

Guide de neuroanatomie

LES MENINGES :

1/ Définir les méninges et les espaces méningés :

Méninges :

→ **Dure-mère**, couche la plus superficielle, en dedans de l'os, émet des expansions (tente du cervelet, faux du cerveau), épaisse, blanc nacré, résistante et inextensible, sinus veineux (canaux situés dans un dédoublement de DM), vascularisé par les artères méningées, innervé par le V en sus tentoriel et le X (+nerfs cervicaux supérieurs) en sous tentoriel, adhère fortement à la base et plus faiblement à la voûte (d'où l'espace décollable de Gérard Marchand au niveau temporo-pariétal), non adhérente aux vertèbres.

→ **Arachnoïde**, entre la DM et la PM, assez fine, non innervé non vascularisé (nourrie pas le LCR), envoie des travées vers la pie-mère, envoie des villosités qui font saillie dans les sinus veineux (granulations arachnoïdiennes de Pacchioni) permettant la résorption du LCR, adhère à la face interne de la DM.

→ **Pie-mère**, couche la plus interne, étroitement accolée à la face interne du SNC, non innervé non vascularisé (nourrie par le LCR), adhère fortement au SNC, fragile, fine, transparente, peu visible, accompagne les artères qui pénètrent dans le parenchyme cérébral, en formant ainsi l'espace péri-vasculaire de Virchow-Robin.

Les espaces méningés :

→ **Espace extra-dural** (au dessus de la DM) : Virtuel au niveau de la voûte, inexistant au niveau de la base du crane, contient les artères méningées.

Pathologie : hématome extra-dural (artère méningée moyenne +++): **URGENCE NEUROCHIR !**

→ **Espace sous-dural** (entre la DM et l'arachnoïde) : Virtuel, contient les veines cérébrales avant leur abouchement dans les sinus veineux.

Pathologie : hématome sous-dural qui se développe plus lentement, en raison de son origine veineuse.

→ **Espace sous-arachnoïdien** (entre l'arachnoïde et la PM) : Bien développé, contient le LCR, traversé par les travées arachnoïdiennes, les artères cérébrales (avant leur entrée dans l'encéphale) et les nerfs crâniens (avant leur entrée dans les trous de la base).

Pathologie : hémorragies méningées, méningites (type infectieux).

2/ Décrire les deux principales expansions de la DM :

La tente du cervelet : Cloison transversale, séparant le volume intracrânien en 2 étages ; le sus tentoriel (diencéphale + télencéphale) et le sous tentoriel (TC + cervelet)

→ **Le faîte** : oblique en haut et en avant, contient le sinus droit.

→ **Bord postérieur (grande circonférence)** : concave en avant, s'insère d'avant en arrière sur le processus clinéoïde postérieur, le bord supérieur de la portion pétreuse de l'os temporal (contenant le sinus pétreux supérieur), les deux lèvres de la gouttière du sinus latéral (contient le sinus latéral) et la protubérance occipitale interne.

→ **Bord antérieur (petite circonférence)** : concave en avant, il est d'abord libre, puis s'insère en avant sur les processus clinéoïdes antérieurs, passe en dehors des processus clinéoïdes postérieurs, sur-croise la grande circonférence au niveau du sommet du rocher, et enfin limite le foramen ovale de Pacchioni.

→ **Le foramen ovale de Pacchioni** : Orifice qui laisse passage au mésencéphale, limité en avant par la lame quadrilatère du sphénoïde (dos de la salle turcique) et en arrière par la petite circonférence.

→ **Deux faces** : Supérieure (lobes occipitaux et temporaux) et Inférieure (cervelet).

La faux du cerveau : Cloison médio-sagittale séparant les deux hémisphères cérébraux.

Falciforme, elle présente deux faces latérales, en rapport avec les faces internes des hémisphères.

→ **Une base :** oblique en haut et en avant, s'insérant sur le faîte de la tente du cervelet, et contenant le sinus droit.

→ **Un bord supérieur :** S'insère en avant sur le foramen caecum, puis sur les deux lèvres de la gouttière du sinus sagittal supérieur, contient le sinus sagittal supérieur.

→ **Un bord inférieur :** S'insère en avant sur la crista galli, puis ce bord est libre, contient le sinus sagittal inférieur, étroitement en rapport avec le corps calleux (en arrière+++)

3/ Dynamique du liquide céphalo-rachidien (cérébro-spinal) : origine, circulation et résorption.

La production de LCR se fait au niveau des plexus choroïdes des ventricules latéraux, de V3 et de V4.

Il existe deux compartiments dans la circulation du LCR :

→ **Un compartiment intra cérébral,** formé par les cavités épendymaires (canal central, aqueduc de Sylvius et les 5 ventricules). Le liquide produit circule des VL vers le V3 par les deux foramens inter ventriculaires (trous de Monro) puis vers le V4 par l'aqueduc de Sylvius et le canal central de la moelle. Le liquide sort du V4 par l'ouverture médiane (trou de Magendie) pour circuler vers les espaces sous-arachnoïdiens. Les ouvertures latérales (trous de Lushka) sont peu fonctionnelles.

→ **Un compartiment extra cérébral** formé par les espaces sous-arachnoïdiens. C'est le lieu de résorption du LCR au niveau des granulations arachnoïdiennes de Pacchioni dans le sinus longitudinal supérieur et au niveau des trous de conjugaison.

LA MOELLE SPINALE :

4/ Configuration externe de la moelle spinale : limites, sillons, cordons et racines.

Limites :

au dessus de la 1ère racine cervicale → L1/L2

Sillons :

6 sillons longitudinaux subdivisant la moelle en 6 cordons :

→ **Sillon médian ventral :** large dépression contenant l'artère spinale ventrale.

→ **Sillon médian dorsal :** moins marqué, prolongé à l'intérieur par une cloison de TC, le septum dorsal, cloison névralgique qui se poursuit en avant vers le canal central.

→ **Sillons dorsal latéral et ventral latéral :** ligne d'émergence des racelles dont la réunion forme les racines ventrales et dorsales.

(→ **Deux sillons intermédiaires dorsaux :** entre le médian dorsal et le dorsal latéral, au niveau de la moelle cervicale, sépare les faisceaux Gracile (Goll) en dedans des faisceaux cunéiformes (Burdach) en dehors.)

Cordons :

→ **Cordon ventral :** entre le sillon médian ventral et le ventral latéral, très développés au niveau cervical.

→ **Cordon latéral :** entre les sillons ventral latéral et dorsal latéral.

→ **Cordon dorsal :** entre le sillon dorsal latéral et le médian dorsal, à partir de T2, il se subdivise en faisceaux Gracile (Goll) en dedans et en faisceaux Cunéiformes (Burdach) en dehors.

Racines :

De part et d'autres de la moelle, les racines ventrales et dorsales se rejoignent pour former le nerf rachidien qui émerge par les trous de conjugaison.

-> Les **racines ventrales** sont formées par les radicules qui émergent du sillon ventro latéral. Elles sont motrices.

-> Les **racines dorsales** pénètrent dans le sillon dorso latéral. Elles véhiculent des informations sensibles, le ganglion spinal des racines dorsales contenant le corps cellulaire des neurones sensitifs.

5/ Configuration interne de la moelle spinale : Substance grise et Substance blanche

La substance grise :

Elle correspond à des colonnes de neurones et décrit des cornes.

-> Une corne dorsale : *Réceptrice*, elle est organisée en 6 lames numérotées de I à VI de la périphérie (dorsal) vers le centre (ventral). Elle contient les relais de la sensibilité thermo-algique.

-> Une corne ventrale : *Effectrice*, organisée en colonnes qui s'étendent sur une certaine hauteur de moelle (un ou plusieurs segments). L'ensemble des colonnes forme la lame IX. Chaque colonne est constituée des corps cellulaires des motoneurons d'un muscle donné.

- Les colonnes médiales innervent les muscles axiaux, les colonnes latérales innervent les muscles distaux.

- La substance grise qui entoure ces colonnes forme la lame VII, constituée principalement d'interneurones. Cette lame équivaut à la substance réticulée du tronc cérébral.

-> Dans la commissure grise, la substance intermédiaire centrale forme la lame X.

La substance blanche :

Elle forme des cordons et correspond à des colonnes formées par les axones myélinisés des voies ascendantes, descendantes et d'association. (*cf. Supra*)

TRONC CEREBRAL :

6/ Anatomie descriptive de la face antéro latérale du tronc cérébral.

Le tronc cérébral est la partie du névraxe située entre la moelle spinale en bas et le diencephale en haut. Il comprend 3 parties, de bas en haut :

La moelle allongée (bulbe rachidien)

Sa face antérieure présente une fissure médiane ventrale (sillon médian antérieur) qui prolonge celle de la moelle spinale. De part et d'autre de ce sillon se trouvent les deux pyramides bulbaires qui prolongent les cordons antérieurs de la moelle. Elles sont limitées en dehors par les sillons latéraux ventraux. Dans la partie supérieure du bulbe se trouvent deux saillies ovoïdes à grand axe vertical : les olives bulbaires inférieures qui apparaissent en dehors des pyramides bulbaires. A ce niveau, le sillon latéral ventral se divise en sillon rétro et pré olivaire.

Les nerfs glosso-pharyngiens (IX), vague (X) et le nerf spinal (XI) émergent, respectivement de haut en bas, entre le sillon latéral ventral et le sillon latéral dorsal formant de paquet des nerfs mixtes.

Le nerf hypoglosse (XII) émerge des sillon pré olivaires.

Le pont

Il est limité en bas par le sillon bulbo pontique et en haut par le sillon ponto pédonculaire. Il présente une volumineuse partie antérieure traversée par de nombreuses fibres transversales (fibres ponto cérébelleuses). Le sillon basilaire (dans lequel chemine l'artère basilaire) est une dépression longitudinale sur la ligne médiane de la face antérieure du pont.

Au niveau du tiers supérieur du pont, les racines du nerf trijumeau (V) émergent entre les faces

antérieure et latérale, sa racine sensitive est volumineuse, la racine motrice est petite et médiale. Le sillon bulbo pontique devient plus profond latéralement et forme la fossette latérale d'où émerge le nerf abducens (VI), le nerf facial (VII), le nerf intermédiaire (VIIbis) et le nerf vestibulo-cochléaire (VIII) formant le paquet des *nerfs stato acoustico facial*. Cette région est située au centre de l'angle ponto-cérébelleux.

Le mésencéphale

Il est limité en bas par le sillon ponto pédonculaire et se continue en haut avec la jonction mésodiencephalique, au niveau des tractus optiques. Il est oblique en haut, en avant et en dehors. Il présente en avant deux volumineux faisceaux blancs ou crus cerebri (pieds des pédoncules cérébraux). Entre les corps mamillaires, qui n'appartiennent pas au mésencéphale, et les pédoncules cérébraux latéralement, il existe un espace triangulaire appelé espace perforé postérieur, répondant à la citerne inter pédonculaire.

Le nerf oculomoteur (III) naît en dedans des pédoncules cérébraux au-dessus du sillon pontopédonculaire.

Sur la partie latérale du tronc cérébral, on retrouve les pédoncules cérébelleux rejoignant le cervelet : on décrit l'inférieur au niveau de la moelle allongée, le moyen au niveau du pont et le supérieur au niveau du mésencéphale.

NERFS CRANIENS :

7/ Nerfs oculomoteurs : origine, trajet, terminaisons et fonctions.

Le nerf oculomoteur est composé de 2 types de fibres : des fibres motrices somatiques et des fibres viscéromotrices parasympathiques.

Origine réelle : Le noyau des fibres motrices somatiques se situe dans le mésencéphale haut, en avant de la substance grise périaqueducale. Les fibres PΣ naissent au niveau du noyau d'Edinger Westphal.

Origine apparente : Le nerf émerge de la face antérieure du mésencéphale, dans la fosse interpédonculaire.

Trajet : Il passe par le toit puis la paroi latérale du sinus caverneux. Il traverse la fissure orbitaire supérieure, traverse l'anneau de Zinn où il se divise en 2 rameaux supérieur et inférieur.

Les fibres PΣ font relais dans le ganglion ciliaire.

Fonctions :

- les fibres motrices somatiques innervent les muscles extrinsèques de l'oeil (droit médial, supérieur, inférieur, petit oblique, releveur de la paupière supérieure).
- les fibres viscéromotrices PΣ innervent les muscles intrinsèques (partie annulaire du muscle ciliaire, sphincter de la pupille : constricteur de l'iris).

Le nerf trochléaire est somato-moteur.

Origine réelle : Mésencéphale bas, en avant de la substance grise périaqueducale.

Origine apparente : C'est le seul nerf crânien à émerger de la face postérieure du tronc cérébral, au niveau mésencéphalique.

Trajet : Il passe par le toit puis la paroi latérale du sinus caverneux. Il traverse la fissure orbitaire supérieure puis passe en dehors de l'anneau de Zinn.

Fonctions : Innervation du muscle grand oblique de l'oeil.

Le nerf abducens est somato-moteur.

Origine réelle : Le noyau du VI se situe dans le colliculus facial (plancher du V4, au niveau pontique bas).

Origine apparente : Sillon bulbo pontique.

Trajet : Il passe par le sinus caverneux, la fente orbitaire supérieure puis traverse l'anneau de Zinn.

Fonctions : Innervation du muscle droit latéral de l'oeil.

8/ Nerf trijumeau : origine, trajet, terminaisons et fonctions.

Le nerf trijumeau (V) est un **nerf mixte** : somato-sensitif et somato-moteur.

Origine réelle : Le noyau des fibres sensibles est étendu de la moelle cervicale au mésencéphale avec un noyau spinal et sa racine descendante (bulbe), un noyau pontique et un noyau mésencéphalique. Le noyau moteur se trouve au niveau de la colonne branchiomotrice pontique.

Origine apparente : Le nerf émerge au tiers supérieur du pont, à l'union de la face antérieure et de la face latérale. Il présente deux racines : une sensitive (grosse et externe) et une motrice (petite et interne).

Trajet : Il se dirige vers le sommet du rocher, pénètre le cavum trigéminal : c'est un dédoublement de dure-mère où se trouve le ganglion de Gasser. La racine sensitive donne trois branches : ophtalmique (V1), maxillaire (V2) et mandibulaire (V3). La racine motrice accompagne le nerf mandibulaire.

Fonctions :

V1 : récepteurs cutanés au 1/3 supérieur de la face (front, dos du nez, paupière supérieure, cornée) et muqueuses (fosses nasales, sinus frontaux, sphénoïdaux et ethmoïdaux) + sensibilité de la dure-mère des étages antérieur et moyen.

V2 : récepteurs cutanés au 1/3 moyen de la face (joues, paupière inférieure, aile du nez, lèvre supérieure) et muqueuses (fosses nasales, dents, gencives supérieures) + dure mère.

V3 : récepteurs cutanés pour le 1/3 inférieur de la face (tempe, joue, menton et lèvre inférieure) et muqueuses (buccale, joue, gencive, dents et 2/3 antérieurs de la langue) + méninges. Sa partie motrice innerve les muscles masticateurs (temporal, masséter, ptérygoïdien), le tenseur du voile du palais, tenseur du tympan.

Nerf Ophtalmique de Willis (V1) : c'est un nerf somato-sensitif. Il naît de la partie ventromédiale du ganglion de Gasser. Il chemine sur la paroi latérale du sinus caverneux, sous le III et le IV. A l'extrémité du sinus, il se divise en 3 branches : nasociliaire (médial), frontal (moyen) et lacrymal (latéral). Son trajet se poursuit dans la fissure orbitaire supérieure et l'orbite.

Nerf Maxillaire (V2) : c'est un nerf somato-sensitif qui naît du ganglion de Gasser. Il traverse le foramen rotundum et pénètre dans la fosse ptérygo-palatine. Il donne les nerfs zygomatique et infra-orbitaire qui cheminent tous deux dans la fissure orbitaire inférieure.

Nerf Mandibulaire (V3) : c'est un nerf somato-sensitif et somato-moteur. Sa racine sensitive émerge du ganglion de Gasser, en dehors du V2 et sa racine motrice accompagne le V3. Il chemine à travers le foramen ovale et se divise dans la fosse infra temporale (nerfs auriculo-temporal, lingual, alvéolaire inférieur, buccal, masséterique, temporal profond ...).

9/ Paquet stato-acoustico-facial : Origine, trajet, terminaisons et fonctions.

Nerf facial (VII) est somatomoteur.

Origine réelle: Noyau du nerf facial (branchiomoteur) en avant et en dehors du noyau du VI.

Origine apparente : Sillon bulbo-pontique, en dehors du VI, et en dedans du VIIbis et du VIII.

Trajet: Conduit auditif interne, trajet intrapétréux dans le canal facial, sort par le trou stylomastoidien, puis traverse la parotide ou il se divise en 2 branches

Fonction : Innervation des muscles peuciers de la face, et du muscle stapédien (de l'étrier).

Nerf Intermédiaire de Wrisberg (VII bis) est sensitif, sensoriel et végétatif.

Origine réelle : Noyau sensitif (partie supérieure du noyau du faisceau solitaire du plancher de V4) et Noyau végétatif (noyau salivaire supérieur, et noyau lacrymo-muco-nasal)

Origine apparente : Partie latérale du sillon bulbo-pontique (fossette latérale) en dehors du VII.

Trajet : Trou stylomastoidien puis pénètre dans la parotide ou il se divise en 2 branches atteignant le ganglion genculé ou ils se réunissent en un seul cordon.

Fonction : Viscéro-moteur (sécrétions nasales, lacrymales, salivaire : glandes sous-maxillaires et sublinguales), Sensitif (Zone de Ramsay-Hunt : tympan, conduit auditif externe, tiers moyen du pavillon).

Nerf Vestibulo-Cochléaire (VIII) (nerf auditif) est sensoriel.

Origine réelle : Bulbe haut, Noyau cochléaire ventral et dorsal en dehors du pédoncule cérébelleux inférieur et le noyau vestibulaire (complexe situé dans l'aire vestibulaire du plancher de V4)

Origine apparente : Sillon bulbo-pontique, dans la fossette latérale en dehors du VII et du VIIbis.

Trajet : Trajet commun avec VII jusqu'au fond du conduit auditif interne, le nerf vestibulaire atteint le ganglion de Scarpa recueillant les infos vestibulaires (sacule, utricule, canaux semi-circulaires, équilibration), le nerf cochléaire atteint le ganglion de Corti situé dans le canal spiral du limaçon

→ Recueil des informations de l'organe de Corti (Audition)

Fonction : Equilibre + Audition.

10/ Nerf mixte : origine, trajet, terminaisons et fonctions.

Le nerf glosso-pharyngien (IX) est un nerf mixte.

Origine réelle : Noyau dans le plancher du V4.

Origine apparente : Il émerge de la face latérale du bulbe, en arrière de l'olive inférieure, juste au-dessus du X.

Trajet : Il passe par le foramen jugulaire et émerge en arrière de l'apophyse styloïde pour donner les ganglions supérieur et inférieur.

Fonctions : C'est un nerf mixte au niveau du carrefour laryngo-pharyngé. Il a un rôle dans la gustation (1/3 postérieur homo latéral de langue) ainsi qu'un rôle végétatif PΣ pour la parotide et les baro récepteurs du sinus carotidiens.

Le nerf vague (X) est un nerf mixte.

Origine réelle : Noyau dans le plancher du V4.

Origine apparente : Il émerge de la face latérale du bulbe, en arrière de l'olive inférieure, sous le IX.

Trajet : Il accompagne la racine médullaire du XI en passant par le foramen jugulaire. Il donne ensuite les ganglions supérieur (jugulaire) et inférieur (plexiforme). Il traverse le thorax et se termine dans l'abdomen.

Fonctions : Il a un rôle mixte au niveau du carrefour laryngo-pharyngé, un rôle dans la gustation ainsi qu'un rôle végétatif PΣ (coeur, poumon, gros vaisseaux, oesophage, estomac, intestins et sinus carotidiens).

Le nerf spinal (XI) est un nerf moteur.

Origine réelle : Noyau branchiomoteur bulbaire.

Origine apparente : La racine médullaire émerge à mi-distance entre les racines ventrales et dorsales. La racine bulbaire émerge en avant du sillon collatéral postérieur du bulbe, au-dessous du X.

Trajet : La racine médullaire monte dans le canal rachidien, passe dans le foramen magnum, rejoint la racine bulbaire et sort par le foramen jugulaire.

Fonctions : innervation motrice des muscles SCM et trapèze.

11/ Nerf hypoglosse : origine, trajet, terminaisons et fonctions.

Le nerf hypoglosse (XII) est un nerf moteur.

Origine réelle : Son noyau se situe dans le plancher du 4ème ventricule, dans le trigone de l'hypoglosse.

Origine apparente : Il émerge du sillon pré olivaire.

Trajet : Il traverse le canal de l'hypoglosse (canal condylien antérieur). Il descend dans la cou jusqu'à l'os hyoïde et atteint la langue.

Fonctions : Il a un rôle moteur sur l'hémilangue homolatérale.

CORTEX CEREBRAL :

12/ Anatomie descriptive de la face externe du cortex :

La face externe des hémisphères contient 3 sillons importants :

- Le sillon latéral (scissure de Sylvius) : sur la face latérale, il sépare le lobe temporal des lobes frontal et pariétal en haut.
- Le sillon central (scissure de Rolando) : sépare le lobe frontal en avant du lobe pariétal en arrière.
- Le sillon pariéto-occipital : peu marqué sur la face latérale, il sépare le lobe pariétal du lobe occipital.

Le lobe frontal est en avant du sillon central et est subdivisé par des sillons frontaux qui délimitent des gyrus frontaux.

- Le sillon frontal supérieur : horizontal, il se divise en arrière en branches ascendante et descendante. Il délimite le gyrus frontal supérieur F1 en haut, et le gyrus frontal moyen F2 en bas.
- Le sillon frontal inférieur : Situé sous le précédent, il se divise également en arrière en deux branches et il est la limite supérieure du gyrus frontal inférieur F3. Ce gyrus est lui-même divisé d'avant en arrière en 3 parties : orbitaire, triangulaire, operculaire.
- Le sillon précentral (prérolandique) : Il est formé des branches ascendantes et descendantes des sillons frontaux supérieur et inférieur. Il est situé en avant du sillon central. C'est la limite antérieure du gyrus précentral. L'opercule rolandique relie les gyrus pré et post centraux.

Le lobe pariétal est en arrière du sillon central, en avant du sillon pariéto occipital et audessus du sillon latéral.

- Le sillon intrapariétal : horizontal, il se divise en avant en deux branches ascendante et descendante. Au-dessus se trouve le gyrus pariétal sup P1 et en-dessous se trouve le gyrus pariétal inf P2. Ce dernier se divise lui-même en gyrus supramarginal qui embrasse l'extrémité postérieure du sillon latéral, et le gyrus angulaire, qui contourne l'extrémité postérieure du sillon temporal supérieur.
- Le sillon post-central : Né de la division du sillon intrapariétal, il forme la limite postérieure du gyrus postcentral.

Le lobe occipital : Sur la face latérale il est limité en avant par le sillon pariéto-occipital et en bas par l'incisure temporo-occipitale (inconstante). Il existe donc une continuité temporo et pariétooccipitale.

- Le sillon occipital supérieur prolonge le sillon intrapariétal.
- Le sillon occipital inférieur est peu marqué. Il sépare avec le précédent de haut en bas O1, O2 et O3.
- Le sillon occipital latéral sépare O2 en partie supérieure et inférieure et rejoint en arrière le sillon lunatus.

Le lobe temporal est situé sous le sillon latéral. Sa face latérale est parcourue par deux sillons :

- Le sillon temporal supérieur : Parallèle au sillon latéral, il est situé entre T1 en haut et T2 en bas. T1 possède une face sup très profonde jusqu'à l'insula : l'opercule temporal, subdivisé en 3 régions d'avant en arrière (planum polare, gyrus temporaux transverses antérieur et postérieur de Heschl, planum temporale).
- Le sillon temporal inférieur : Situé sous le précédent, entre T2 et T3.

Le lobe de l'insula se situe au fond du sillon latéral et n'est visible qu'après ablation des régions operculaires. Il présente en avant 3 gyrus courts et en arrière deux gyrus longs. Il est délimité des autres lobes par le sillon circulaire.

13/ Anatomie descriptive de la face interne du cortex :

La face interne des hémisphères cérébraux contient 4 sillons importants :

- Le sillon cingulaire : Au-dessus du gyrus cingulaire puis se verticalise en arrière du sillon central.
- Le sillon central : Il déborde un peu sur la face interne en formant un crochet.
- Le sillon pariéto-occipital : Il est profond sur la face interne et s'anastomose avec la scissure calcarine.
- La scissure calcarine reçoit la terminaison des radiations optiques.

Le lobe frontal : La face interne de F1 est visible au-dessus du sillon cingulaire. On voit aussi le prolongement interne du gyrus précentral qui communique en arrière avec le gyrus postcentral par l'intermédiaire du lobule paracentral.

Le lobe pariétal : Le gyrus postcentral s'étend entre l'extension médiale des sillons central et post-central. En arrière de la portion verticale du sillon cingulaire, le sillon sous-pariétal forme la limite inférieure du précunéus.

Le lobe occipital contient la scissure calcarine qui rejoint en avant le sillon pariétooccipital pour délimiter le cunéus O6. Des sillons délimitent O3, O4 et O5 de dehors en dedans : sillon temporal inf, temporo occipital latéral et temporo occipital médial. O3 se continue avec T3, O4 avec T4 (gyrus fusiforme) et O5 avec T5 (gyrus lingual).

Le lobe temporal : Le sillon occipito temporal latéral limite T3 et T4. Le sillon occipito-temporal médial limite T4 et T5. T5 est séparé par le sillon de l'hippocampe : en bas on trouve le gyrus parahippocampique qui se recourbe pour former l'uncus de l'hippocampe, et en haut l'hippocampe.

VASCULARISATION :

14/ Artère cérébrale antérieure : origine, trajet basal, trajet superficiel, terminaisons, territoires superficiel et profond.

Origine : Artère Carotide Interne.

Trajet basal : vers la scissure interhémisphérique au-dessus du nerf optique.

Trajet superficiel : (post communicant) contourne le corps calleux (rostrum, genoux et corps).

Terminaison : Artère péricalleuse postérieure.

Territoire superficiel : face interne du lobe frontal (F1 et gyrus précentral), face interne du lobe pariétal (gyrus post central, précunéus, bord supérieur de la face externe).

Territoire profond : 7/8 antérieurs du corps calleux (pas le splénium).

15/ Artère cérébrale moyenne : origine, trajet basal, trajet superficiel, terminaisons, territoires superficiel et profond.

Origine : Artère Carotide Interne.

Trajet basal : horizontale et se dirige en dehors en sous-croisant l'espace perforé antérieur jusqu'à l'origine du sillon latéral.

Trajet superficiel : Elle chemine dans le sillon latéral où elle se divise en deux (2/3) ou trois branches (1/3).

Terminaison : Artère du gyrus angulaire. Elle donne deux branches : une supérieure pour le gyrus supra marginal et une inférieure pour le gyrus angulaire.

Territoire superficiel : majorité de la face latérale du cerveau : face latérale du lobe frontal (F1, F2, F3, gyrus précentral), insula, face latérale du lobe pariétal (gyrus post central, gyrus pariétal supérieur, gyrus supra marginal, gyrus angulaire), face latérale du lobe temporal (T1, T2, T3)

Territoire profond : (par les artères lenticulo-striées) claustrum, capsules extrême et externe, putamen, pallidum externe, une partie du noyau caudé et de la capsule interne.

16/ Artère cérébrale postérieure : origine, trajet basal, trajet superficiel, terminaisons, territoires superficiel et profond.

Origine : Artère Basilaire.

Trajet basal : Elle contourne le mésencéphale dans la fissure choroïdienne. A son origine, elle forme une pince pour le III avec la dernière collatérale du tronc basilaire : l'a. cérébelleuse sup.

Trajet superficiel : face interne des lobes temporal puis occipital.

Terminaison : Dans la scissure calcarine par l'artère calcarine.

Territoire superficiel : lobe temporal inféro-interne (T3, T4, T5, hippocampe), face interne du lobe occipital, partie postérieure du gyrus cingulaire et le splénium du corps calleux.

Territoire profond : thalamus (parties sup et postérieure), région sous thalamique, pédoncules cérébraux, plexus choroïdes.

17/ Artère choroïdienne antérieure.

Origine : Branche postérieure de l'artère Carotide Interne.

Trajet : Elle se dirige vers l'uncus de l'hippocampe, contourne le mésencéphale et chemine sous le tractus optique en suivant la fissure choroïdienne.

Terminaison : Artère choroïdienne postérieure latérale.

Territoire : T5 (uncus, amygdale), voies optiques (tractus optique, corps genouillés latéraux), capsule interne (genou, bras postérieur)

18/ Cercle artériel de la base (Polygone de Willis).

Une partie des branches terminales des artères carotides internes et du tronc basilaire s'anastomosent à la face inférieure du cerveau pour former le polygone de Willis. Il est composé d'avant en arrière :

- de l'artère communicante antérieure.
- des deux artères cérébrales antérieures (segment précommunicant, basal).
- des deux artères communicantes postérieures.
- des deux artères cérébrales postérieures (segment précommunicant, basal).

L'artère carotide interne se termine en dehors du chiasma optique. Les deux artères cérébrales antérieures cheminent au-dessus des nerfs optiques pour se diriger vers la scissure interhémisphérique.

L'artère communicante postérieure, issue de la face postérieure de l'ACI chemine sous la bandelette optique pour s'anastomoser en arrière avec l'artère cérébrale postérieure.

Le polygone de Willis anastomose les branches des ACI avec le système vertébrobasilaire. Cette caractéristique lui permet d'assurer des suppléances.

Ce dispositif anastomotique de la circulation cérébrale est souvent le siège de variations anatomiques qui peuvent en réduire son efficacité.

CERVELET :

19/ Organisation générale des connexions cérébelleuses.

Les structures qui envoient des informations au cervelet reçoivent un feed-back du cortex cérébelleux : des informations circulent dans le cervelet selon 3 étapes :

- Les afférences se projettent directement sur le cortex cérébelleux (fibres moussues et grimpantes) et donnent des collatérales aux noyaux cérébelleux.
- Le cortex cérébelleux se projette sur les noyaux du cervelet (projection corticonucléaire).
- Les noyaux du cervelet donnent les efférences du cervelet.

En fonction des projections corticonucléaires, le cortex cérébelleux peut être divisé en trois grandes régions sagittales :

- Vermis en rapport avec les noyaux fastigiux.
- Régions paravermiennes de chaque côté du vermis, se projettent sur les noyaux interposés.
- Les hémisphères connectés avec les noyaux dentelés.

20/ Néocerevet :

Les afférences

- Afférences corticales, nombreuses issues de tous les lobes. Elles sont projetées sur les noyaux du Pont. Ces noyaux fournissent les fibres pontocérébelleuses (PCmoyen) qui croisent la ligne médiane. Ces fibres se projettent sur le cortex cérébelleux : hémisphères cérébelleux et donnent des collatérales au noyau dentelé.

- L'olive inférieure fournit toutes les fibres grimpanes. Ces fibres se projettent directement aux cellules de Purkinje dans le cortex cérébelleux et donnent une collatérale aux noyaux cérébelleux. L'olive bulbaire reçoit des afférences du cortex cérébral et de la moelle spinale.

Les projections corticonucléaires

Le cortex du néocerevet a pour cible le noyau dentelé.

Les efférences

Le noyau dentelé fournit les efférences du néocerevet. Elles empruntent le Pédoncule Cérébelleux Supérieur qui croise la ligne médiane et a deux cibles :

- le noyau ventrolatéral (VL) du thalamus qui se projette sur le cortex cérébral.
- le noyau rouge parvocellulaire (NRpc) qui se projette sur l'olive inférieure (bulbaire) pour former une boucle. L'olive bulbaire se projette à son tour sur le cervelet.

Le cervelet a un rôle dans l'apprentissage moteur par modification de la plasticité synaptique des cellules de Purkinje sous l'influence puissamment excitatrice des fibres grimpanes.

Des projections visuelles et auditives atteignent le cervelet.

21/ Spinocerevet

Il répond aux régions vermiennes (sauf nodule et uvula) et paravermiennes.

Sa cible : le noyau du Faîte et les noyaux interposés.

Synergie musculaire et contrôle du tonus

Afférences

Les afférences médullaires : La moelle donne des voies spinocérébelleuses :

→ La voie spinocérébelleuse dorsale (de Flechsig) : elle naît du noyau Thoracique (T1~L3). Elle chemine à la périphérie du cordon latéral de la moelle en arrière de la voie SC ventrale. Cette voie directe emprunte le pédoncule cérébelleux inférieur homolatéral.

→ La voie spinocérébelleuse ventrale (de Goewers) elle naît de la lame VII dans la moelle, des interneurons de la région lombosacrée. Elle croise la ligne médiane, pénètre dans le cervelet par le pédoncule cérébelleux supérieur. Comme le PCS croise la ligne médiane dans le mésencéphale, elle revient de son côté d'origine.

→ Ces voies spinocérébelleuses véhiculent les informations issues des récepteurs profonds du membre inférieur et du tronc.

→ La Voie cunéocérébelleuse

→ Véhicule aussi des informations du membre supérieur et du cou jusqu'au cervelet. Les fibres empruntent le cordon postérieur et relaient dans le noyau cunéiforme latéral.

Ces voies se projettent sur le cortex cérébelleux selon une somatotopie, informent le cervelet sur la réalisation de la tâche motrice (sensibilité inconsciente)

Afférences réticulaires

Plusieurs noyaux de la réticolée se projettent sur le cervelet : Noyau réticulaire latéral, noyau réticulaire paramédian et noyau réticulaire tegmental.

Les noyaux réticulaires ont des afférences multiples : corticales, médullaires et nerfs crâniens

Autres afférences

Trijumeau : sensibilité de la face

Olive inférieure (accessoire)

Projections corticonucléaires : le cortex spinocérébelleux se projette sur le noyau interposé et sur le noyau fastigial.

Efférences

Le noyau interposé a trois cibles principales

- le noyau rouge (magnocellulaire) : Le noyau rouge, partie magnocellulaire (NRmc) est à l'origine de la voie rubrospinale. Elle croise la ligne médiane et descend en avant de la voie pyramidale dans le cordon latéral (système latéral de la motricité).

- le thalamus (VL) influence le cortex cérébral (aire motrice primaire, MI).

- la substance réticulée fournit les voies réticulospinales.

→ les efférences des noyaux empruntent le pédoncule cérébelleux supérieur (PCS), qui croise la ligne médiane dans le mésencéphale.

→ Ces efférences influent les voies descendantes qui croisent à nouveau la ligne médiane.

=> La sémiologie des lésions cérébelleuses gauche reste homolatérale.

=> Le spinocerevet traite des informations proprioceptives qui concernent la motricité en cours de réalisation. Ceci permet de comparer cette tâche motrice réalisée avec le projet moteur d'origine corticale, détecter des erreurs et les corriger. Par ailleurs il contrôle le tonus musculaire et les synergies musculaires.

22/ Vestibulocervelet :

Le vestibulocervelet correspond à l'archéocervelet, région du cervelet étroitement connectée au système vestibulaire.

Sur le plan morphologique, il répond au nodule (extrémité antérieure du vermis inférieur), à l'uvula (en arrière du nodule sur le vermis inférieur et aux deux flocculus, reliés par le voile médullaire inférieur (valvule de Tarin). L'ensemble forme le lobe flocculonodulaire.

Afférences

→ Afférences vestibulaires primaires : Une partie des fibres du VIII se projette directement sur le cortex cérébelleux.

→ Afférences vestibulaires secondaires : Les fibres primaires du VIII font relais dans le noyau vestibulaire. Il fournit des fibres vestibulocérébelleuses (fibres moussues). Les afférences vestibulaires empruntent le corps restiforme (PCI) dans sa partie interne

→ Afférences de l'olive inférieure.

Les fibres grimpances issues de l'olive inférieure se projettent sur le vestibulocervelet et sur le noyau fastigial par des collatérales.

Le cortex cérébelleux : lobe noduloflocculaire

Il se projette sur le noyau vestibulaire et sur le noyau fastigial

Le noyau fastigial

Le noyau fastigial fournit les efférences du vestibulocervelet qui empruntent le PCI. Elles ont pour cible le noyau vestibulaire et la substance réticulée.

Ces noyaux donnent les voies vestibulospinales et réticulospinales. Elles influencent l'activité des motoneurons médullaires. Ces noyaux fournissent aussi des projections pour le faisceau longitudinal médial (FLM).

Une partie des fibres fastigiobulbaires forment le faisceau unciné de Russell. Ce faisceau croise la ligne médiane et passe au-dessus du PCS controlatéral pour rejoindre les efférences vestibulocérébelleuses dans le corps restiforme (PCI) controlatéral

Rôle du vestibulocervelet

Le vestibulocervelet contrôle l'ajustement du tonus musculaire, l'équilibre et les réponses motrices aux stimulations vestibulaires

VOIES ASCENDANTES ET DESCENDANTES :

23/ Voie lemniscale :

Cette voie véhicule le tact épicrotique (modalité rapide, précise et discriminative) et la sensibilité profonde proprioceptive. Les fibres sont myélinisées et de gros calibre, assurant une conduction saltatoire rapide. Schématiquement, elle se compose de 3 neurones et 2 relais.

→ **1er Neurone : (Pseudo-unipolaire)**

Ses dendrites provenant de récepteurs encapsulés empruntent les nerfs périphériques puis la racine postérieure. Son corps cellulaire est dans le ganglion spinal. L'axone pénètre dans le cordon postérieur homolatéral et traverse toute la moelle spinale jusqu'au bulbe bas. Le territoire sensitif de chaque racine dorsale forme un dermatome.

Les fibres sacrées puis lombaires pénètrent dans le cordon postérieur. Elles se placent en position médiale, formant ainsi le faisceau gracile (Goll). Au cours du trajet ascendant, le cordon postérieur s'enrichit de nouvelles fibres et celles-ci s'apposent de dedans en dehors, déterminant une somatotopie sensitive. Les fibres thoraciques et cervicales forment le faisceau cunéiforme (Burdach), donc plus en dehors.

→ **1er Relais : Noyaux gracile et cunéiforme homolatéraux.**

Ils sont situés dans le bulbe bas, au-dessus de la décussation des pyramides. Ces noyaux traitent l'information de façon à augmenter le contraste et la résolution spatiale du système. La somatotopie sensitive est conservée dans le relais.

→ **2ème Neurone : Il est bulbothalamique.**

Leurs corps cellulaires constituent les noyaux gracile et cunéiforme. L'axone croise immédiatement la ligne médiane au-dessus de la décussation des pyramides (fibres arquées internes). Cette voie reste en position médiane, formant le lemniscus médian, qui traverse les 3 étages du tronc cérébral bien qu'au niveau du mésencéphale elle soit refoulée latéralement par le noyau rouge.

→ **2ème Relais : Le noyau Ventral Postérieur Latéral du thalamus.**

Il joue un rôle dans la discrimination sensitive. Les terminaisons sont encore organisées en une somatotopie sensitive (de dehors en dedans : membre inférieur, tronc, membre supérieur, cou). Les informations provenant de la face se projettent plus en dedans, dans le noyau Ventral Postérieur Médial.

→ **3ème Neurone : Il est thalamocortical.**

Ses axones issus du VPL empruntent le bras postérieur de la capsule interne. Ils se projettent sur le gyrus post-central selon une somatotopie décrivant l'homunculus sensitif (territoire brachio-facial sur la face externe et territoire génital et du membre inférieur sur la face interne).

24/ Voie antéro-latérale :

Le système antérolatéral comprend deux voies principales : les voies spinothalamique et spinoréticulaire. Cette voie véhicule le tact protopathique via la voie spinothalamique et la sensibilité thermo-algique (nociception) via la voie spinoréticulaire. Les fibres sont peu ou non myélinisées et de petit calibre, la conduction est donc plus lente. Le système est moins précis que celui de la voie lemniscale.

La voie spinothalamique

→ **1er Neurone : Pseudo-unipolaire** et peu myélinisé, ses dendrites viennent de la périphérie depuis des terminaisons libres qui forment les nocicepteurs. Son corps cellulaire se situe dans le ganglion spinal. L'axone pénètre dans la moelle par la racine postérieure où il se divise pour former le tractus de Lissauer.

→ **1er Relais : La lame I** reçoit des afférences nociceptives spécifiques par des fibres nonmyélinisées (C) ou peu myélinisées (Aδ).

→ **2ème Neurone : Il naît dans la corne postérieure** et croise immédiatement la ligne médiane dans la commissure blanche antérieure : les axones se dirigent vers la partie antérieure du cordon latéral, selon une somatotopie moins nette (les afférences les plus caudales sont plus antérolatérales). Il remonte les 3 étages du tronc cérébral en dehors du lemniscus médian.

→ **2ème Relais : Il s'agit du thalamus** (noyaux intralaminaires et noyau VPL)

→ **3ème Neurone : Il est thalamocortical.** Il se projette sur l'aire somesthésique secondaire (opercule pariétal), le cortex insulaire antérieur, le gyrus cingulaire antérieur (composante réactive et affective de la douleur) et sur le gyrus post central (qui interviendrait dans la localisation du stimulus nociceptif).

La voie spinoréticulaire

Les neurones de cette voie sont situés plus profondément dans la corne postérieure, au niveau des lames V et VI. Leurs dendrites atteignent dorsalement les lames I et II.

Elle croise elle aussi la ligne médiane dans la commissure blanche antérieure. Au cours du trajet dans la moelle spinale, la voie spinothalamique est plus antérieure à celle-ci. Au cours de son trajet dans le tronc cérébral, elle donne des projections pour la substance réticulée (rôle dans l'éveil cortical).

Le relais thalamique diffère aussi partiellement car il comprend :

→ Les noyaux intralaminaires qui projettent de façon diffuse sur le cortex frontal, pariétal et le striatum.

→ Le groupe postérieur (une partie du pulvinar, du corps genouillé médial et les noyaux supragéniculé et limitans) qui se projette sur l'insula et le cortex pariétal adjacent (SII).

Autres voies

Elles se projettent sur le mésencéphale (contrôle supra segmentaire de la douleur et orientation de la tête et du corps à des stimuli externes), le système limbique (aspect affectif et émotionnel de la douleur) et l'hypothalamus (liens entre douleurs et réactions viscérales).

25/ Voie pyramidale :

C'est la voie de la motricité volontaire des muscles squelettiques. Elle comporte deux grands systèmes : latéral (à destination des muscles distaux pour une motricité distale fine et précise) et médial (à destination des muscles axiaux pour un rôle dans la posture). Elle est composée de la voie corticospinale pour les motoneurons spinaux et de la voie corticonucléaire pour les noyaux moteurs des nerfs crâniens.

La voie corticospinale

Elle a une origine corticale large. Un seul neurone va du cortex moteur primaire (couche V du gyrus précentral et une minorité de fibres issues de cellules pyramidales géantes : cellules géantes de Betz) à la moelle. Chaque voie contrôle l'hémicorps controlatéral. La commande motrice est organisée dans le cortex moteur selon une somatotopie motrice qui forme l'homunculus de Penfield (face externe brachio-faciale et face interne pour le membre inférieur). En réalité son origine comporte aussi le cortex prémoteur (coordination inter articulaire), l'aire motrice supplémentaire (coordination bimanuelle), le gyrus cingulaire (rôle émotionnel et motivationnel) et le cortex pariétal.

Cette voie descend dans le bras postérieur de la capsule interne, en dedans du thalamus et du noyau caudé et en dehors du noyau lenticulaire. Elle descend ensuite dans la partie antérieure (crus cerebri) du tronc cérébral, en dehors de la voie corticonucléaire et en avant du locus niger. Elle descend dans le pied de la protubérance, dans les pyramides bulbaires, devient compacte pour croiser la ligne médiane au niveau du bulbe bas : c'est la décussation des pyramides. C'est le trajet de la voie corticospinale croisée. (90% des fibres). Les autres 10% restent du même côté et forment la voie corticospinale directe.

→ **La voie corticospinale croisée** chemine dans le cordon latéral, à la base de la corne postérieure de la moelle. A chaque segment médullaire elles donnent des fibres pour les muscles distaux et les extenseurs.

→ **La voie corticospinale directe** est homolatérale et a pour cible les muscles axiaux avec des projections bilatérales.

Ces deux voies s'épuisent peu à peu durant leur trajet vers le cône terminal. La cible de la voie corticospinale peut être le motoneurone lui-même ou des interneurons.

La voie corticonucléaire :

Elle a pour origine la partie inférieure du gyrus précentral à la face externe du lobe frontal.

Son trajet est identique à celui de la voie corticospinale, avec quelques spécificités :

- Elle descend dans le genou de la capsule interne.
- Elle chemine en dedans de la voie corticospinale dans le tronc cérébral.
- A chaque étage du tronc cérébral, cette voie se termine sur le noyaux moteurs des nerfs crâniens directement ou par des interneurons réticulaires. Cette voie ne croise pas et les projections sont bilatérales.

26/ Voies de la vision (ne pas décrire le globe oculaire).

La vision assure la conversion de l'information lumineuse en information nerveuse et son intégration au niveau cognitif. Le système visuel constitue un réseau neuronal complexe qui assure trois grandes fonctions : visuelle, réflexe somatique et réflexe végétatif. Elles partent toutes de la rétine, puis se séparent plus en arrière car elles n'ont pas les mêmes cibles, respectivement : **thalamus, colliculus supérieur** et la **région préteectale**.

→ **Le premier neurone** de la voie est une cellule bipolaire de la rétine entre les cellules réceptrices (cônes et bâtonnets) et les cellules ganglionnaires.

→ **Le deuxième neurone** de la voie correspond aux cellules ganglionnaires, dont les axones très longs convergent vers la papille pour former le nerf optique qui pénètre dans le crâne par le canal optique, accompagné par l'artère ophtalmique. Les axones forment en arrière le chiasma au-dessus de la selle turcique (dans lequel les fibres issues de la rétine nasale croisent, mais pas celles de la rétine temporale) se continuant par les bandelettes optiques pour se finir dans le corps genouillé latéral (relais thalamique) selon une rétinotopie.

→ **Le 3ème neurone** va du CGL à la scissure calcarine (ou aire 17 de Brodmann ou aire striée), en formant deux faisceaux :

- Radiations supérieures (passant par le lobe pariétal avant d'atteindre la berge supérieure de la scissure calcarine où elle se termine selon une rétinotopie précise).
- Radiations inférieures (passant par le lobe temporal avant d'atteindre la berge inférieure de la scissure calcarine aussi selon une rétinotopie précise).

Le traitement de l'information se poursuit sur les aires 18 et 19 adjacentes, concentriques.

Elles débordent sur la face externe du cerveau.

27/ Voies de l'audition (ne pas décrire oreille externe et moyenne).

Les voies ascendantes

Le premier neurone : les corps cellulaires forment le ganglion de Corti au niveau de la cochlée. Les dendrites font synapses avec les cellules ciliées. Les axones sortent de la cochlée et du conduit auditif interne pour atteindre le sillon bulbo pontique.

Le premier relais obligatoire : le noyau cochléaire. Le noyau cochléaire ventral donne des stries acoustiques ventrales et intermédiaires. Le noyau cochléaire dorsal donne des stries acoustiques dorsales. Ces stries croisent la ligne médiale.

Les stries acoustiques ventrales donnent des fibres (minoritaires) qui ne croisent pas la ligne médiane. Ces fibres directes, en majorité, font relais dans le complexe olivaire supérieur homolatéral.

Mais la majorité des fibres croisent et forment le corps trapézoïde avec des fibres issues de l'olive supérieure. Donc chaque olive sup reçoit des afférences binaurales (importance dans la localisation spatiale des sources sonores).

Les fibres du corps trapézoïde font soit relais dans l'olive supérieure controlatérale, soit continuent leur trajet dans le TC sous la forme d'un faisceau : le lemniscus latéral.

Le LL chemine en dehors des voies des sensibilités. Il atteint le colliculus inférieur (relais facultatif organisé selon une tonotopie).

Puis les fibres forment le bras conjonctival inférieur, pour atteindre le corps genouillé interne : relais thalamique obligatoire selon une tonotopie.

Il est à l'origine du dernier neurone de la voie : le neurone thalamocortical. Ces neurones forment un faisceau : les radiations auditives. La terminaison de ces voies est organisée selon une tonotopie, sur T1 face supérieure : gyrus de Heschl (aires 41 et 42).

Les voies descendantes

Elles contrôlent les cellules ciliées externes dont la motilité de leurs cils modifie la sensibilité auditive et la sélectivité de l'oreille.

Les voies réflexes

Elles se projettent sur le noyau moteur du trijumeau, et sur le noyau moteur du facial (VII). Elles réagissent à des stimuli importants et entraînent une contraction des muscles du marteau et du stapès, diminuant ainsi l'amplitude des mouvements des osselets.

GANGLIONS DE LA BASE :

28/ Voie directe :

Les neurones de projection gabaergiques du néostriatum (putamen + noyau caudé) se projettent directement sur le globus pallidus interne (GPi) et sur la partie réticulaire du locus niger (LNr). Le néostriatum ne présente pas d'activité spontanée.

- Le GPi et le LNr représentent la cible finale des noyaux gris centraux avant le thalamus. Ces deux noyaux gabaergiques ont un puissant effet inhibiteur sur le noyau ventrolatéral antérieur du thalamus (VL_a).

- Le VL_a, spontanément actif, fournit des projections excitatrices importantes sur le cortex frontal (particulièrement sur l'aire motrice supplémentaire). Il envoie au passage des projections sur les noyaux gris centraux.

Cette voie directe désinhibe le thalamus quand elle est mise en jeu et renforce l'activité corticale.

29/ Voie indirecte :

Elle passe par une boucle pallidothalamique.

Les neurones de projections gabaergiques du néostriatum (putamen = noyau caudé) se projettent sur le globus pallidus externe (GPe).

Le GPe, gabaergique, se projette sur le noyau sous-thalamique.

Le noyau sous-thalamique, fortement excitateur, a pour cible le GPi.

Le GPi se projette sur le thalamus (VL_a).

Le thalamus (VL_a) se projette sur le cortex frontal (aire motrice supplémentaire).

Cette voie indirecte désinhibe le noyau sous-thalamique quand elle est mise en jeu.

Le noyau sous-thalamique renforce donc l'inhibition du thalamus par le GPi, et cela réduit l'activité thalamo-corticale.

LE SYSTEME LIMBIQUE :

30/ Anatomie descriptive simple : cortex, noyaux et principaux faisceaux.

• **Les aires corticales du système limbique :**

-Le cortex limbique comprend l'allocortex de la face interne (gyrus cingulaire et gyrus parahippocampique). On peut y associer le pôle temporal et le cortex orbitaire médial.

-Le grand lobe limbique de Broca est un anneau de corps calleux enroulé autour du corps calleux et du diencephale. Il comprend :

→ Le gyrus cingulaire (gyrus subcallosus, gyrus cingulaire antérieur, gyrus cingulaire postérieur et isthme)

→ Le gyrus parahippocampique (GPH) qui se recourbe en crochet vers l'arrière pour former l'uncus de l'hippocampe (noyau amygdalien + une partie de la tête de l'hippocampe). L'uncus et l'aire entorhinale (partie antérieure du GPH) forment le cortex piriforme. En arrière, le GPH est scindé en deux parties par le sillon antécalcarin: au-dessus, il se prolonge avec l'isthme et au-dessous avec le gyrus lingual (O5) pour former le gyrus temporo occipital médial.

-T5 est subdivisé en 2 étages par le sillon de l'hippocampe. Au-dessus se trouve l'hippocampe longé en dedans par le fimbria. En-dessous se trouve le GPH.

-Le cortex parolfactif, sous le genou du corps calleux.

• **Les noyaux du système limbique :**

- Le noyau amygdalien, dans l'uncus de l'hippocampe.

- Le striatum ventral (partie inférieure du striatum, sous le plan de la commissure antérieure).

• **Les principaux faisceaux du système limbique :**

- Les voies afférentes :

→ Les afférences néocorticales atteignent l'aire entorhinale qui se projette sur l'hippocampe.

- Les voies associatives :

→ Le cingulum, grand faisceau de substance blanche du gyrus cingulaire qui l'associe au GPH.

→ Le fornix qui associe l'hippocampe aux corps mamillaires, à la région septale et au thalamus.

→ La commissure antérieure qui associe les deux lobes temporaux et les deux amygdales.

-Les voies efférentes :

→ Le faisceau médial du télencéphale, bidirectionnel. Il a pour origine la région septale, traverse l'hypothalamus et se termine sur la rétículo du tronc cérébral.

→ L'habénula a pour origine la région septale. Le noyau habénulaire relaie les informations et les projette vers la rétículo du tronc cérébral.

31/ Circuit de Papez :

Le circuit de Papez comporte le cortex limbique, le cingulum, l'aire entorhinale, le fornix, le corps mamillaire, le faisceau mamillo thalamique et le thalamus antérieur.

32/ Anatomie descriptive de T5.

T5 est subdivisé en deux étage par le sillon de l'hippocampe :

-Au-dessus : l'hippocampe, longé en dedans par la fimbria.

-En-dessous : le gyrus parahippocampique, dont la moitié antérieure forme l'aire entorhinale.