

ANATOMIE GENERALE DU SYSTEME NERVEUX

Le professeur De Peretti fera l'UE 5 ainsi que les UE spé 9 et 12. L'UE 9 = petit bassin chez la femme, UE12 = tête et cou. Ces 2 enseignements seront faits au tableau noir. L'UE 5 sera partiellement faite par ordinateur avec des diapos. Travaillez en binômes dessinateur/scribe, raisonnez et n'apprenez pas comme des bourrins. Une question, un doute, une suggestion, une remarque → allez sur le forum carabins niçois pour nous en faire part !

I) Généralités

- Le Système Nerveux comprend 3 entités : le **SN Central**, le **SN Périphérique** et le **SN Végétatif**. Il a pour but de contrôler le corps et la relation du corps avec l'extérieur, une partie étant **volontaire** et l'autre **involontaire**.

-Le système nerveux est constitué de l'ensemble des organes de commande de l'organisme devant assurer d'une part la coordination, la régulation et le contrôle des viscères a l'**intérieur** de l'organisme et d'autres part qui doit assurer la commande de l'organisme vis-à-vis du milieu **extérieur**.

-La cellule de base est le **neurone** et le tissu interstitiel s'appelle la **substance blanche = névroglie**.

1) Le Système Nerveux Périphérique

C'est l'ensemble des **racines**, des **nerfs** et des **ganglions** véhiculant l'influx nerveux aux **organes**, aux **viscères** et aux **muscles**. Il **n'a aucune autonomie** et est directement sous la dépendance de SNC et, très accessoirement, du SNV pour les fibres végétatives propres qu'on trouve dans le SNP

2) Le Système Nerveux Végétatif

-Aussi nommé système nerveux autonome ou sympathique.

-Il commande aux viscères et aux organes qui sont à l'**intérieur** du corps, il **échappe à la conscience et à la volonté** (il est par exemple responsable du « rougissement » lors des situations de stress).

-Il est dit autonome car il est constitué par des centres propres, il est cependant tout de **même lié au système nerveux central**. En effet, notre vie affective/sociale a une influence sur le SNV (quand un jeune homme voit un jeune homme qui lui plaît il devient tout rouge de par une vasodilatation due au SNV, partant de l'acte conscient de voir quelqu'un)

-Il comprend 2 types de centres et de voies :

- Orthosympathique : aussi appelé Sympathique, son action est adrénérquique. Le dernier médiateur chimique est adrénérquique.
- Parasympathique dont l'action est cholinérquique et dont le dernier médiateur chimique est l'Acétylcholine.

3) Le SNC

-C'est le plus évolué des systèmes nerveux, il contient la majorité des corps cellulaires, des neurones et forme un axe nerveux appelé le **névraxe**. Une partie de ces actions est **volontaire**, l'autre est **involontaire**.

-Le **névraxe** comprend de haut en bas :

- L'encéphale, constitué de 3 structures situées dans la boîte crânienne :
 - o **Cerveau** fait du diencephale et du téleencéphale
 - o **Tronc Cérébral** fait du mésencéphale, du pont et du bulbe
 - o **Cervelet**, en arrière du tronc cérébral
- La moelle spinale, au-dessous de l'encéphale. Elle est située dans la colonne vertébrale (empilement des foramens vertébraux). **Elle s'arrête en général chez l'Homme au niveau du bord supérieur de L2 ! QCM ! (lors de ses nombreuses dissections, le Pr en a aussi vu en D12, L1 ou L3).**

II) Organogenèse

-On a au début les 3 feuilletts embryonnaires. Le Système nerveux ne provient **que de l'ectoderme**.

-L'ectoderme se creuse d'une gouttière = la **gouttière neurale**. La gouttière neurale va se fermer et sera entourée **des crêtes neurales** qui donneront les ganglions du système nerveux **végétatif** et **périphérique**.

-Le tube neural ainsi formé donnera le SNC. Il est ouvert à 2 niveaux :

- En position craniale par le neuropore cranial qui se fermera par la **lame terminale** : lamina terminalis
- En position caudale par le neuropore caudal qui se fermera au niveau de la partie terminale de la moelle = **cône terminal de la moelle**.

-Le tube neural est en position dorsale par rapport à la corde et présente 3 parties :

- **L'archoencephale** : qui dépasse la corde
- **Le chordencephale** : vésicule se trouvant au milieu
- **La future moelle spinale** : en regard de la corde

1) La moelle

-On voit, en le sectionnant, que le tube neural est creux avec une cavité centrale entourée par la lame grise. Cette cavité centrale présente 2 sillons latéraux : le **sulcus limitans** (sur toute la hauteur du tube neural, aussi bien au niveau de l'archoencephale, du chordencephale et de la future moelle spinale). Ce sulcus limitant limite :

- une partie ventrale : la **lame basale** qui est à destinée **motrice**
- une partie dorsale : la **lame alaire** qui est à destinée **sensitive**
- une partie centrale : **en regard du sulcus limitans** qui est à destinée **végétative**.

- Au niveau de la moelle spinale, on retrouvera ensuite le tube neural sous la forme d'une cavité virtuelle (cavité n'existant pas mais pouvant être créée artificiellement). Autour de cette cavité virtuelle, on a un axe gris (dérivé des 3 parties vues juste au-dessus). On y retrouve une partie droite/gauche, une dorsale/ventrale et enfin un « papillon » ou « H » de substance grise avec :

- Au centre : la **commissure grise**
- En avant : les **cornes antérieures** qui sont **motrices** et dérivent de la lame basale. On y retrouve les noyaux moteurs des motoneurones alpha
- En arrière : les **cornes postérieures** avec les noyaux **sensitifs** de la moelle.
- En position intermédiaire : on retrouve la partie **végétative** de la moelle avec les noyaux végétatifs.

-Cet axe gris est entouré de substance blanche présentant des cordons postérieurs, latéraux et antérieurs. On va retrouver des sillons (= sulcus) :

- un sillon dorsal qui va jusqu'à l'axe gris
- un sillon ventral s'arrêtant à distance de la commissure grise
- 4 sillons collatéraux dont est issu le système nerveux périphérique avec une racine antérieure présentant le ganglion spinal (formation grise sensitive issue de la crête neurale) et une racine postérieure. Les racines antérieure et postérieure s'unissent pour former la racine à proprement parler et porte alors le nom de **nerf spinal** qui va passer dans le trou intervertébral et se diviser en 2 rameaux :
 - Un antérieur pour les muscles de **l'hypomere** et des **membres**
 - Un postérieur pour muscles de **l'epimere** et les muscles **érecteurs de la colonne vertébrale**.

-Il y a une inégalité croissance entre le rachis et la moelle. Initialement ils avaient la même longueur et les racines issues de la moelle sortaient perpendiculaires à l'axe médullaire. Puis le fœtus a grandi beaucoup plus que sa moelle
→ la moelle s'arrête au **bord supérieur de L2**. Cette asymétrie de croissance a 2 conséquences :

- Les racines nerveuses **cervicales** sont **horizontales**, les racines **thoraciques** deviennent **obliques** et celles sortant autrefois par les vertèbres **lombaires** et **sacrées** seront franchement **verticales** et **en dessous de la moelle** :
- A partir de L2, les racines vont former la **queue de cheval** → la pathologie lombaire basse donnera un **Syndrome de la queue de cheval** (paralysie des membres inférieurs et genito-sphinctérienne) et la pathologie sus-jacente pourra atteindre les racines ou la moelle (si section de la moelle : para/tétraplégie suivant l'étage)

2) L'archoencephale et le chordencephale

-Ces vésicules se font par un mécanisme de « souffleur de verre » :

- L'archoencephale → proencephale → **Télencéphale**
→ **Diencephale**
- Le chordencephale → **Mésencéphale**
→ Rhombencéphale → **Métencéphale**
→ **Myélocéphale**
→ 4ème ventricule qui est losangique

On a donc à ce stade 5 vésicules à connaître « **tedimémetmi** »

-Le télencéphale et le diencephale vont donner le **cerveau**, au-dessous le mésencéphale, le métencéphale et le myélocéphale vont donner le **Tronc Cérébral** et le **Cervelet** (expansion dérivant de tronc cérébral) **l'ensemble Cerveau + TC + Cervelet = Encéphale**

-Le télencéphale va subir 4 mouvements correspondant chacun à un mot clé :

- **DIVISION** en oreilles de mickey
- **ROTATION** des vésicules telencephaliques en cornes de bélier
- **BASCULE** des oreilles de mickey en oreilles de Bunny
- **FUSION** du télencéphale en certains points avec le diencephale

3) Le système nerveux périphérique

-L'appareil locomoteur provient uniquement du feuillet moyen de l'embryon = **mésenchyme**, qui va migrer de plusieurs façons :

- **En arrière** une lame de migration se met de part et d'autres des processus épineux et donne les muscles de **l'épimere** qui sont les muscles érecteurs de la colonne vertébrale (l'homme étant le seul animal ayant une érection permanente).
- **En avant** : migration mésenchymateuse de **l'hypomere** qui donne **les muscles et l'ostéogenèse des parois**. Une partie de la migration de l'hypomere va pénétrer/migrer dans les palettes des membres et emprisonner les maquettes cartilagineuses des membres. Parallèlement à cette migration mésenchymateuse, on a la migration du SNP issu de la moelle spinale → le nerf spinal va se diviser après un trajet centimétrique en un rameau dorsal pour muscles de l'épimere et un rameau ventral innervant l'ensemble des muscles de l'hypomere. on a ainsi des enchevêtrements nerveux au niveau de la racine des membres responsables de l'innervation en plexus des membres.

-Au niveau de l'innervation cutanée :

- **Pour le tronc** : initialement l'embryon est formé d'une succession de somites → on a une **innervation en échelle**, sans enchevêtrement.
- **Au niveau des palettes des membres** par contre, on part d'une innervation en ceinture comme au tronc, pour aboutir, in fine, à une innervation qui est étirée → A la racine des membres, on retrouve les bandes cutanées extrêmes (supérieure et inférieure) et progressivement, en allant vers la distale du membre, on a les dermatomes qui ont été étirés. C'est le même mécanisme pour le membre inférieur : étirement des myoblastes et des dermatomes, enchevêtrement → **innervation par plexus**

4) Malformations

Spina bifida : quand le neuropore postérieur ne s'est pas fermé, on a ainsi le tube neural qui va donner une hernie et qui apparaît sous la peau. On aura une paralysie sous-jacente. Parfois, le tube neural est totalement ouvert à la peau et entraîne la mort par infection

Spina bifida occulta : l'arc neural non fermé renferme le tube neural lui aussi mal fermé et donc dilaté. On a en général une non fonctionnalité de la moelle à ce niveau. Cependant, ici, il n'apparaît pas sous la peau, on retrouve parfois juste une touffe de poils en regard. Les spina bifida occulta sont très souvent asymptomatiques et touchent 10% de la population française.

Méningocele : c'est une anomalie de la genèse du système nerveux central. On retrouve un trou au niveau de la boîte crânienne et par ce trou vont se faire des **hernies méningées** pouvant s'accompagner d'une hernie de la partie du système nerveux en regard.

III) Anatomie générale du SNV et SNP dans les méninges

Il existe 3 méninges : la pie mère, l'arachnoïde et la dure mère

1) Au niveau de l'encéphale

a. La dure mère

-C'est la méninge la plus **périphérique** et **résistante**. Elle adhère à la boîte crânienne **presque** en tous points : Gérard Marchand a décrit un espace dans la région temporo-pariétale où la dure mère n'adhère pas bien. C'est là que se développent les **hématomes extra-duraux** : dans **l'espace décollable de Gérard Marchand**.

-Elle présente en certains points des expansions appelées les faux ou les tentes (selon le lieu) :

- Entre les 2 hémisphères du cerveau : la **Faux**
- Entre le cervelet et le télencéphale : la **Tente du cervelet**

-On retrouve dans des dédoublements de la dure-mère les sinus veineux : énormes veines sans capacité contractile (car adhérente à la dure mère) : si elles saignent, elles ne se collabent pas.

b. L'arachnoïde

-Elle se trouve sous la dure-mère et est formée de 2 parties

- Une périphérique : adhérente à la dure mère
- Une centrale : en mailles/filets très lâches appelées **villosités arachnoïdiennes**. Dans ces villosités circule le **Liquide Cérébro-Rachidien** qui a un rôle d'amortisseur du SNC. (de couleur eau de roche sauf en cas de pathologie)

-Le LCR est résorbé dans les granulations arachnoïdiennes (=villosités arachnoïdiennes de Pacchioni) qui sont des invaginations de dure-mère et d'arachnoïde au niveau des **sinus veineux dans les dédoublements dure-mériens** ou, au niveau du vertex (=sommet du crâne), dans les **veines vascularisant la diploé** (Tissu osseux spongieux entre la table interne et externe du crane).

c. La pie-mère

C'est la lame porte vaisseaux. Elle recouvre la surface du SNC **en tous points** et la surface du SNP **tant qu'il n'est pas sorti de l'enveloppe osseuse**.

2) Au niveau de la moelle spinale

a. La dure-mère

-Elle reste à distance de l'enveloppe osseuse et forme une chaussette autour des racines et des nerfs. Elle s'arrête au niveau du foramen intervertébral.

-La dure-mère est séparée de l'enveloppe osseuse de la graisse: **le corps adipeux rachidien**, qui amortit les chocs et permet les mouvements de la dure-mère dans la boîte osseuse. On retrouve des veines dans cette graisse.

b. L'arachnoïde

-Elle tapisse la face interne de la dure mère et on retrouve les villosités arachnoïdiennes où circule le **Liquide Cérébro-Spinal**.

-Dans le feutrage arachnoïdien, entre la racine antérieure et postérieure, on retrouve une condensation arachnoïdienne qui s'insère sur les faces latérales de la moelle : **le ligament dentelé**.

c. La pie-mère

-Elle enveloppe la moelle et les racines des nerfs tant qu'elles ne sont pas sorties de la colonne vertébrale.

-La **moelle** s'arrête en **L2** mais le **sac dural** et donc la dure-mère, s'arrête en **S2**. Sous S2, on a de toutes petites racines qui sortent (érection, miction, défécation)

d. La ponction lombaire

-On n'introduira pas l'aiguille entre l'occiput et C1 (sauf si on veut tuer notre patient !)

-On va la planter au niveau de la **queue de cheval** car à ce niveau, les racines baignent dans le LCS « comme des spaghettis bien cuits dans un verre d'eau » et s'écartent sur le trajet de l'aiguille : on rentre l'aiguille dans l'espace entre **L3/L4** ou **L5/S1 ! QCM!** L'aiguille traverse la dure-mère, l'arachnoïde puis on pompe le LCS dans les villosités arachnoïdiennes.

IV) Devenir des cavités au centre de l'axe neural

1) Résorption du LCR

-Le diencéphale va former les ventricules latéraux du cerveau. Il est tapissé de **glie ependymaire** (comme le canal central de la moelle ainsi que le tube neural sur toute sa hauteur). Ces 2 ventricules latéraux présentent différentes parties : une accolée : le **corps**, puis une **corne frontale**, une **corne occipitale** et une **corne temporale**. Entre le corps, la corne occipitale et la corne temporale, on a le **carrefour**.

-Par le foramen intraventriculaire : **trou de Monroe**, les 2 ventricules sont réunis et se jettent dans le 3eme ventricule = **V3**. Puis le diencéphale s'ouvre dans l'**aqueduc du mésencéphale** qui suit le mésencéphale jusqu'au 4eme ventricule = **V4** (en regard du pont et de la moelle allongée). Ensuite, le canal n'est plus que virtuel : c'est le **canal médullaire** (à peine humecté par le LCS).

Ventricules latéraux → Trou de Monro → V3 → Aqueduc du mésencéphale → V4

2) Sécrétion LCR

-On retrouve dans les Ventricules Latéraux (principalement), V3 et V4 des **plexus choroïdes** qui secrètent le LCS dans les villosités arachnoïdiennes. La pie-mère et la glie ependymaire vont être accolés et former la **toile choroïdienne** dans laquelle vont **s'invaginer** les plexus choroïdes en décrivant des **aspects en corne d'abondance**.

-Au niveau du toit du V3, on a le **foramen central**, dans ce foramen il y a un écoulement de LCS qui sort du tube neural pour baigner les espaces arachnoïdiens. Il sort au niveau de la **citerne cerebello médullaire** (entre cervelet et moelle spinale). A partir de cette citerne, le LCS va circuler dans tous les espaces arachnoïdiens, y compris jusqu'à la partie inférieure du sac dural.

V) Anatomie générale du cerveau

1. Généralités

-Il est formé de 2 hémisphères : le Droit et Gauche. Il fait 1350 cm³ (+ chez l'homme, - chez la Femme) et 2m².

-Il y présente une partie périphérique, visible = le **cortex cérébral**. On y voit des fissures, certaines individualisant des lobes à la surface : fissures de 1^{er} ordre entre les lobes :

- Fissure latérale = de Sylvius
- Fissure centrale = de Rolando
- Fissure pariéto-occipitale

-Il existe aussi de plus petites fissures, de 2^{ème} ordre entre les gyri. Les fissures de 1^{er} et 2^{ème} donnent un aspect contourné au cortex et augmentent sa surface de par les plicatures

2. Vue externe

Les 2 hémisphères sont séparés par la **fissure longitudinale**

-En arrière de la fissure pariéto-occipitale, se trouve le **lobe occipital** totalement dévolu à notre sens la vision.

-En avant de la fissure centrale se trouve le **lobe frontal**, caractéristique de notre intelligence.

-En arrière de la fissure centrale et en avant de la fissure pariéto-occipitale se trouve le **lobe pariétal**, essentiellement sensitif.

-Au-dessous de la fissure latérale se trouve le **lobe temporal**.

-A l'intérieur de la fissure latérale se trouve le **lobe de l'insula** : si on écarte cette fissure latérale, on voit ce petit lobe enfoui.

3. Vue interne

a. Les éléments constitutifs

-On voit qu'il existe des éléments d'union entre l'hémisphère droit et gauche = commissures inter hémisphériques :

- le corps calleux

- le trigone
- la commissure blanche antérieure

-On retrouve le sulcus limitans avec un gros noyau en position dorsale : le **thalamus** (noyau relai provenant de la lame alaire, surtout sensitif).

-Sous le sulcus limitans, on a les noyaux végétatifs de l'**hypothalamus** (centre végétatif, « ministre de l'intérieur).

- En arrière du thalamus, on a un petit organe glandulaire : l'**épiphyse**.

-Enfin, on a l'**hypophyse** situé au-dessous d'une tige (=tige de l'hypophyse). L'hypophyse est formée de 2 parties :

- une postérieure qui est la **neurohypophyse**, directement rattachée à l'hypothalamus par la **tige de l'hypophyse**. Elle sécrète l'ocytocine (permettant la vasoconstriction et l'hémostase lors de l'accouchement) et l'Hormone **AntiDiurétique**
- une antérieure qui l'enclasse en fer à cheval : l'**adénohypophyse** qui est reliée à l'hypothalamus par un **système vasculaire porte** (système en général veineux commençant par des capillaires, se finissant par des capillaires et transportant une substance d'un point à un autre. Existe aussi au niveau de la veine porte qui transporte le glycogène du Tube Digestif au foie) Elle sécrète des **stimulines** entraînant une sécrétion glandulaire sur des organes cibles = contrôle du système endocrinien de l'organisme. Elle est gouvernée par l'hypothalamus par des molécules passant par le système porte.

b. Coupe vertico frontale

-Tout d'abord le cortex : c'est un **manteau gris**. Sur ce manteau gris, on voit les différents lobes. Sous le manteau gris, on a de la **substance blanche** formant le **centre ovale** dans laquelle on retrouve différentes fibres d'association **intra hémisphérique** (unissant plusieurs lobes entre eux).

-Dans cette substance blanche, il y a des noyaux telencéphaliques qui sont reliés par des stries d'association, on l'appelle donc **striatum** :

- **Le noyau caudé** : centre relai moteur de la motricité extrapyramidale, qui a subi la giration du télencéphale → Forme de virgule avec un corps, une tête et une queue. On le retrouve donc coupé en 2 fois : une fois en regard de la **corne frontale** ou du corps du Ventricule latéral et une fois en regard de la **corne temporale** du Ventricule latéral
- **L'avant mur** : en regard du lobe de l'insula, c'est un autre relai moteur sous forme d'une lame verticale de noyaux.
- **Le noyau lenticulaire** avec une partie périphérique = **putamen** (coquille) et une partie centrale = **pallidum**. Entre les 2 on a une lame blanche de séparation.

-On a aussi la zone des capsules : zone centrale de la substance blanche avec:

- **La capsule extrême** entre l'avant mur et le lobe de l'insula.
- **La capsule externe** entre le putamen et l'avant mur
- **La capsule interne** entre le thalamus et le noyau caudé d'une part et d'autre part le pallidum. A ce niveau sont concentrées les voies motrices → une lésion de la capsule interne donne des troubles massifs.

VI) Le Tronc cérébral

1. Anatomie générale

-Il est formé du **mésencéphale**, du **métencéphale** et du **myélocéphale**. On retrouve le V4 à l'intérieur de tronc cérébral. La tige de l'hypophyse et les corps mamillaires **n'appartiennent pas** au tronc cérébral. Au-dessous du TC se trouve la moelle spinale.

-Le TC est rattaché au cervelet par des **6 pédoncules cérébelleux** : 2 supérieurs (mésencéphaliques), 2 moyens (pontiques), 2 inférieurs (bulbaires).

-Synonymes à connaître :

- Mésencéphale= pédoncules cérébraux. Limite anatomique supérieure : **tractus optique**
- Métencéphale = pont de varole
- Myélocéphale =moelle allongée= bulbe

-On retrouve à la surface du tronc cérébral de nombreux sillons : un sillon médian du pont, un sillon et des sillons collatéraux sur la moelle allongée et enfin les pyramides de moelle allongée et la saillie des olives de la moelle allongée.

2. Noyaux du Tronc cérébral

-Sur une vue postérieure du tronc cérébral et après résection du toit du V4, on voit un sillon médian et le sulcus limitans = **plancher du 4^{ème} Ventricule**. On retrouve de nombreux noyaux :

- **Des noyaux pontiques** : noyau rouge, noyau du toit, locus niger,... et une substance réticulée = d'association comblant espaces laissés libres par les noyaux « sucre qu'on aurait saupoudré dans une salade de fruits »
- **Les noyaux du plancher du V4** : dans lesquels on trouve, à partir du sillon médian et en allant vers la latéralité 6 colonnes de noyaux **!QCM !**:
 - o **Somatomotrice** et **branchiomotrice** qui correspondent à la corne antérieure de la moelle
 - o Juxtant le sulcus limitans, la colonne **visceromotrice**.
 - o de l'autre côté du sulcus limitans, une colonne **viscerosensitive** puis une **proprioceptive** et enfin, la 6^{ème} colonne : **extéroceptive** (pour la sensibilité cutanée de la face), qui déborde sur les autres colonnes.

3. Les nerfs crâniens

Il existe 12 paires, certains purement **sensitifs**, d'autres purement **moteurs** et les autres **mixtes**. Certains **branchiaux** (qui innervent ce qui vient des arcs branchiaux qui sont au nombre de 6 mais le 5^{ème} est d'emblée agénésique), et les autres **somitiques** (qui innervent ce qui vient des somites).

I : **olfactif** : Sensitif, ce n'est pas à proprement parler un nerf crânien mais plutôt une émanation du télencéphale.

II : **optique** : Sensitif, le II Droit et Gauche sont réunis par chiasma qui se prolonge vers le TC par le tractus optique.

III : **oculomoteur** : Somitique, Moteur pur

IV : **trochléaire** : Somitique, Moteur pour les muscles extrinsèques œil.

V : **trijumeau** : 1^{er} arc branchial, Mixte. Il assure la sensibilité de la face avec un énorme noyau sensitif et sécrétoire pour les glandes salivaires. Il est formé de 3 nerfs accolés :

- V1 : Ophthalmique (celui-ci est sensitif, ne pas confondre avec l'optique qui est moteur !)
- V2 : Maxillaire
- V3 : Mandibulaire

VI : **abducens** : Somitique, Moteur pur oculaire externe.

VII : **facial** : 2^{ème} arc branchial, Mixte, Il est constitué de l'accolement du VII et du VII bis. C'est le nerf moteur des muscles peauciers de la face qui permet d'exprimer sentiments : « miroir de l'âme ».

VIII : **vestibulo-cochléaire** : Somitique, Sensitif, il est formé par l'association de 2 nerfs, le **vestibulaire** (nerf de l'équilibration qui va au vestibule oreille interne) et le **cochléaire** (qui va à la cochlée/Limaçon de l'oreille interne et qui est auditif).

IX : **glosso-pharyngien** : 3^{ème} arc branchial, Mixte

X : **vague** : 4^{ème} arc branchial, Mixte, C'est le plus long nerf de l'organisme qui part de la tête et va a 20 cm trou du cul. Il véhicule 70 % de l'influx parasympathique de l'organisme. Il était anciennement nommé nerf pneumogastrique.

XI : **accessoire** : 6^{ème} arc brachial, Moteur pur, c'est l'accessoire du X, il est formé de 2 contingents : un contingent **bulbaire** (phonatoire) et un contingent **médullaire** (céphalogyre) qui remonte par le foramen magnum. Les 2 contingents se rejoignent ensuite.

XII : **hypoglosse** : Somitique, Moteur pur, c'est le nerf moteur de la langue.

Mnémo : « oh oscar au cul trop triste a fait vachement glousser Valérie à l'hippodrome »

A CONNAITRE PAR CŒUR !

VII) Le cervelet

-C'est un petit cerveau qui échappe à la conscience. Il a une action **homolatérale** (contrairement au cerveau qui agit de façon controlatérale) et est formé de 2 hémisphères réunis par le **vermis médian**.

-Le cervelet a un aspect en « cote de velours ».

- Sur vue postérieure, il a la forme d'un **as de pique tronqué** (ou cœur de carte à jouer).
- Sur une vue latérale, il a une forme de **pigne de pin** avec une grande fissure = **fissure longitudinale**.

-Il contient des noyaux et est formé de 3 parties fonctionnellement distinctes :

- **Vestibulo cerebellum** : C'est le plus ancien. Il est le cervelet de l'**équilibration** que l'on avait quand on était des poissons.
- **Spino cerebellum** : cervelet du **tonus musculaire**. Quand on est sortis de l'eau et que l'on a été soumis à l'apesanteur, on devait avoir un tonus permanent pour tenir debout.

- **Cortico cerebellum** : cervelet de la **coordination**. Il est apparu quand il a fallu coordonner des mouvements, quand on est devenus des oiseaux.

-C'est une tour de contrôle inconsciente qui permet d'avoir des mouvements parfaitement adaptés à leurs buts. Quand on était petit on faisait travailler notre cervelet avec « ainsi font, font, font les petites marionnettes » et « meunier tu dors, ton moulin va trop vite »: en cas d'atteinte cérébelleuse de la coordination, on ne peut plus faire ces mouvements = **adiadocodinésie**. De plus les gens ayant un syndrome cérébelleux **élargissent leur polygone de sustentation** et ont des mouvements inadaptés.

VIII) La moelle spinale

-Rappel : elle présente une fissure antérieure, latérale, postérieure, un H médullaire gris avec une corne antérieure motrice et postérieure sensitive.

-On retrouve les mêmes noyaux qu'au niveau plancher du V4 avec pour seule différence que la moelle n'innerve que des éléments dérivés des somites → on n'a donc **pas de colonne branchiomotrice**, il n'y a que 5 colonnes de noyaux.

-La moelle est organisée en **myelomeres** = étage médullaire.

Myelomeres + somites innervés = **métamère**

-Enfin, la moelle présente 2 intumescences :

- Une intumescence cervicale : qui correspond à la sortie des nerfs pour les membres supérieurs.
- La moelle thoracique
- Une intumescence lombaire : correspondant à la sortie des nerfs pour les membres inférieurs.
- Elle se termine par le **cône terminal** de la moelle et se prolonge par le **filum terminale**, allant jusqu'à **S2** (vestige de l'étirement médullaire).

-Racines nerveuses :

- **8 racines cervicales horizontales** : la 1^{ère} nait entre **C0/C1**, 2^{ème} entre C1/C2, jusqu'à la 8^{ème} qui passe par le trou intervertébral entre **C7/T1**. Les racines cervicales portent le nom de la vertèbre **sous-jacente** → une hernie discale entre C4 et C5 comprime la **racine C5**.
- **12 racines thoraciques** : la 1^{ère} nait entre **T1/T2**, la 12^{ème} entre **T12/L1**. Les racines portent nom de la vertèbre **sus jacente** au trou intervertébral. Elles sont en regard des ¾ supérieurs du rachis thoracique.
- **5 racines lombaires** : la 1^{ère} nait entre **L1/L2**, la 5^{ème} = L5 passe entre les vertèbres **L5/S1**. Les racines lombaires et sacrées forment la **queue de cheval**. Le cône terminal est en regard de la 1^{ère} vertèbre lombaire (car la pointe du cône terminal est au niveau du **bord supérieur de L2**).
- **5 racines sacrées**
- **3 racines coccygiennes** très variables

IX) Vascularisation de l'encéphale et de la moelle

1) Vascularisation de l'encéphale

On regarde sur une antero-inferieure de l'encéphale en faisant un effort de visualisation.

-La vascularisation de l'encéphale vient de 2 plateformes artérielles : l'une **vertebro-basilaire** et l'autre du **polygone de Willis** = cercle artériel de la base du cerveau.

-L' aorte fait une croise dont est issu :

- Tronc Artériel Brachio-Céphalique qui se divise en **sous Clavière Droite** et **Carotide primitive Droite**.
 - L'artère Carotide Primitive Gauche
 - L'artère Sous Clavière Gauche
- ⇒ Les 2 carotides primitives se divisent en carotide externe et interne. Les carotides internes iront au **polygone de Willis**.
- ⇒ Issues des sous clavières on a les 2 **artères vertébrales** qui ont trajet ascendant et qui se rejoignent pour former le **tronc basilaire**.

a. Le système Vertebro-basilaire

-L'artère basilaire est issue de l'union des deux artères vertébrales en avant du pont, elle va dans le sillon basilaire puis se divise en 2 artères cérébrales postérieures Droite et Gauche.

-Du système vertebro-basilaire vient la vascularisation du **Cervelet** à partir de **3 Artères cérébelleuses** et du **Tronc Cérébral** par des **artères paramédianes courtes et longues**.

b. Le polygone de Willis

-Les carotides internes donnent les 2 artères **cérébrales antérieures** qui se réunissent par l'artère **communiquant antérieure**.

-Elles donneront l'**artère Sylvienne** (= cérébrale moyenne) qui va dans la scissure de Sylvius et donne l'artère choroïdienne postérieure et l'artère communicante postérieure (qui rejoint l'artère cérébrale postérieure). (*demandez a depé de repréciser cette partie, on ne sait pas si erreur ou non il y a*)

-Le polygone de Willis est donc constitué de 10 artères, 7 côtés et 7 angles:

- Tronc basilaire
- Les 2 artères cérébrales postérieures
- les 2 artères communicantes postérieures
- les 2 artères carotides internes
- les 2 artères cérébrales antérieures
- l'artère communicante antérieure

-Les artères centrales issues du polygone de Willis vascularisent le diencephale et les noyaux centraux via des **Artères cérébrales** :

- antérieure = pour le lobe frontal
- moyenne = la plus volumineuse
- postérieure = pour le lobe occipital. Elle fait partie du vertebro-basilaire et du polygone de Willis.

-**La capsule interne** (= lieu de passage de la voie motrice principale) est vascularisée par **l'artère choroïdienne postérieure** et par **l'artère cérébrale moyenne**.

- Les artères circulent ensuite dans la pie-mère à la surface du cerveau avec d'autres anastomoses : corticales /pie-mériennes/centrales

⇒ C'est un **Système anastomotique** : si on a une sténose artérielle (due à l'athérosclérose le plus souvent) d'une carotide ou d'une vertébrale ou encore d'une vertébrale et d'une carotide, **celle-ci peut passer inaperçu** grâce aux suppléances venant des autres réseaux.

c. Drainage veineux et lymphatique

-Le drainage veineux se fait en sens inverse, vers les sinus (qui sont dans les dédoublements duremeriens) et se résout vers 2 vaisseaux : la **veine jugulaire interne** et dans les **plexus veineux du corps adipeux rachidien**.

-Le drainage lymphatique est **inexistant dans le SNC**.

2) La moelle

-Elle est vascularisée par :

- **l'artère spinale antérieure** : dans le sillon antérieur, issue des Artères vertébrales. → donne des artères perforantes vascularisant la partie antérieure et centrale de la moelle.
- **Un système spinal postérieur** : grêle et inconstant, en regard des cordons postérieurs. →vascularisent les cordons postérieurs.

-On a, entre le système antérieur et postérieur, des **anastomoses pie-mériennes** d'où partent des **artères radiées** et **pénétrantes** pour la corde postérieure et le reste des structures.

-Ces artères spinales viennent de l'Artère vertébrale d'une part mais aussi d'Artères périphériques = **Artères radiculo-piemériennes** qui suivent les racines nerveuses et vont à la moelle. On en a **3 cervicales**, **1 thoracique** et **1 lombaire**.

⇒ La vascularisation de la moelle est donc **très précaire**. Un **anévrisme de l'aorte** peut entraîner une **ischémie de la moelle** car les artères radiculo-piemériennes amenant l'influx aux artères spinales antérieures et postérieures peuvent être atteintes.