures qui dérivent du TelE), une **fusion** au DiE. Toutes ces étapes sont **concomitantes**.

Parallèlement, la moelle se forme. Il est important de noter qu'il existe une **asymétrie de croissance entre la moelle spinale et le rachis**. Celui-ci grandit plus rapidement et ainsi la moelle ne s'étend pas sur toute la longueur de la colonne vertébrale. Elle s'arrête en L2 (le sac dural se termine S2).

Les pathologies liées au développement embryologique :

- **Anencéphalie** : non fermeture neuropore ant, non viable
- **Spina bifida** : malformation du neuropore caudal, très graves si ouvertes sur l'extérieur (spina bifida aperta), moins si fermée (spina bifida occulta)

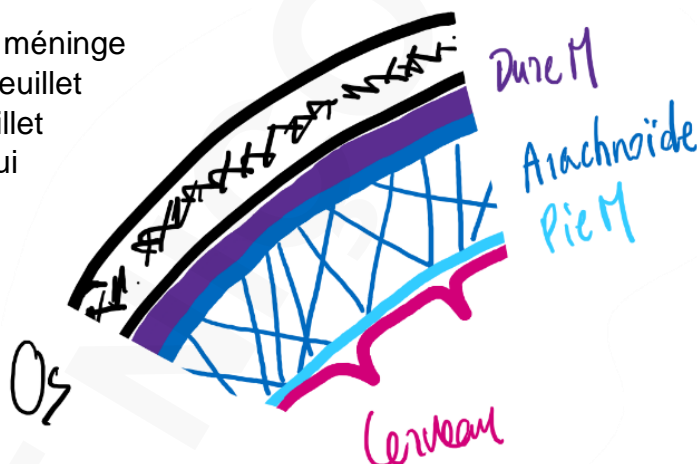


## Structures du SNC

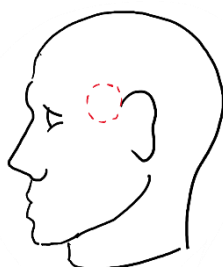
### • Méninges

Ce sont les membranes qui **entourent l'ensemble du système nerveux**. Elles ont principalement un rôle de **protection** et de **régulation des échanges**. 3 méninges sont décrites (de la plus externe vers la plus interne) :

- **Dure-mère** : pachyméninge (litt. « méninge épaisse »). C'est la plus périphérique et aussi la plus **résistante**.
- **Arachnoïde** : leptoméninge (litt. « méninge mince ») présentant **2 feuillets**. Un feuillet cellulaire accolé à la dure-mère et un feuillet composé d'extension cellulaire qui s'étendent jusqu'à la pie-mère. C'est ce 2<sup>e</sup> feuillet qui donne son nom à l'arachnoïde puisque qu'il lui confère un aspect en **toile d'araignée**.
- **Pie-mère** : leptoméninge, couche la plus interne, recouvre le SNC comme un **vernis**

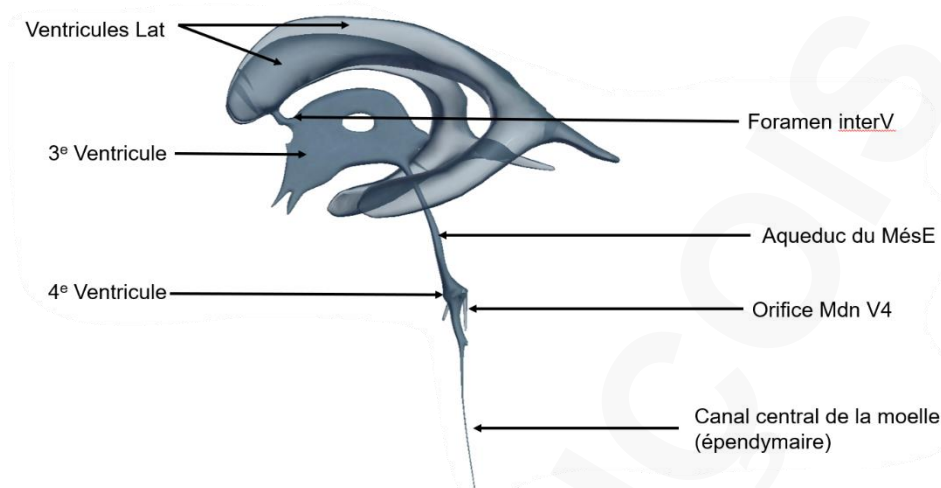


Ainsi ces 3 couches recouvrent l'entièreté du SNC. La particularité au niveau de la **moelle** réside dans la présence d'une couche grasseuse entre la dure-mère et l'os : **le corps adipeux rachidien**. Celui-ci permet au rachis de se mouvoir sans pour autant rompre les méninges.



Aussi, la dure-mère est adhérente à l'os partout dans le crâne mais présente une zone de faiblesse à connaître : l'espace décollable temporo-pariétal de Gérard Marchand. C'est préférentiellement dans cette zone que se collecte l'hématome extra-dural en cas de traumatisme.

## • Cavités du SNC



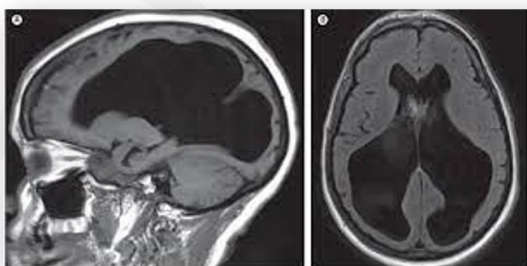
Rappelons que le SNC dérive du **tube neural**, ce tube étant initialement creusé d'un **canal**. Il y a ainsi une persistance, dans certaines zones, de cavités.

Ces cavités contiennent et produisent le **liquide céphalo-rachidien** qui baigne l'ensemble du SNC. Il est sécrété par les **plexus choroïdes**, structures contenues dans les ventricules cérébraux. Ceux-ci sont constitués de **toile choroïdienne** (accolement de pie-mère et de glie épendymaire) et de **vaisseaux** principalement veineux. Les vsx apportent le sang qui est filtré par la toile choroïdienne, le liquide est déversé dans les ventricules.

Les **ventricules latéraux sont les principaux producteurs** de LCR mais V3 et V4 participent aussi à cette production dans une moindre mesure.

Trajet du LCR : VL → Foramen InterVentriculaire → V3 → Aqueduc du MésE → V4 → Orifice Médian du V4 → Méninges (partie sous-arachnoïdienne) → Absorbé par Granulations Arachnoïdiennes

Quelques pathologies sont associées à ces structures. Un **obstacle dans le trajet du LCR** entraîne une mauvaise circulation du liquide et une dilatation des ventricules. C'est à l'origine de l'**hydrocéphalie** (litt. « eau dans la tête »). Autre pathologie, la **syringomyélie** (litt. syrinx = tuyau, myelos = moelle) dans laquelle le **canal central de la moelle**, qui est physiologiquement virtuel, devient réelle (se remplit de LCR) et se dilate.



*Hydrocéphalie*



*Syringomyélie*



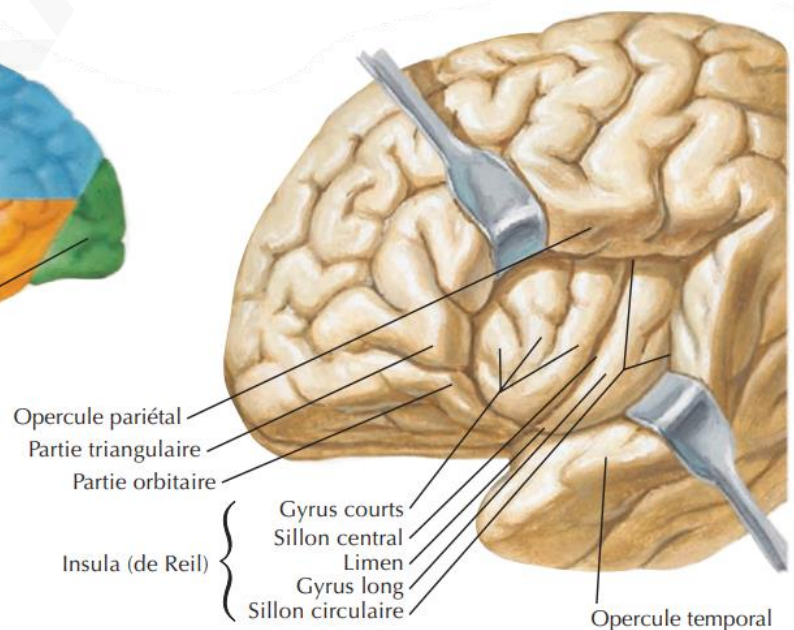
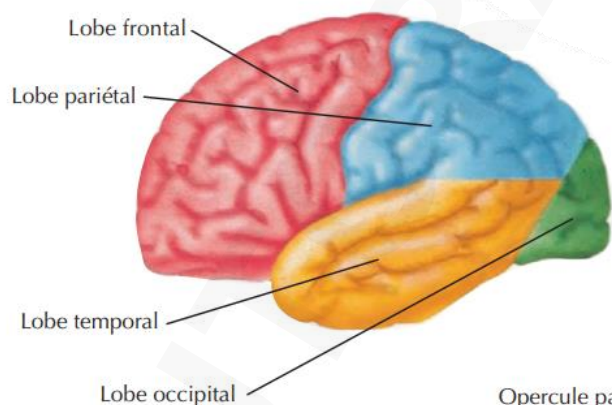
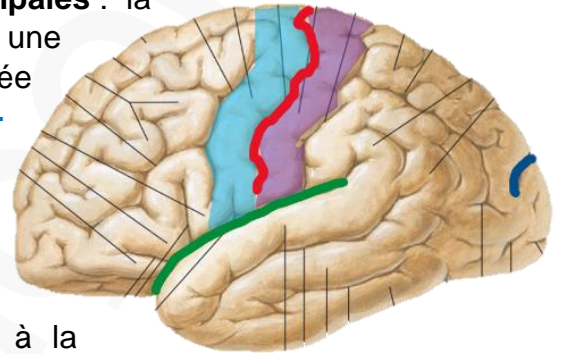
## • Cerveau

Le cerveau occupe la partie ant et moy du crâne et il correspond à la partie la plus supérieure du névraxe. Il est composé de 2 hémisphères (Dt et G) et se divise en TeIE (partie périphérique) et DiE (partie centrale).

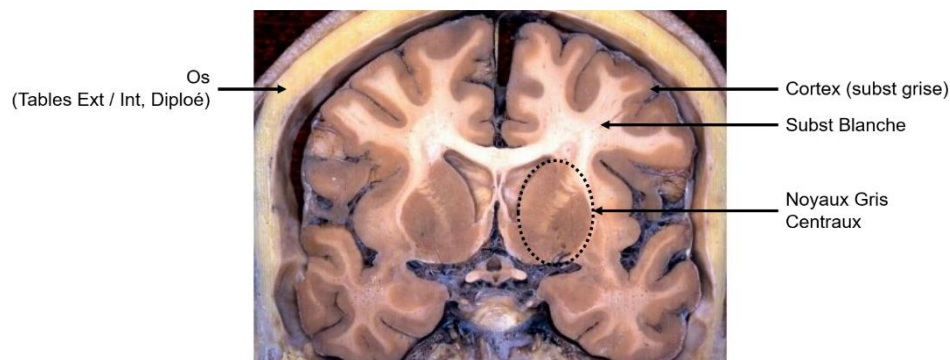
Sa surface présente de nombreux gyrus (ou circonvolutions, ce sont en fait les « bosses ») séparés par des scissures. Il y a **3 scissures principales** : la scissure **centrale** qui est située au centre du cerveau sur une vue latérale, la scissure **latérale** de Sylvius située latéralement sur une vue de face et la scissure **pariéto-occipitale** qui est dans la partie postérieure du cerveau et qui constitue la frontière entre lobe occipital en-dessous et lobe pariétal au-dessus.

Il y a **2 gyrus importants** : gyrus **pré-central** antérieur à la scissure centrale, gyrus **post-central** postérieur à la scissure. Le gyrus **pré-central** est **moteur** alors que le **post-central** est **sensitif** (ce qui est moteur est tjrs ant et le sensitif post que ce soit pour ces 2 gyrus ou pour les cornes ant et post de la moelle).

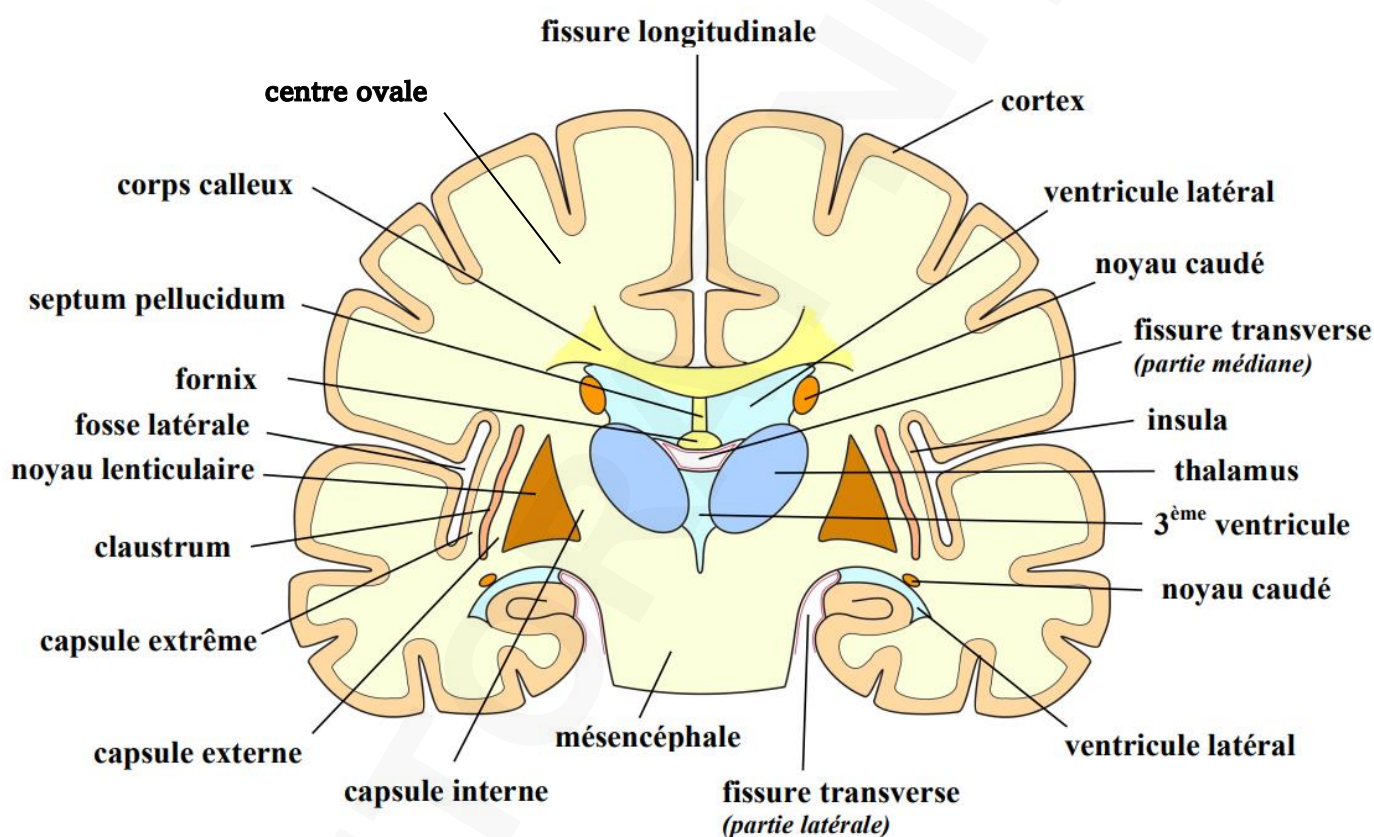
Le cortex (litt. « écorce », donc couche la plus superficielle) cérébral est divisé en 5 lobes : **frontal, pariétal, temporal, occipital** et le lobe caché de l'**insula** que l'on observe en écartant les bords de la scissure latérale.



## a) Télencéphale



Sur une coupe de cerveau on observe la **substance grise** au niveau du **cortex**, la **substance blanche**, plus centrale, et des ilots de substance grise au centre du cerveaux, les **noyaux gris centraux**.



Cette coupe frontale de cerveau permet d'observer les nombreux éléments qui composent l'intérieur du cerveau. J-M Charcot, éminent neurologue du XIXe siècle en a fait la description et a donné son nom à cette coupe. On y voit :

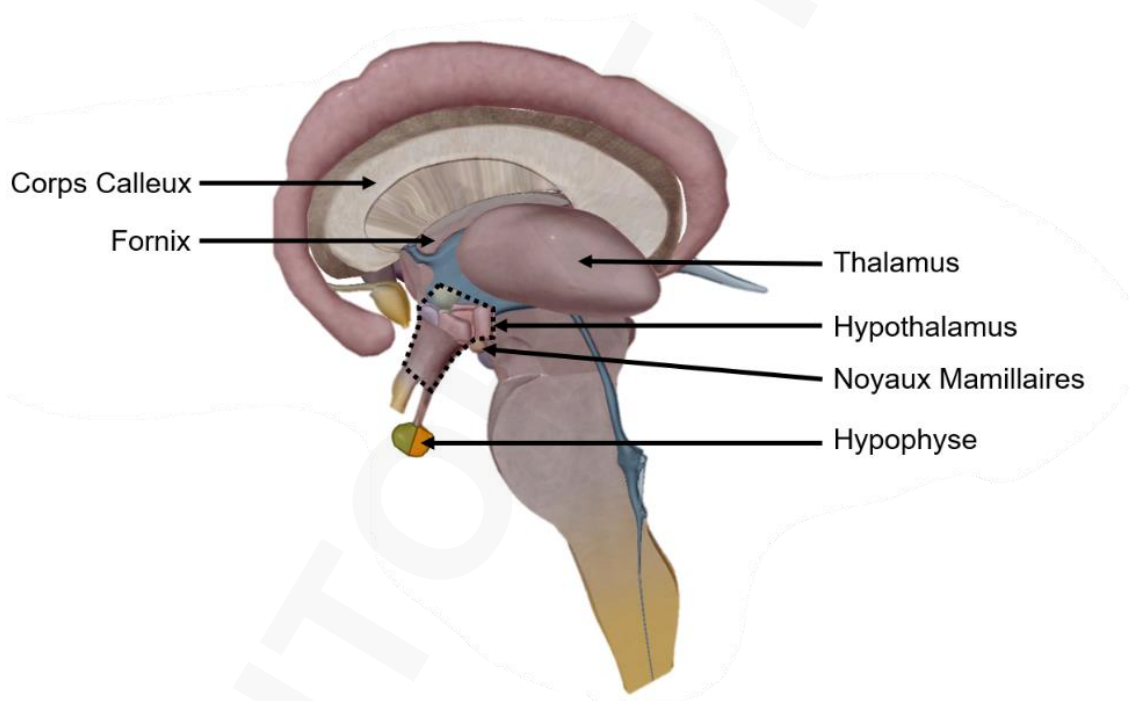
- **Corps Calleux et Fornix** : tous deux des faisceaux d'union **inter-hémisphérique**. Ils permettent donc une communication entre les hémisphères droit et gauche
- Les **noyaux gris centraux** : de l'extérieur vers l'intérieur, le **claustrum** (ou avant mur), le **noyau lenticulaire** (avec **putamen** à l'extérieur et **palidum** à l'intérieur, mnémo : « *les putes à l'extérieur, le palais à l'intérieur* ») et le **noyau caudé**, indiqué 2 fois sur le schéma car, ayant subi les gyrations du TelE, il a une forme circulaire.

- La **substance blanche** avec le **centre oval**, la **capsule extrême** (entre cortex insulaire et claustrum), la **capsule externe** (entre claustrum et noyau lenticulaire) et surtout la **capsule interne** en-dedans du noyau lenticulaire. Celle-ci étant particulièrement importante en pathologie puisqu'elle regroupe toutes les fibres motrices de la voie pyramidale. En cas de lésion de la capsule interne on retrouve donc une hémiplégie massive controlatérale.

## b) Diencephale

Situé au centre du cerveau, il est composé de :

- **Thalamus** : relais très important des voies motrices extra-pyramidales et sensibles
- **Hypothalamus** : ministre de l'intérieur, régule secr d'hormones
- **Noyaux mamillaires** : rôle dans la mémoire
- **Hypophyse** : divisé en posthypophyse (ou neurohypophyse, secrète HAD et ocytocine) et antéhypophyse (ou adénohypophyse, secrète LH et FSH = stimulines)
- **Epiphyse** : secrète la mélatonine



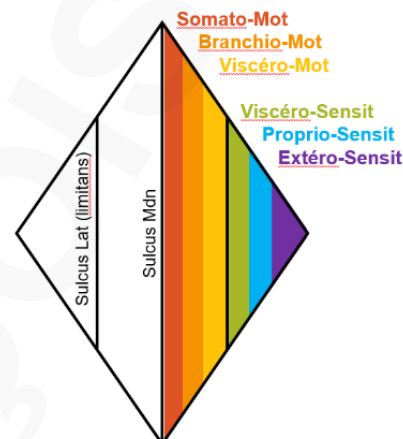
## • Tronc cérébral

Le tronc cérébral se divise en 3 parties, de sup en inf :

- **Mesencéphale** : au dessus de lui on retrouve le **tractus** et le **chiasma optique** (qui véhiculent les fibres optiques) qui correspondent donc à la **limite sup** du tronc cérébral (MAIS elle n'en font pas partie). Sur une vue ant, on voit les **péduncules (litt. « pieds ») cérébraux**. Sur une vue post, on voit les colliculis sup et inf et latéralement les corps géniculés. Ces structures sont des relais importants des voies sensorielles.



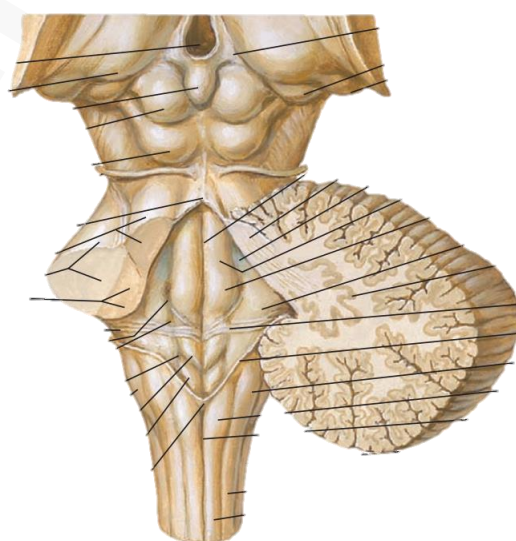
- **Metencéphale** : forme de **pont**, correspond à la partie intermédiaire du tronc cérébral. **Derrière lui s'accroche le cervelet** via les pédoncules cérébelleux (cérébral = relatif au cerveau / cérébelleux = relatif au cervelet).
- **Mesencéphale** : aussi appelé moelle allongée car il est dans la prolongation de la moelle. Dans la partie antérieure on voit les pyramides bulbaires en dessous desquelles se trouvent la **décussation des pyramides** (c'est ici que décussent les voies motrices pyramidales... beaucoup de pyramides). Dans sa partie postérieure on retrouve le **plancher V4** (= l'endroit où se loge le 4<sup>e</sup> ventricule) qui est partagé entre MetE et MésE. Dans ce plancher se trouvent les **noyaux des nerfs crâniens** répartis dans 6 colonnes.



Ant



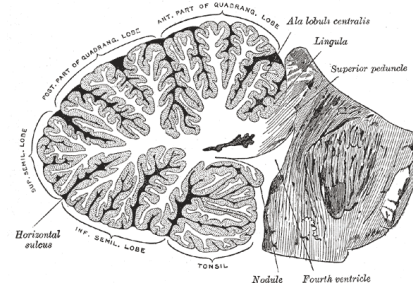
Postéro-Lat



Post

## • Cervelet

Le cervelet est situé sous le cerveau et derrière le tronc cérébral, il est dans la fosse postérieure du crâne. C'est l'organe de la **coordination** et de la **fluidification du mouvement**. Il est lui aussi constitué de 2 hémisphères, séparés au centre par un vermis médian. En coupe, il est constitué de lames de substance grise traversées de lames de substance blanche. Cela forme l'**arbre de vie** du cervelet.



On peut diviser le cervelet en 3 parties qui diffèrent par leur rôle :

- **VestibuloCerebellum** : gère l'**équilibre** (vestibulaire = relatif à l'équilibre), très développé chez les **poissons**



- **SpinoCerebellum** : gère le **tonus** musculaire, développé chez les **reptiles**. Atout évolutif pour la sortie des eaux car le tonus musculaire est nécessaire pour lutter contre la gravité.
- **CorticoCerebellum** : gère la **coordination**, particulièrement développée chez les **oiseaux** pour coordonner le battement des ailes.

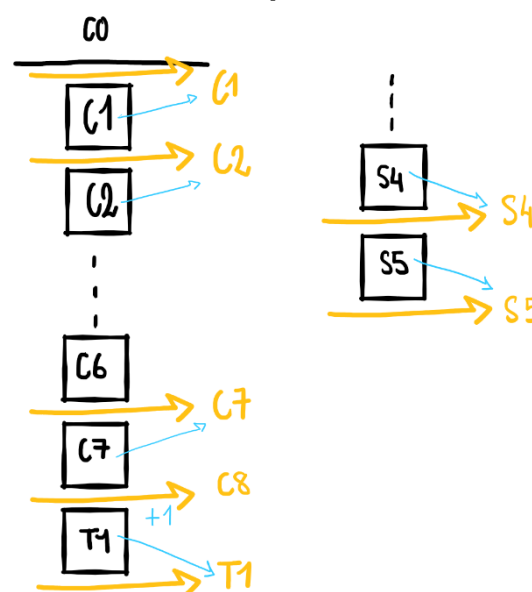
## • Moelle Spinale

La moelle est dans la continuité du tronc cérébral. Elle est **contenue dans le rachis** et protégée par celui-ci, elle est donc l'unique partie du SNC à être exclue de l'encéphale (donc en dehors du crâne). Elle s'étend du **foramen occipital** (de la sortie du crâne donc) à la vertèbre **L2**, elle se prolonge ensuite par un filum terminal de nature fibreuse. Le **sac dural** (les méninges) s'étend quant à lui **jusqu'en S2**. Ainsi entre L2 et S2, à l'intérieur du sac dural on retrouve uniquement les racines lombaires qui baignent dans le LCR comme « des vermicelles dans de l'eau ».

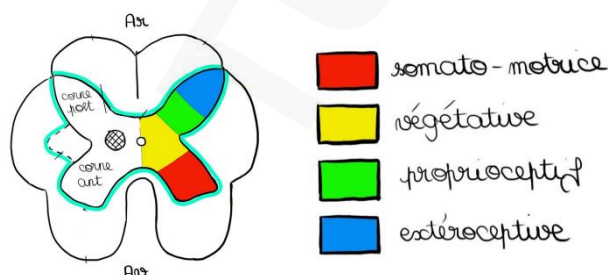
La moelle est fonctionnellement divisée en myélomères (litt. « parties / étages de moelle »). On compte **8 myélomères cervicaux, 12 thoraciques, 5 lombaires et 5 sacrés**.

Elle donne naissance à la majeure partie du système nerveux périphérique étant à l'origine des nerfs spinaux. Chaque étage voit naître des racines, ces racines s'unissent pour former un nerf spinal. On note qu'il y a **7 vertèbres cervicales mais 8 nerfs spinaux**. Cela s'explique par la façon de nommer les nerfs spinaux :

- Entre les vertèbres C1 et C7, c'est la vertèbre inférieure qui donne son nom au nerf. Ainsi le nerf C1 sort entre le foramen occipital (=C0) et C1. Mais, le nerf qui sort entre C7-T1 est nommé C8. Celui qui sort entre T1-T2 est nommé T1 et prends donc le nom de la vertèbre supérieure. Idem pour tous les nerfs qui suivent. Ainsi le dernier nerf qui sort en dessous de S5 se nomme S5.



La moelle présente **2 renflements**, un **cervical** qui donne naissance aux racines des nerfs des plexus brachiaux (à destination des mb sup) et un **lombaire** pour les racines des nerfs des plexus lombo-sacrés (à destination des mb inf).



En coupe transversale, la moelle présente une **substance grise centrale** en forme de papillon entourée de substance blanche. La substance grise est divisée en une **corne ant motrice** et une **corne post sensitive**. On peut individualiser **5 colonnes** qui s'étendent sur sa longueur : **somato-motrice**, **végétative** (motrice et sensitive), **proprioceptive** et **extéroceptive**.