



Système nerveux central

TUTORAT NIÇOIS

RITALINO

LES MÉNINGES

Les **méninges** enveloppent le SNC et peuvent être divisées en deux catégories : les méninges **spinales** pour celles entourant la moelle et les **crâniennes** pour l'encéphale.

Il en existe 3 :

- La **dure-mère** (pachyméninge = méninge dure)
- L'**arachnoïde** et la **pie-mère** (leptoméninges = méninges molles)

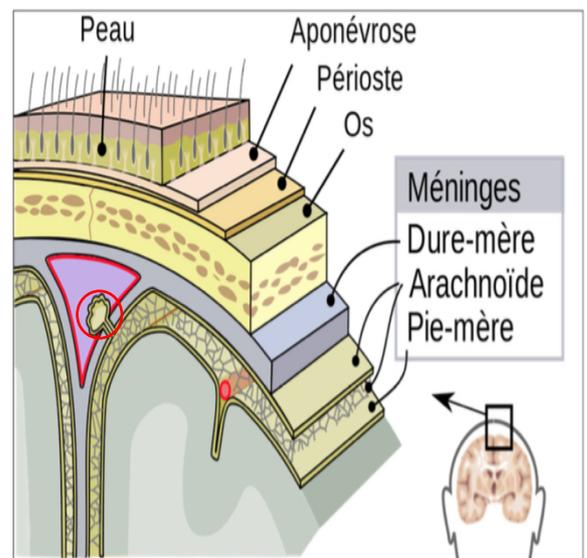
LES MÉNINGES CRÂNIENNES

LA DURE-MÈRE :

- Elle adhère **EN TOUT POINT** à la boîte crânienne ☺ sauf lors d'hématome extradural où à ce moment elle peut se décoller au niveau temporo-pariétal, au niveau de l'**espace décollable de Gérard Marchand**.
- C'est la plus résistante et la plus périphérique.
- Elle présente des expansions telles que la faux du cerveau, des cavums ou la tente du cervelet et aussi des dédoublément dans lesquels peuvent passer de grosses veines comme les **sinus longitudinaux sup et inf**.

L'ARACHNOÏDE :

- Le feuillet **superficiel/périphérique** est accolé à la dure mère
- Dans le feuillet **profond** en forme de toile (toile -> araignée -> arachnoïde 😊) appelée **villosités arachnoïdiennes** circule le LIQUIDE CÉPHALO-RACHIDIEN. Le LCR sera ensuite résorbé dans les **granulations arachnoïdiennes** dans la boîte crânienne et le sinus longitudinal sup.



LA PIE-MÈRE :

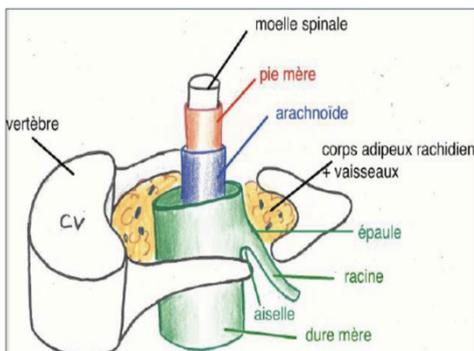
- La plus interne
- Tapisse en **TOUT POINT** le SNC et les nerfs qui en sortent tant qu'ils restent dans leur contenant osseux.
- Elle est déposée comme un vernis sur le SNC
- C'est une lame porte vaisseaux



MÉNINGITE : c'est une infection des méninges, il en existe deux types :

- Virale : on ne peut rien faire
- Bactérienne : se traite par antibiotiques

LES MÉNINGES SPINALES



L'organisation est relativement la même malgré quelques différences :

- La dure-mère **n'est plus** collée au rachis, ils sont séparés par le **corps adipeux rachidiens** dans lequel circulent des anastomoses veineuses
- La dure-mère fait manchon autour de la racine du nerf et s'arrête au foramen intervertébral
- Elle ne s'arrête pas au cône terminal de la moelle en **L2** mais forme le sac dural jusqu'en **S2** où elle forme le cul de sac dural

LES CAVITÉS DU SNC

Lors de la formation du SNC, il y a persistance de la **cavité du tube neural**. De cette cavité dériveront les ventricules du SNC, TOUS tapissés de **glie épendymaire**.

LES VENTRICULES

Du télencéphale vont dériver les deux **ventricules latéraux (VL)**. Chacun d'entre possèdent :

- ❖ Un **corps** qui permet leur accolement l'un à l'autre **UNIQUEMENT A CE NIVEAU**.
- ❖ Un **carrefour**
- ❖ **3 cornes** : **frontale, occipitale et temporale** (chacune d'elles s'enfonçant dans le lobe du même nom)

Les VL communiquent avec le **troisième ventricule (V3)** par **l'orifice interventriculaire**.

Le V3 se prolonge par **l'aqueduc du mésencéphale** pour rejoindre le **quatrième ventricule (V4)** au niveau du **pont** (= métencéphale) et de la **moelle allongée** (=myélocéphale).

Enfin de le V4 rejoint une **cavité VIRTUELLE** qui est le canal central de la moelle spinale.

LE LIQUIDE CÉPHALO-RACHIDIEN (LCR)

Le LCR né des **plexus choroïdes**, très développés aux **VL** (moins au V3 et V4). Ces plexus sont le résultat d'un **accolement de pie mère et de glie épendymaire** formant ainsi une **toile choroïdienne** et **CE N'EST QUE** lorsque un peloton vasculaire s'invagine dans cette toile choroïdienne que se forme un **plexus choroïdes**. Les ponctions de LCR se font au niveau lombaire, au niveau **L4/L5** au **niveau de la queue de cheval**.

Morphogénèse des ventricules

pie-mère
glie épendymaire

plaque Toile

Arr
Dte

VL
V3
V4

AV

citerne
Cerebello-médullaire

Chemin du LCR : VL → orifice interventriculaire → V3 → aqueduc du mésencéphale → V4 → orifice médian → citerne cérébello-médullaire → villosités arachnoïdiennes de l'encéphale et de la moelle spinale → granulations arachnoïdiennes

+

Hydrocéphalie : hyperpression de l'encéphale provoqué par le non écoulement de LCR dû à un obstacle

Syringomyélie : Dilatation du canal central de la moelle prenant la forme d'un roseau

Mémo : Sébastien est sur un roseau et c'est dans le film De la petite sirène (syringo)

*eee : plexus choroïdes
→ trajet LCR*

LE SNC MATURE

Le cerveau est composé du **Télocéphale** ET du **Diencéphale**. Il possède de nombreuses **fissures** lui permettant d'avoir une énorme surface. Sa périphérie est composée d'amoncellements de neurones formant la substance grise. C'est ce qu'on nomme le **cortex gris du cerveau**. L'hémisphère gauche est dominant chez le droitier et inversement. Le métencéphale lui donnera le **pont** et le myélocéphale la **moelle allongée**.

FISSURE ET LOBES DU CERVEAU

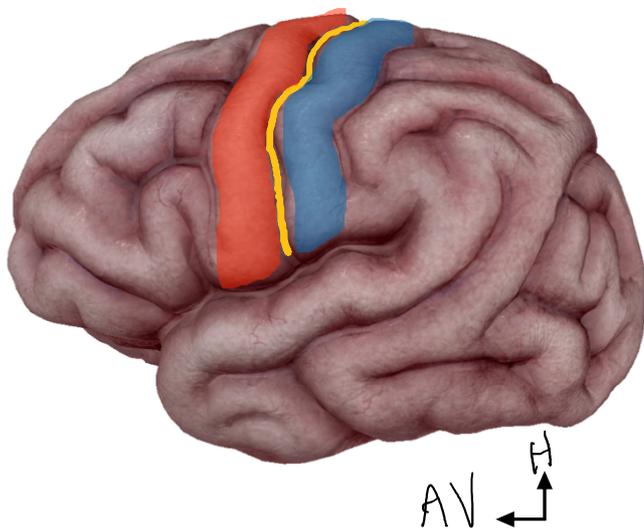
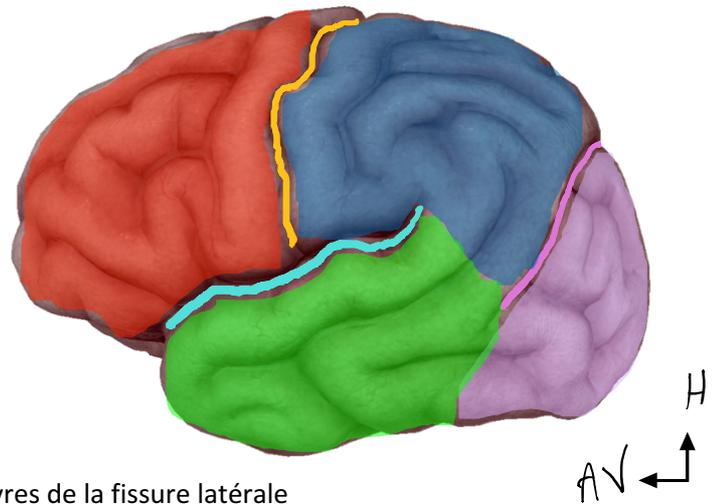
Il existe des fissures principales et des fissures secondaires.

Les fissures **principales** :

- La fissure **centrale de Rolando**
- La fissure **latérale de Sylvius**
- La fissure **pariéto-occipitale**.

Ces fissures définissent **5 lobes** :

- Le **lobe frontal** en avant de la fissure central
- Le **lobe temporal** en dessous de la fissure latérale
- Le **lobe pariétal** en arrière de la fissure central
- Le **lobe occipital** en arrière de la fissure pariéto-occipitale
- Le **lobe de l'insula** (ou sylvien) à l'intérieur des lèvres de la fissure latérale



Dans ces lobes, les fissures **secondaires** délimitent des **gyrus** (ou **circonvolutions**).

Elles permettent d'augmenter la surface du cerveau.

Il y en a deux principaux :

- Le gyrus **précentral** en charge de la **motricité volontaire**
- Le gyrus **post-central** en charge de la **sensibilité**

LE TRONC CÉRÉBRAL (=TC)

Aussi appelé **tige** du cerveau, le TC est le lien entre cerveau et la moelle spinale. Il est composé du **mésencéphale**, du **pont** (métencéphale) et de la **moelle allongée ou bulbe** (myélocéphale).

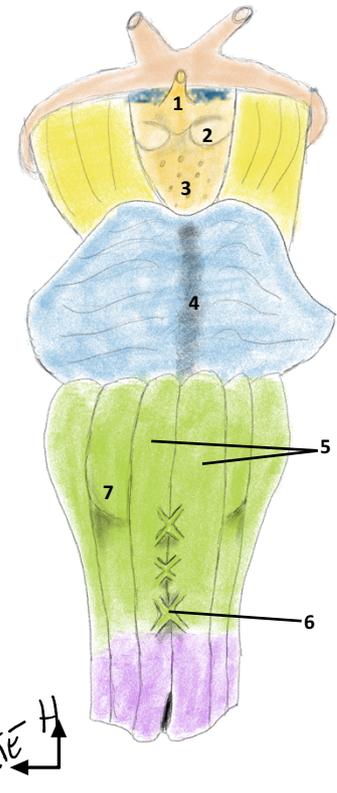
Sa limite supérieure est le **tractus optique** et sa limite inférieure est le foramen magnum.

Embryologiquement, le TC donne le cervelet et y est attaché par les **péduncules cérébelleux** (sup, moy, inf)

On va l'étudier sur deux vue : antérieure et postérieure :

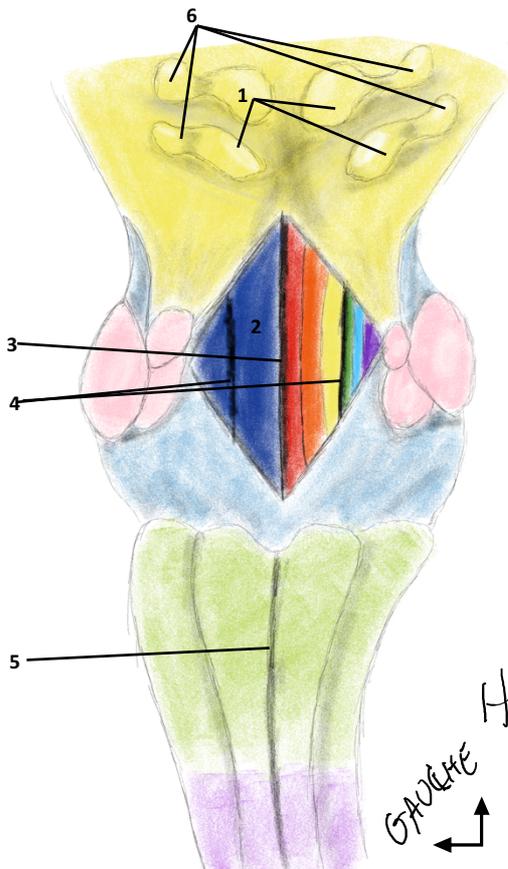
Vue antérieure :

- Dans l'écartement du pied du mésencéphale (formé par les pédoncules cérébraux) on peut voir le plancher du **V3** avec la tige de l'**hypophyse(1)**, les **corps mamillaires (2)** (cf fiche coupe de Charcot/noyaux cérébraux) et derrière, un espace vasculaire : **la surface criblée postérieure (3)**.
- Le pont est très développé. On y trouve principalement le **sillon médian du pont = sillon basilaire (4)** qui est **médian** et où passe l'**artère basilaire**.
- Au niveau de la moelle allongée on a un **sillon médian antérieur** et des **sillons collatéraux ventraux**. On distingue les **pyramides bulbaires (5)** qui sont une saillie de la voie **pyramidale de Betz** issue de la **grande cellule de Betz (cf voie motrice)**. Sur le trajet de cette voie on peut observer ses **décussations (6)**. Enfin on voit aussi la saillie des **olives bulbaires (7)**.



C' est mon premier schéma les gars (abousnif #tropic émotion)

Vue postérieure (après résection du cervelet) :



- En haut on retrouve **4 colliculi** : 2 sup et 2 inf (1) (vous savez maintenant d'où vient le surnom de Nicco 😊) et les **corps géniculés (6)**. Ils ont une utilité dans les voies sensorielles (cf cours organes des sens).
- Du fait d'avoir enlevé le cervelet, on peut voir les **pédoncules cérébelleux** sup (mésencéphale), moyen (métencéphale) et inf (moelle allongée) (=/= pédoncules cérébraux +++) qui lui servent d'attaches au TC. On distingue également le plancher du **V4 = fosse romboïde (2)** avec son sillon **médian(3)** et ses sillons **latéraux (4)** (vestiges du sulcus limitans). Ce plancher est également tapissé de substance grise divisée en 6 colonnes de noyaux (origines des nerfs crâniens) de chaque côté du sillon médian :
 - **Colonne somato-motrice** : nerfs crâniens somitiques
 - **Colonne branchio-motrice** : nerfs crâniens branchiaux
 - **Colonne viscéro-motrice** : essentiellement parasymphatique

} Entre le sillon médian et le sulcus limitans

 - **Colonne viscéro-sensitive** : sensibilité végétative
 - **Colonne proprioceptive** : perception du corps dans l'espace
 - **Colonne extéroceptive** : sensibilité des nerfs crâniens (**très développé**).

} Après le sulcus limitans

○ On retrouve le sillon **médian dorsal (5)** qui se poursuit par le sillon médian dorsal de la moelle accompagné des sillons collatéraux dorsaux qui se prolongent aussi sur la moelle.

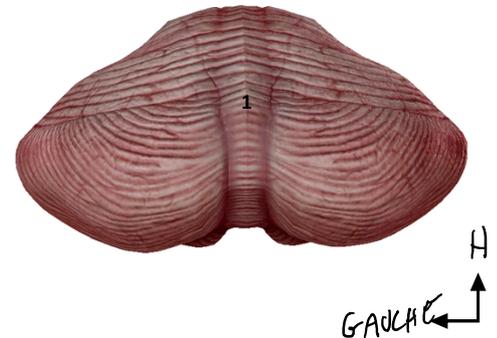
LE CERVELET

Le cervelet est considéré comme le « petit cerveau ». Il est issu des pédoncules cérébelleux, il se trouve donc derrière le TC et contrôle la **motricité** du corps.

Ses actions sont **inconscientes** et **homolatérales++** (càd : le cervelet droit contrôle le coté droit du corps \neq le cerveau à une action **controlatérale** : l'hémisphère gauche contrôle le coté droit).

Il a la forme d'une pigne de pin (en latéral) et à un aspect en côte de velours.

En vue post il a la forme d'un as de pique de carte à joué tronqué et présenté deux hémisphères séparés par le **vernix médian** (1).



Sur une coupe sagittale apparaît la structure interne du cervelet :

Le cortex du cervelet, composé de substance grise, est très fin. Il a pour unité anatomique le **lobule cérébelleux**.

En son centre se trouve la **substance blanche** qui pénètre dans les lobules cérébelleux pour donner une structure en lamé et lamelle. Ce ci forme ce qu'on appelle **l'arbre de vie**.

La substance blanche présente également des **noyaux cérébelleux**

Le noyau emboloforme (ressemble à une embolie pulmonaire, 1), le noyau denté (avec « pleins de petites dents », 2), le noyau globuleux (ressemble à une massue d'Hercule, 3).

Fonctionnellement parlant, on peut diviser le cervelet en 3 :

- ❖ Le **vestibulo-cerebellum** = **archéocerebellum**, chargé de l'équilibration. C'est la partie **la plus anciennes**, lorsque nous n'étions encore que des poissons. Il représente **10%** du cervelet et fait une boucle de contrôle avec le **vestibule** (cf organe des sens).
- ❖ Le **spino-cerebellum** = **paléo-cerebellum**, chargé du tonus musculaire (c'est grâce à lui qu'on tient debout). Le **deuxième plus ancien**, il s'est développé lorsque nous étions des reptiles afin de lutter contre la pesanteur. Il correspond à $\frac{1}{4}$ du cervelet et est relié à la moelle **spinale**.
- ❖ Le **cortico-cerebellum** = **néo-cerebellum**, chargé de la coordination. Apparu chez les oiseaux, il est le plus récent et représente **70%** du cervelet.

LA MOELLE SPINALE

La moelle spinale est présente dans le foramen vertébral. Elle mesure 32 cm de long et 1 cm de large.

Elle possède deux renflements nommés **intumescences** : un **cervical** et un **lombaire**. Ils correspondent respectivement aux origines du **plexus brachial (C5 – T1)** et du **plexus lombo-sacré (L4 – S3)**.

Elle se termine par le **cône terminal**. Elle se segmente en myélocytes représentant chacun un étage de la moelle.



Ne pas confondre myélocyte avec **métamère**

Myélocyte = étage de la moelle

Métamère = myélocyte + tout ce qu'il innerve

Le tutorat est gratuit, toute vente ou reproduction est interdite

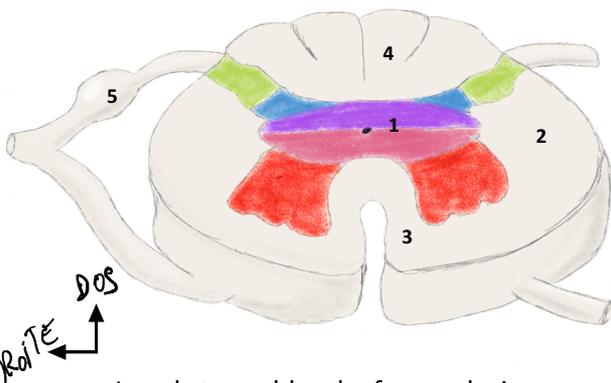
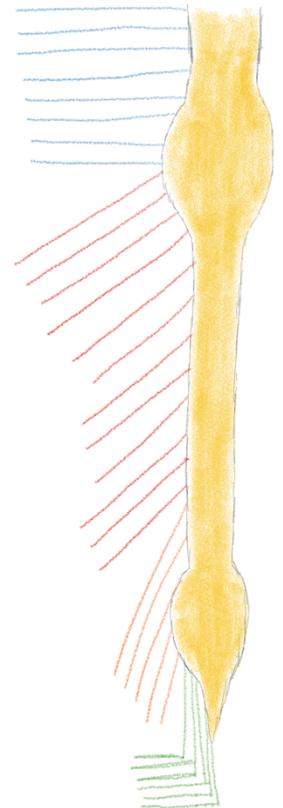
De la moelle naissent les racines des nerfs spinaux (par paires : D&G):

- **8 paires cervicales** : elles ont un trajet **horizontal**. Attention la première passe entre C0 et C1, elles portent donc le nom de la vertèbre **sous-jacente**.
- **12 paires thoraciques** : elles ont un trajet **obliques**. Attention la première passe entre T1 et T2, elles portent donc le nom de la vertèbre **sus-jacente**.
- **5 paires lombaires** : elles sont **verticales** et forment les racines de la **queue de cheval**.
- **5 paires sacrées** : elles ont les mêmes caractéristiques que les paires lombaires.
- Il peut y avoir **1 à 3** racines coccygiennes, très variables selon les personnes.

Enfin elle se prolonge par le **filum terminal** (structure fibreuse) jusqu'en L2.

À la section, la substance grise de la moelle prend la forme d'un **H** ou d'un **papillon**. S'en distinguent :

- Une corne **ventrale ou antérieure** à fonction motrice avec 2 colonnes de noyaux : **somato-motrice** (à l'apex) et **viscéro-motrice** (à la base).
- Une corne **dorsale ou postérieure** à fonction sensitive avec 3 colonne de noyaux : **viscéroceptive** (à la base), **proprioceptive** (à l'isthme) et **extéroceptive** (à l'apex).



La substance grise présente également une **commissure grise** (1) entre les cornes ant et post.

Entre les myélocères **C8 à L2** se trouve une corne **intermédiaire** : la colonne inter-médio-latérale (cf *SNV*).



5 colonnes de noyaux au niveau de la moelle
6 au niveau du plancher de V4
⇒ Pas de nerfs spinaux branchiaux
(Cf *embryo* 😊)

La substance blanche forme plusieurs cordons : des cordons **latéraux** (2), des cordons **ventraux** (3) et des cordons **dorsaux** (4). De plus elle contient :

- des fibres ascendantes sensibles et des fibres descendantes motrices.
- Des fibres d'associations entourant la substance grise et formant les **faisceaux propres** de la moelle.

Les nerfs spinaux issus de la moelle possèdent une racine **antérieur motrice** et une **postérieur sensitive**. Sur cette dernière se trouve un ganglion nerveux (5) dans lequel se trouvent les corps cellulaires des neurones issue de la voie nerveuse sensitive (cf *SNP*).

La racine sensitive est TOUJOURS plus grêle que la racine motrice SAUF au niveau du **Grand nerf occipital D'Arnold** en **C2**. (Mémo : Arnold a un gros cul)

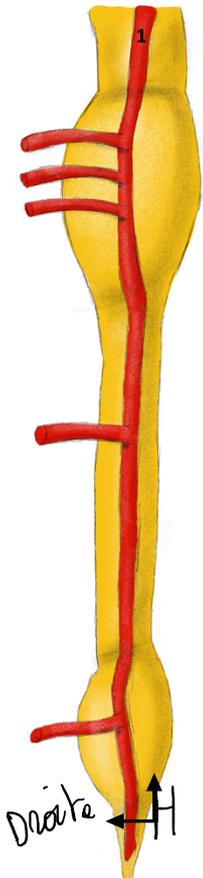


Les douleurs (=algies) liée au Grand nerf occipital D'Arnold son appelées des **Arnoldalgies**. Ces algies se manifestent par des douleur en hémicasque (= douleur qui partent de la nuque jusqu'au dessus des yeux).

LA VASCULARISATION DU SNC

Il n'y a **PAS** de drainage lymphatique au niveau du SNC.

LA VASCULARISATION DE LA MOELLE SPINALE

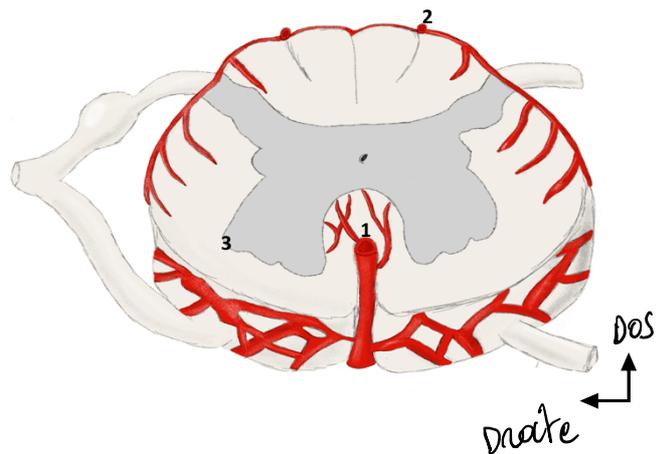


3 groupes d'artères vascularisent la moelle :

• **L'artère spinale antérieure** (1): elle est issue des artères vertébrales. Elle se trouve dans le sillon antérieur de la moelle et vascularise la partie antérieur et centrale de la moelle.

• **Les artères spinale postérieure** (2): elles cheminent dans les sillons collatéraux dorsaux de la moelle. Elles sont petites et parfois discontinues. Elles vascularisent la périphérie et la partie postérieure de la moelle. Il y a des **réseaux anastomotiques pie-mériens** (3) entre elles et la spinale antérieure.

• **Des artères radicaire** : elles proviennent de gros vaisseau et vont jusqu'à la pie mère pour alimenter les anastomoses pie-mériennes et l'artère spinale antérieur



LA VASCULARISATION DE L'ENCÉPHALE

Comme pour tout le reste de l'organisme, tout part du cœur ou plus précisément de l'aorte.

De l'**arc aortique** (1) naissent trois artères :

- Le **Tronc Artériel Brachio-Ancephalique** (2) : il donnera ensuite l'artère **carotide primitive droite** (3) et l'artère **sous clavière droite** (4).
- La **carotide primitive gauche** (5):
- La **sous clavière gauche** (6)

Les carotides primitives donneront ensuite les **carotides externes** (7&8) pour la face et les **carotides internes** pour le cerveau (9&10). Ces dernières n'ont qu'une seule COLLATÉRALE : l'**artère ophtalmique** (11&12) qui vascularise l'œil.

Des sous-clavières naissent 5 collatérales dont les **artères vertébrales** (13&14). Elles pénètrent dans le **6ème foramen transversaire cervical** puis entre dans la boîte crânienne par le **foramen magnum**. Une fois dedans, elles s'unifieront pour former le **tronc basilaire** (15) au niveau de la face antérieure du pont.

Le tronc basilaire permet la vascularisation du **cervelet** et du **TC**. Il forme le **système basilaire** et est l'une des deux principales sources artérielles du cerveau. Il donne :

- Des artères paramédiannes } Pour le TC (16)
- Des circonflexes courtes }
- Des **artères cérébelleuses** sup, moy, inf pour le cervelet (17)

Il se termine en se divisant en **artères cérébrales postérieures** D&G (18&19).

L'autre sources artérielle est le **système admirable** aussi nommé le **cercle artériel** de la base du cerveau = **POLYGONE DE WILLIS**.

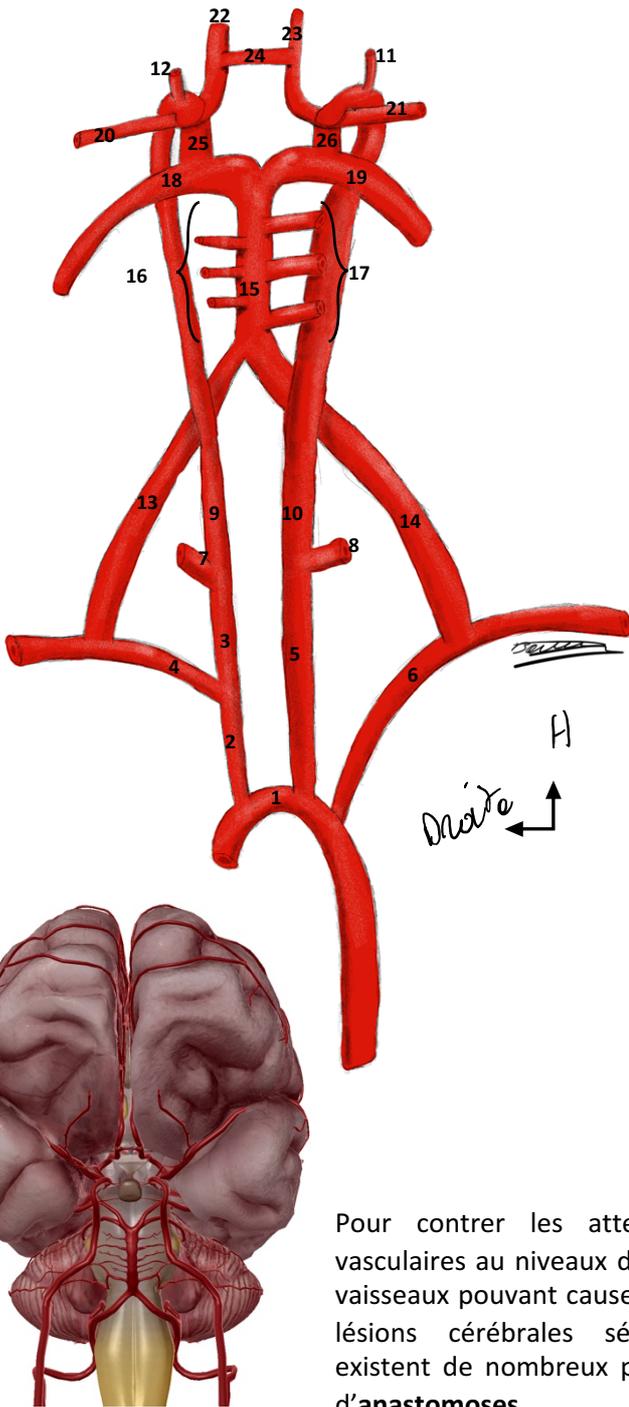
Il est alimenté par les **carotides internes** qui donnent chacune :

- La **cérébrale moyenne** ou **Sylvienne** (20&21)
- La **choroïdienne antérieure** qui vascularisé la **capsule interne** +++++
- Les **cérébrales antérieures** (22&23) qui s'anastomosent par la **communicante antérieure** (24).
- Les **communicantes postérieures** (25&26) qui rejoignent les cérébrales postérieures.

Ce polygone est alors formé de **7 artères** et de **7 angles +++**

7 côtés	7 angles
2 cérébrales antérieures	1 division de l'artère basilaire en 2 cérébrales post
2 cérébrales postérieures	2 anastomoses (D&G) entre la communicante post. et la cérébrale post
1 communicante antérieure	2 terminaisons de carotides internes
2 communicantes postérieures	2 origines (D&G) de la communicante antérieure, donnée par les 2 cérébrales antérieures

Pour contrer les atteintes vasculaires au niveaux de ces vaisseaux pouvant causer des lésions cérébrales sévères existent de nombreux points d'**anastomoses**.



AV
Droite ↗

Une embolie de la carotide primitive ou interne: donnera des troubles nerveux **controlatéraux** (À cause de la choroïdienne ant) et une **cécité homolatérale** (précision la carotide interne PEUT donner une cécité ce n'est pas obligatoire car ça dépend de la hauteur de l'embolie sur l'artère.

