

LE SYSTEME NERVEUX

I. Introduction

- Cellule de Base = Neurone. Tissu Interstitiel = Névroglie.
- Système Nerveux = Ensemble des *organes de commande* de l'organisme, devant assurer : coordination, régulation, contrôle des viscères, à l'intérieur de l'organisme, et vis-à-vis du milieu extérieur. Il dispose de 3 composantes :

1) Système Nerveux Central

- Formé du Névraxe (encéphale + moëlle spinale), contenant :
 - Substance Blanche (névroglie)
 - Substance Grise (corps cellulaires neuronaux)
- Actions Volontaires et Involontaires
- Phylogénétiquement le plus élevé (le plus récent)

2) Système Nerveux Périphérique

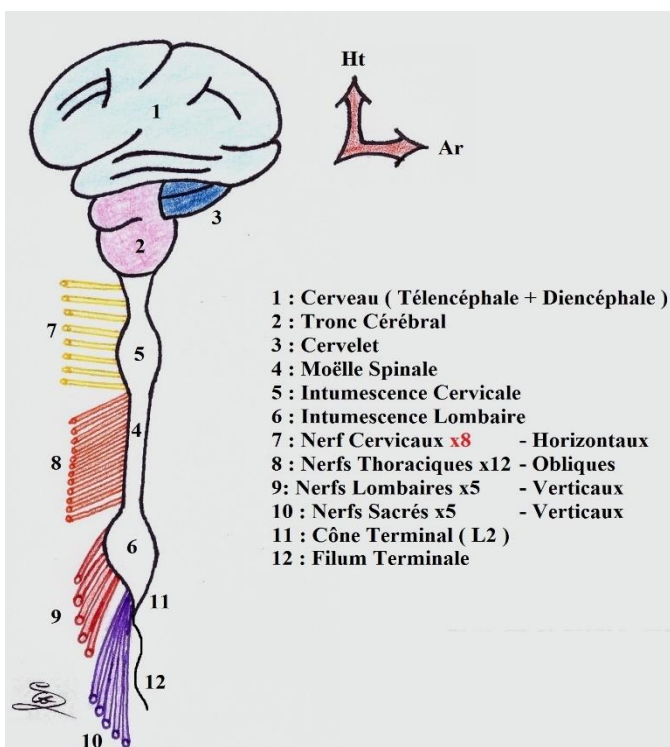
- Formé de : Racines - Nerfs – Ganglions
- Utilité : *Véhiculer* les influx nerveux
- Aucune autonomie (entièrement dépendant du SNC)

3) Système Nerveux Végétatif (= Sympathique)

- Commande aux viscères et organes (→ Système Nerveux de l'intérieur)
- Autonome, mais dépendant tout de même du SNC
- 2 composantes : Parasympathique – Orthosympathique

II. Système Nerveux Central

1) Vue Latérale du SNC



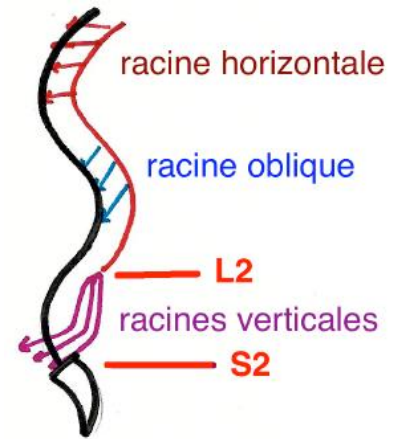
Encêphale :

- Dans la boîte crânienne
- Composé de :
 - ❖ **Cerveau** (Diencêphale + Têlencêphale)
→ Situé dans : Etage supérieur + Etage moyen
 - ❖ **Tronc Cêrêbral** → Situé dans : Fosse postêrieure
 - ❖ **Cervelet** → Situé dans : Fosse postêrieure

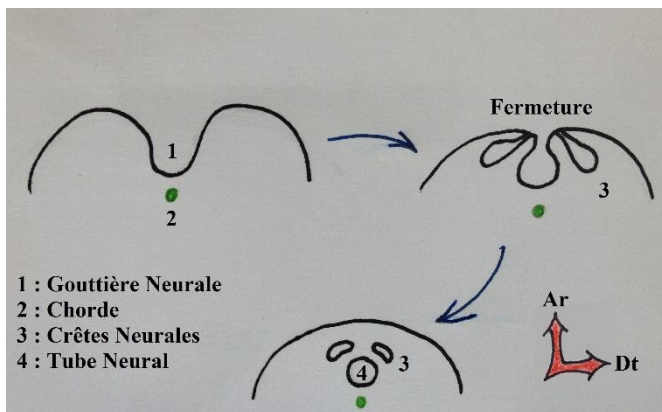
Moëlle Spinale (= Moëlle Epinière) :

- Dans la colonne vertêbrale (=rachis)
- Deux **Intumescences** (= Renflements) :
 - ❖ **Cervicale** – Dêpart du Plexus Brachial
 - ❖ **Lombaire** – Dêpart du Plexus Lombal et du Plexus Sacral

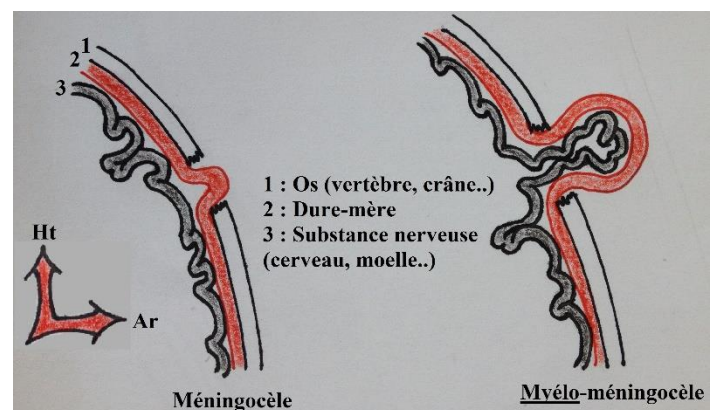
- Moelle Spinale moins longue que Rachis → **Cône Terminal** s'arrête devant *bord supérieur* de **L2**
- Engendre la *direction des racines des nerfs spinaux* →
Cervicaux : horizontaux, **Thoraciques** : obliques, **Lombaires-Sacrés** : verticaux.
- **Sac Dural** + **Fillum Terminal** (résidu embryologique accrochant Moelle au Sac Dural) s'arrêtent en **S2**
- Racines Lombo-Sacrées descendent jusqu'en **S5** → **Queue de Cheval**



2) Embryogénèse du Tube Neural

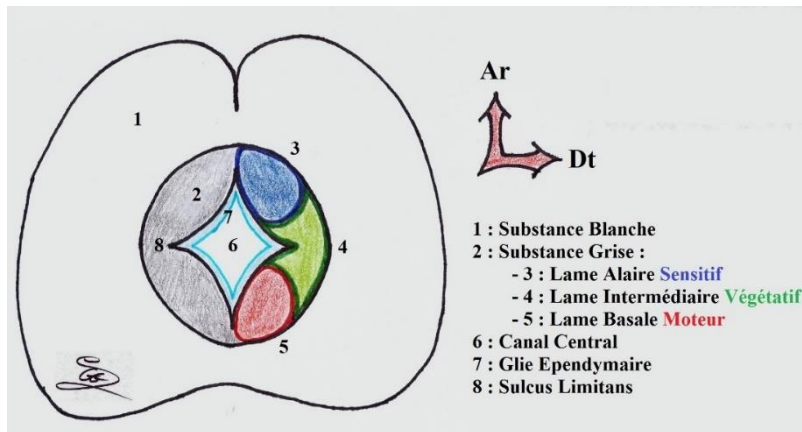


- L'ectoblaste se creuse → Apparition de la Gouttière Neurale
- Fermeture Gouttière au niveau dorsal → Formation du **Tube Neural** + apparition des **Neuropores** Cranial et Caudal
- Apparition **Crêtes Neurales** (dorsales) → Donneront **Ganglions** (du SNP + SNV)
- **Anomalies de Fermeture du Tube Neural** :
 - ❖ Non-Fermeture **Neuropore antérieur** → Non-Viable
 - ❖ Non-Fermeture **Neuropore postérieur** = **Spina Bifida** → Bénin
 - ❖ **Méningocèle** : Hernie des **méninges**, peut apparaître sur toute la longueur de la moëlle → Bénin
 - ❖ **Myélo-méningocèle** : Hernie des **méninges** ET Substance Nerveuse, peut apparaître sur toute la longueur de la moëlle → Paraplégie des membres inférieurs !



3) Embryogenèse de la Moëlle Spinale

a) Moëlle chez l'embryon

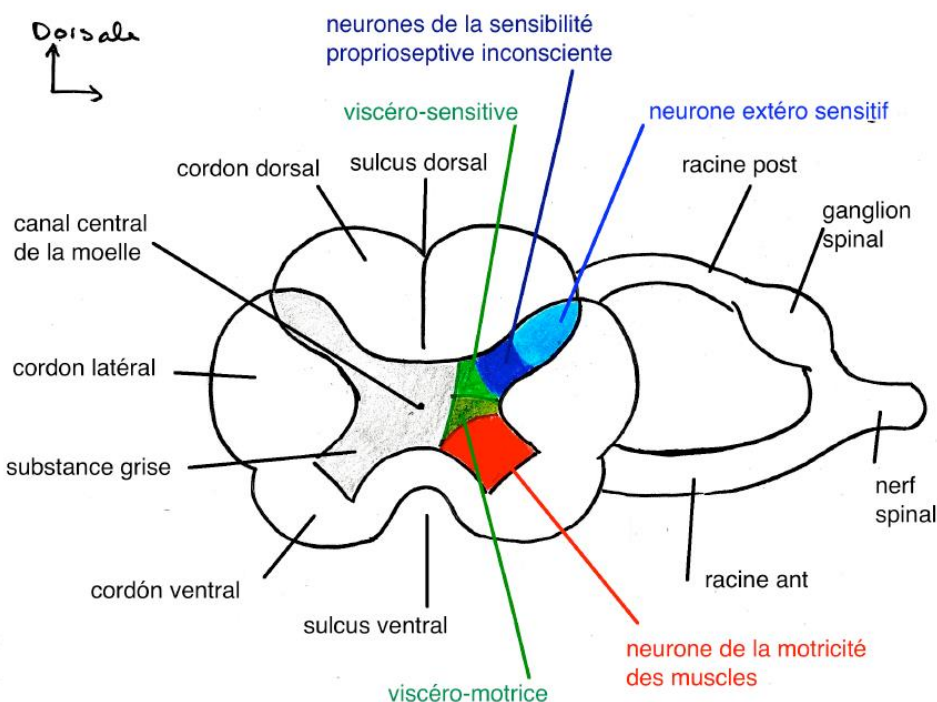


Tube Neural devient : **Canal Central** de la moëlle, tapissé à l'intérieur de **Glie Ependymère**
S'entoure de : **Substance Grise + Substance Blanche**

Substance Grise : divisée en « lames » (= amas neuronaux), de part et d'autre du Sulcus **limitans**

→ **Lame Alaire** (postérieure) **Sensitive**, **Lame Intermédiaire Végétative**, et **Lame Basale** (antérieure) **Motrice**.

b) Moëlle Mature

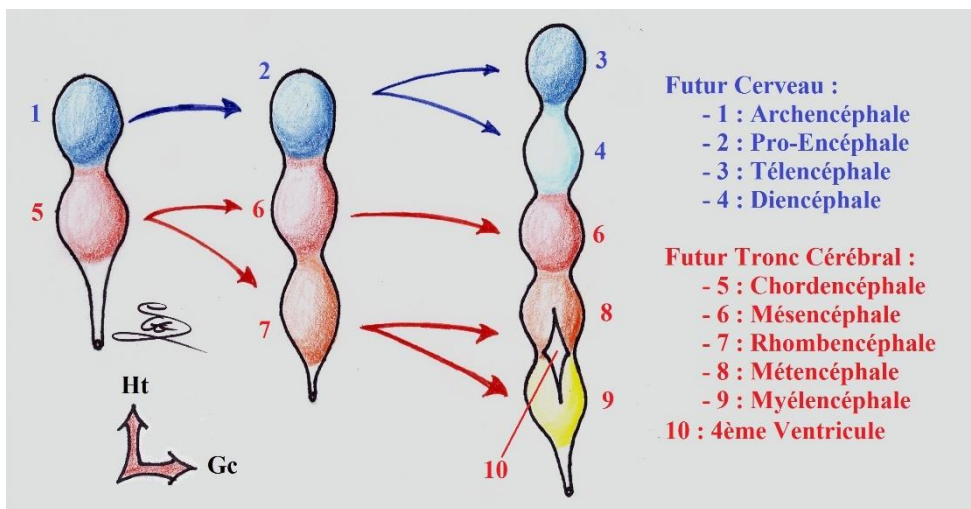


- Substance blanche : **Cordons médullaires**, séparés par les sulcus (= sillons).
- Les sulcus :
 - ❖ Antérieur : large ++ → n'atteint **PAS** l'axe gris
 - ❖ Postérieur : étroit ++ → atteint l'axe gris
- **Radicelles** sortent des **Sulcus latéraux** → se rejoignent en : **Racines** du nerf

(**postérieure sensitive** qui contient **Ganglion spinal** en regard du **pédicule de la vertèbre**, et **antérieure motrice**).

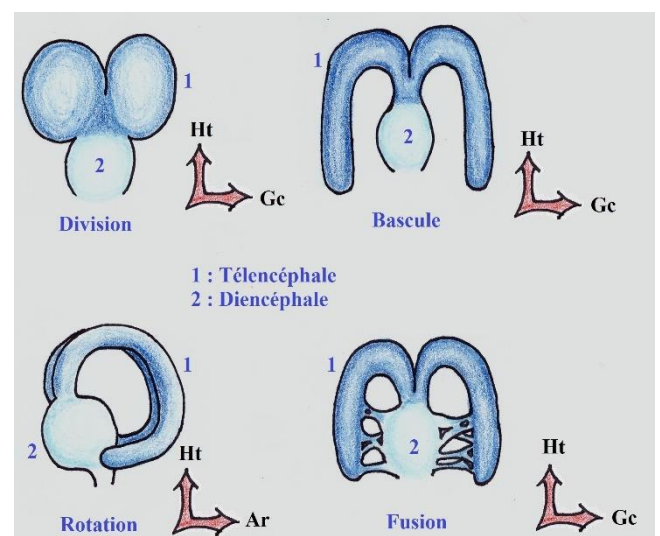
- **Racines** se rejoignent en : **Nerf Spinal** → sort du Rachis par le **Foramen Inter-vertébral**.
Se divise ensuite en **2 Rameaux** :
 - ❖ **Ventral** : Volumineux ++ (sauf pour celui de **C2**) → Innervent les muscles de l'**Hypomère** (= Membres et Paroi Latérale du Tronc)
 - ❖ **Dorsal** : Innervent les muscles de l'**Epimère** (= Muscles érecteurs du Rachis)
- **Substance Grise** : Forme d'un **Papillon** ou d'un **H** (« lames » alaires et basales deviennent des « cornes »)
- **Commissure Grise** : Relie les deux parties du **Papillon**
- **Canal central** de la moëlle (situé dans la Commissure Grise) devient virtuel
- Entrée dans le SNP dès **la sortie** du *tube neural*

4) Embryogenèse de l'encéphale



- Métencéphale = **Pont**
Myélocéphale = **Bulbe** =
Moelle allongée
Aqueduc du Méscéphale
→ à l'entrée du **V4**
4^{ème} Ventricule (**V4**) → entre
Pont et **Bulbe**

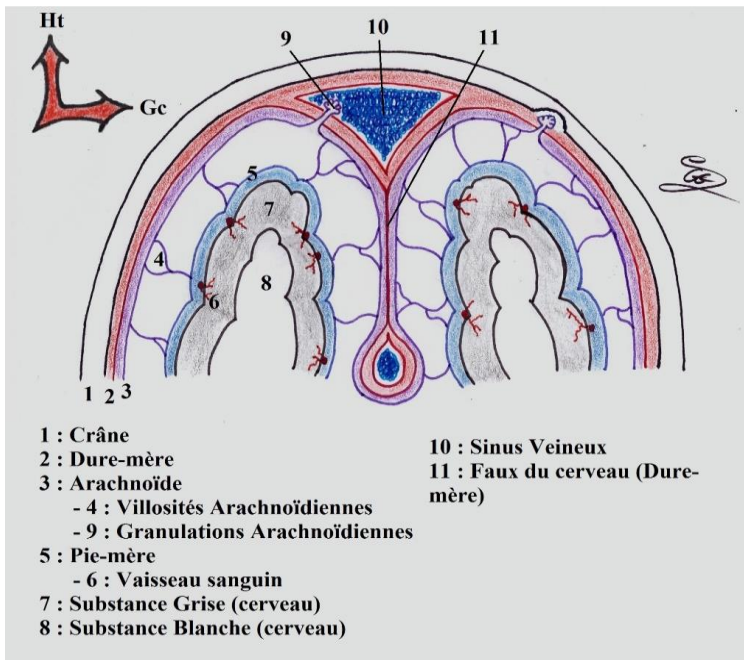
- Le **cervelet** provient des bourgeons dorsaux de : **mésencéphale, métencéphale, myélocéphale**
- La **chorde** se trouve en avant du tube neural
- 3^{ème} Ventricule (**V3**) → Donné par le **Diencéphale**
- **Télencéphale** → 4 mouvements concomitants :
 - ❖ **Division** : Oreilles de Mickey
 - ❖ **Bascule** : Oreilles de Bunny
 - ❖ **Rotation** : Cornes de Bélier
 - ❖ **Fusion**



4) Les Méninges

- Membranes plus ou moins dures → Protection du système nerveux : englobent le **névraxe** au complet
- Triple rôle : **Protection mécanique** + **Barrière biologique** (contre microbes) + **Système d'amortissement**

a) Au niveau du cerveau

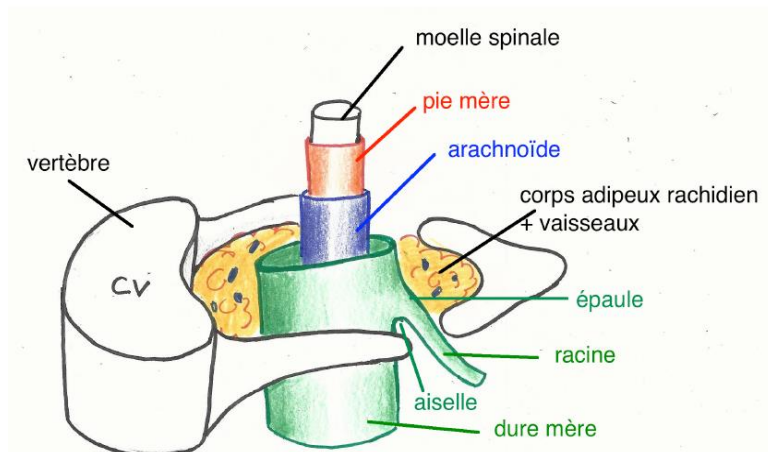


- 1 : Crâne
 2 : Dure-mère
 3 : Arachnoïde
 - 4 : Villosités Arachnoïdiennes
 - 9 : Granulations Arachnoïdiennes
 5 : Pie-mère
 - 6 : Vaisseau sanguin
 7 : Substance Grise (cerveau)
 8 : Substance Blanche (cerveau)
 10 : Sinus Veineux
 11 : Faux du cerveau (Dure-mère)

Pie-mère :

- Leptoméninge** (Méninge molle)
- Adhère à la surface du SNC en tout point
- Lame porte-vaisseaux

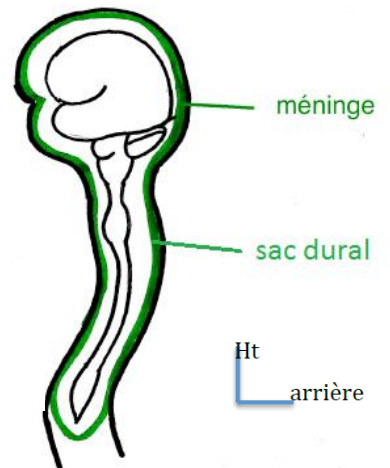
b) Au niveau du Rachis



Sac Dural = Sac formé par la Dure-mère au niveau du Rachis

Il contient :

- moelle
- racines nerfs spinaux
- pie-mère
- arachnoïde
- LCR
- ligament dentelé (arachnoïde)



Dure-mère :

- Adhère au crâne
- Pachyméninge** (= méninge dure)
- Expansions (**Faux du cerveau + tente du cervelet**) et lame de division (contiennent les **Sinus veineux**)

Arachnoïde :

- Leptoméninge** (Méninge molle)
- *Feuillet *superficiel* : accolé à la **Dure-mère**
- *Feuillet profond : contient Villosité arachnoïdiennes
- Rôle : circulation du **Liquide Cérébro-Spinal** (LCR) = aspect physiologique : eau de roche / limpide

Toutes les méninges s'interrompent au foramen intervertébral

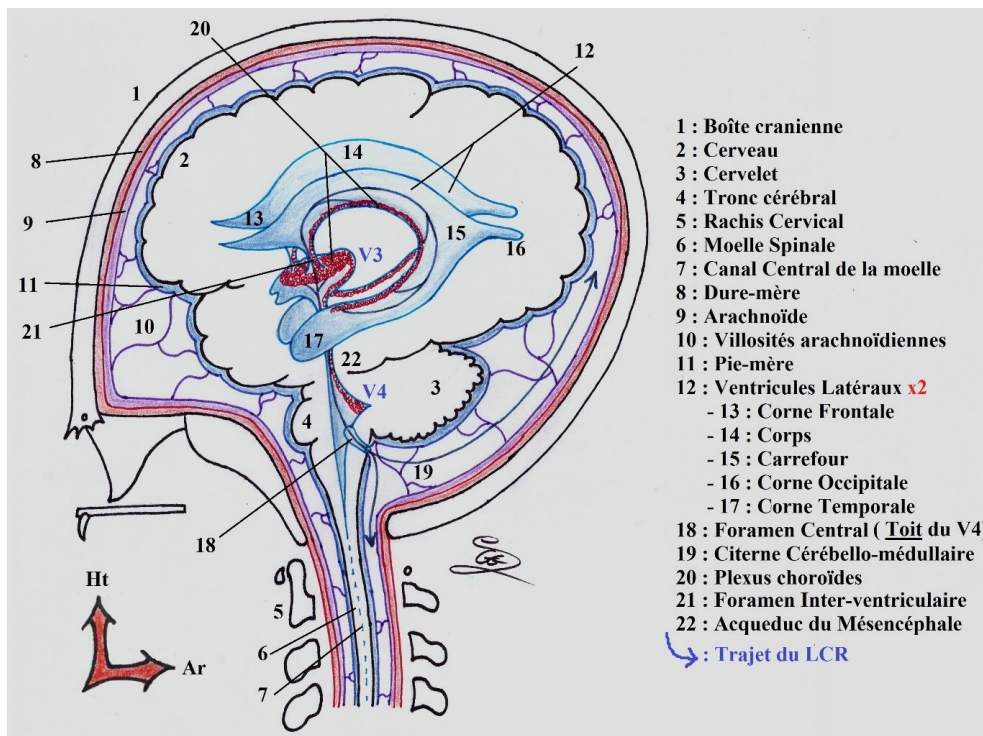
- ❖ Le sac dural n'est **PAS** en contact avec le Rachis → **Corps Adipeux Rachidien** entre les deux (espace graisseux de glissement + contient des veines)

✓ **Ponction lombaire :**

- ❖ Dans **sac dural**, l'aiguille ne perfore pas la **pie-mère**,
- ❖ Entre vertèbres **L4-L5** ou **L5-S1** → sous la moelle

- ✓ **Granulations Arachnoïdiennes** évaginées (poussent les autres méninges) dans **Sinus veineux du crâne** et **Sinus veineux longitudinal** → Rôle : résorption LCR

6) Les Ventricules

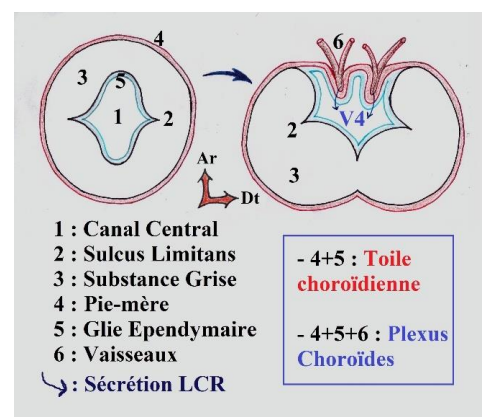


- **Plexus Choroïdes** : sécrètent le Liquide Céphallo-rachidien (=LCR) → situé dans **Ventricules Latéraux** (sécrétion majoritaire), toit du **V3**, toit du **V4**.
- **Trajet du LCR** : **Ventricules Latéraux** → **Foramen Inter-ventriculaire** → **V3** → **Acqueduc du Mésencéphale** → **V4** → **Foramen Central** → **Citerne Cerebello-médullaire** → **Villosités Arachnoïdiennes**. Il baigne le névraxe jusqu'en **S2** (fin du Sac Dural)
- Tous les **Ventricules** + **Canal central** : sont tapissés à l'intérieur de **Glie Ependymaire**

Coupe Axiale du V4

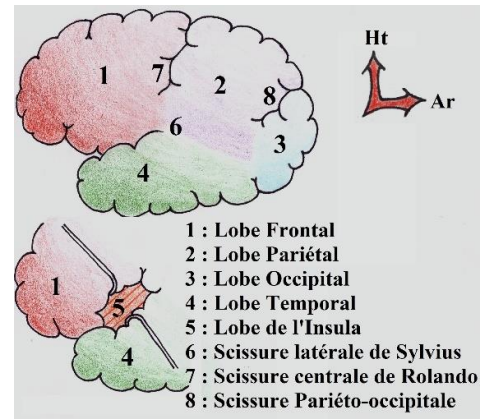
-**Toile choroïdienne** (Pie + Glie) passe *en pont* entre les deux bords du tube neural « éclaté »

-Toile choroïdienne défoncée par les vaisseaux → **Plexus Choroïdes**



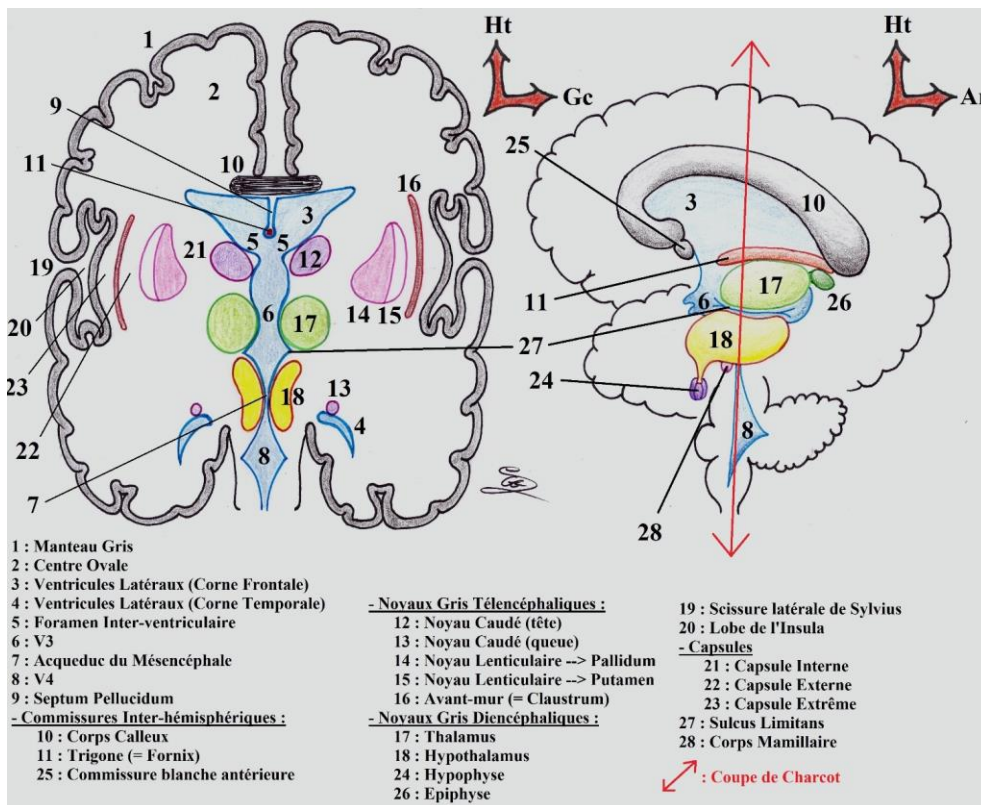
7) Cerveau

- Vue latérale : Diencephale invisible car médian
- 3 Scissures primaires : Latérale de **Sylvius** + Centrale de **Rolando** + **Pariéto-occipitale**, délimitent...
- 5 Lobes anatomiques :
 - Frontal
 - Temporal
 - Pariétal
 - Occipital
 - Lobe de l'Insula (=Lobe **Sylvien**) → Caché dans la Scissure latérale de **Sylvius**



- Lobe fonctionnel : **lobe limbique de Broca**. Fait le tour du cerveau et du diencephale. Contient les instincts les plus primitifs.
- Scissures Secondaires : Augmentent surface totale (1.5m²) + délimitent les **Gyrus**

Coupe de Charcot +++

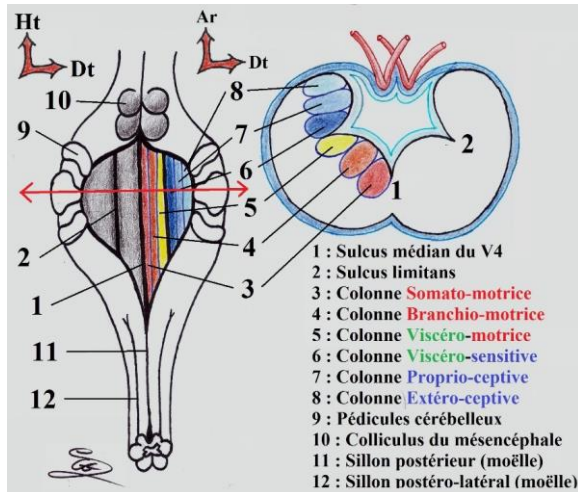


- **Manteau Gris** (= **Cortex** de Substance Grise) → Autour du **Centre Ovale** (= Substance Blanche)
- **Commissures inter-hémisphérique** : fibres transversales du télencéphale → Rôle : relier les *hémisphères*
- **Faisceaux d'association** : (non visibles ici) → Rôle : relier les *lobes*

Téleencéphale	Diencéphale
Ventricules Latéraux → Coupés 2 fois : Corne Temporale + Frontale)	3^{ème} Ventricule
Noyau Caudé → Coupé 2 fois : Tête + Queue	Hypothalamus : → Ministre de l'intérieur → Vie hormonale (sommeil, faim...)
Lenticulaire : → Central : Pallidum → Périphérique : Putamen → Forme d'un <u>coin</u>	Thalamus : → Noyau-relai : - voies sensitives - voies motrices extra pyramidales
Clastrum (= avant mur)	Hypophyse : NON-VISIBLE sur la coupe → Dans selle turcique du sphénoïde → Adéno-hypophyse antérieure : <u>Sécrétion</u> : Stimuline <u>Accrochée à l'hypothalamus par</u> : Système porte hypothalamo-hypophysaire → Neuro-hypophyse postérieure : <u>Sécrétion</u> : ADH + Ocytocine (contract° utérus) <u>Accrochée à l'hypothalamus par</u> : Tige de l'hypophyse
Corps Calleux	Epiphyse : NON-VISIBLE → Organe neuro-glandulaire
Trigone (= fornix)	Corps mamillaires : NON-VISIBLE → Forme d'un <u>boobs</u> → Rôle dans mémoire (Alzheimer etc..)
Commissure blanche antérieure NON-VISIBLE	

- Entre **Noyaux gris** → capsules de substance blanche :
 - ✓ Interne : entre **Thalamus + Noyau Caudé**, et **Noyau lenticulaire**
 - ✓ Externe : entre **Noyau lenticulaire**, et **Clastrum**
 - ✓ Extrême : entre **Clastrum**, et **Vallée Sylvienne**
- Bonus : **Sulcus limitans** persiste entre **Thalamus** et **Hypothalamus**
- Bonus 2 : Le V4 dérive du **Rhombencéphale**

8) Tronc Cérébral



Vue postérieure TC + Coupe Axiale V4 :

Cervelet enlevé → plancher du V4 visible, qui contient les

Colonnes de noyaux des nerfs crâniens :

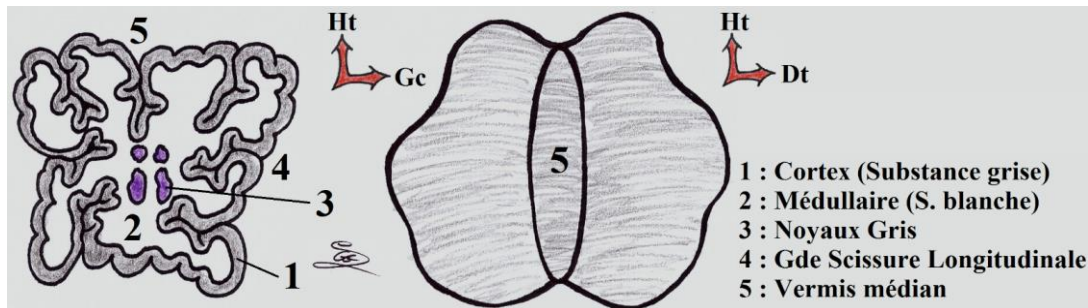
- Somato-motrice** → Innerve **somites**
- Branchio-motrice** → Innerve **Arcs branchiaux**
- Viscéro-motrice** → **Végétatif moteur**
- Viscéro-sensitive** → **Végétatif sensitif**
- Proprio-ceptive** → **Sens / Position**
- Extéro-ceptive**

-**Colonnes motrices** : médiales au sulcus limitans

-**Colonnes sensibles** : latérales au sulcus limitans

- Ces **Colonnes de noyaux** se retrouvent dans la moëlle spinale **SAUF** la **Branchio-motrice** !!!!!
- Toit du V4 : **toile choroïdienne + voile médullaire supérieur + voile médullaire inférieur**
- Voile médullaire = substance blanche en superficie
- Orifice médian du V4 : ne perce que la toile choroïdienne

9) Le cervelet

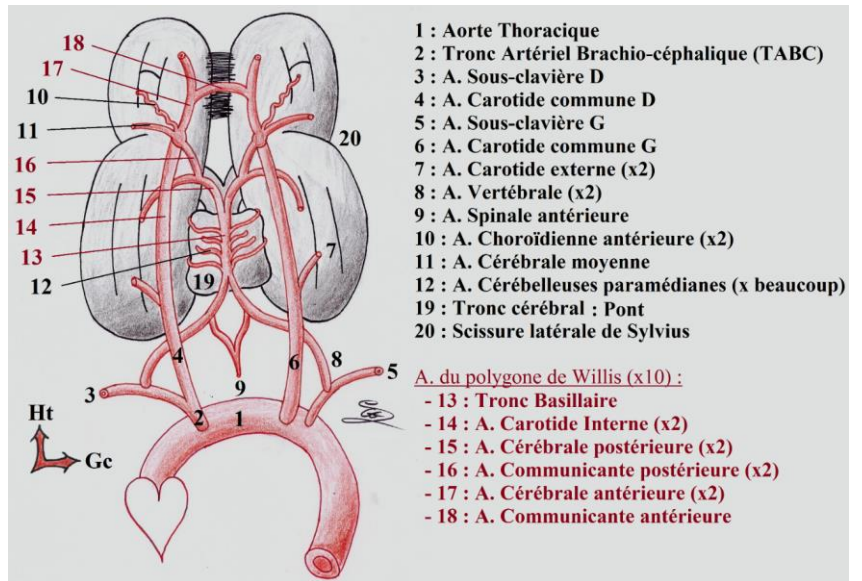


- Rôle : Tour de contrôle
- Situation : Accroché *derrière* le TC grâce aux **Pédoncules Cérébelleux**
- Vue latérale : (cf schéma TC vue latérale)
 - ✓ Forme → Pigne de pin
 - ✓ Scissure visible → **Grande scissure longitudinale**
- Vue postérieure :
 - ✓ Forme → Cœur de carte à jouer
 - ✓ Scissure visible → **Vermis médian** : le sépare en lobe D et G
- Coupe frontale :
 - ✓ **Cortex** périphérique (fin +++ par rapport à encéphale) → forme des sillons délimitant des lobules
 - ✓ Présence de **Noyaux gris** dans la **Substance Blanche** centrale
 - ✓ Aspect extérieur : Côte de velours → Dû aux nombreux sillons extérieurs

10) Vascularisation

a. Cercle Artériel de la Base du Cerveau (CABC) : Polygone de Willis

- **Aorte Thoracique** à D → **TABC** → **A. Sous-clavière D + A. Carotide commune D**
- **Aorte Thoracique** à G → **A. Sous-clavière G + A. Carotide commune G**
- **A. Sous-clavières** → **A. Vertébrales** → **A. Spinale Antérieure + Tronc Basillaire**
- **Tronc Basillaire** → **A. Cérébelleuses paramédianes + A. Cérébrales postérieures**
- **A. Carotides communes** → **A. Carotides internes + A. Carotides externes**
- **A. Communicante antérieure** relie les deux **A. Cérébrales antérieures**
- **A. Carotides Internes** donnent :
 - ✓ **A. Cérébrales antérieures**
 - ✓ **A. Cérébrales moyennes = A. Sylviennes** (volumineuses ++)
 - ✓ **A. Communicantes postérieures**
 - ✓ **A. Choroïdiennes antérieures**



Cortex Cérébral :

Aire muette :

Frontale → Fonctions supérieures (intelligence etc..)

Aires effectrices :

Gyrus Pré-central → Loc : antérieure à la Scissure Centrale
 → **Motricité Volontaire**

Gyrus Post-central → Loc : postérieure à la Scissure Centrale
 → **Sensibilité Extéroceptive**

Audition → Loc : dans Lobe Temporal

Goût → Loc : postérieure au Lobe Temporal

Vision → Loc : Lobe Occipital entièrement dédié à la vision

Olfaction → Loc : Partie médiane du cerveau (en profondeur)

Broca → Loc : Pied de la scissure frontale → Parole + Comportement sexuel

