

Base du crâne

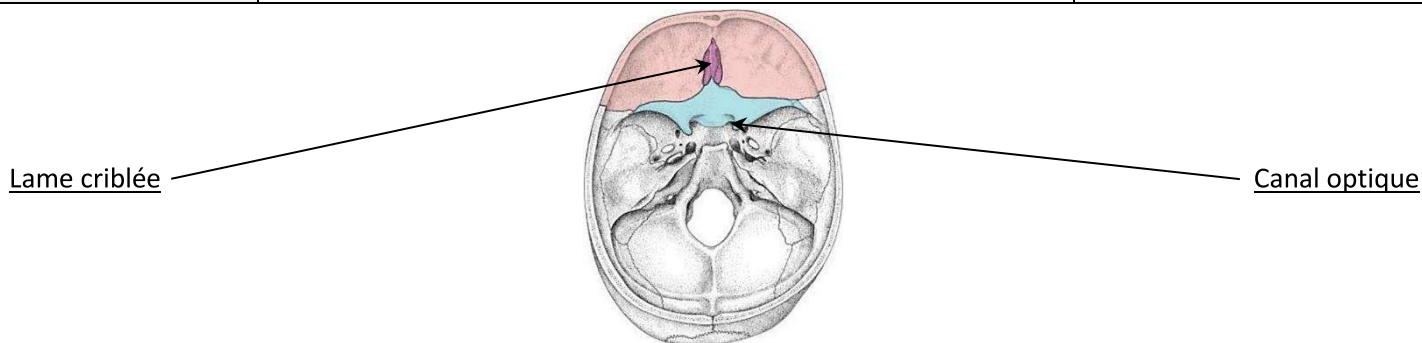
La **base du crâne** est divisée en 3 étages de différente hauteur : **étage antérieur** au-dessus, **étage moyen** en position intermédiaire et **étage postérieur** en-dessous.

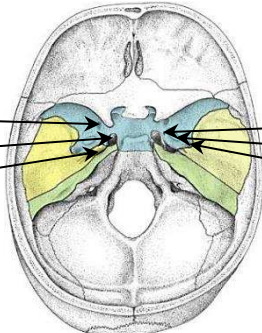
Étage antérieur	
Os constitutifs	• Frontal : portion horizontale • Ethmoïde : lame criblée • Sphénoïde : petites ailes
Limites	• <u>Ant.</u> : portion verticale de l'os frontal • <u>Post.</u> : tubercule pituitaire, processus clinoïdes ant., bord post. des petites ailes du sphénoïde
Contenu	• Nerf olfactif I • Lobes frontaux

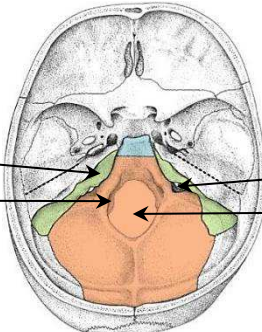
Étage moyen	
Os constitutifs	• Sphénoïde : corps (creusé par la <i>selle turcique</i>), grandes ailes • Temporal
Limites	• <u>Ant.</u> : tubercule pituitaire, processus clinoïdes ant., bord post. des petites ailes du sphénoïde • <u>Post.</u> : lame quadrilatère, processus clinoïdes postérieurs, bord supérieur du rocher
Contenu	• Hypophyse • Lobes temporaux

Étage postérieur	
Os constitutifs	• Sphénoïde : dos de la selle turcique (lame quadrilatère) • Temporal : portion pétreuse (rocher) • Occipital
Limites	• <u>Ant.</u> : lame quadrilatère, processus clinoïdes postérieurs, bord supérieur du rocher • <u>Post.</u> : protubérance occipitale interne, gouttière des sinus transverses
Contenu	• <u>Étage sus-tentorial</u> : lobes occipitaux • <u>Étage sous-tentorial</u> : tronc cérébral, cervelet

Étage antérieur		
Foramens	Situation	Contenu
Lame criblée	Os ethmoïde	- Filets du nerf olfactif I
Canal optique	Entre les deux racines (sup. et inf.) de la petite aile du sphénoïde En dedans des processus clinoïdes antérieurs	- Nerf optique II - Artère ophtalmique



Étage moyen		
Foramens	Situation	Contenu
Fissure orbitaire supérieure	Entre la grande aile et la petite aile du sphénoïde	- Tous les nerfs oculomoteurs (III, IV, VI) - Nerf ophtalmique V1 - Veines ophtalmiques
Foramen rond	Dans la grande aile du sphénoïde Communication avec la fosse ptérygo-palatine	- Nerf maxillaire V2
Foramen ovale	Dans la grande aile du sphénoïde Communication avec l'espace masticateur	- Nerf mandibulaire V3 - Nerf masticateur (branche motrice du V)
Foramen épineux	Dans la grande aile du sphénoïde Communication avec l'espace masticateur	- Artère méningée moyenne
Foramen lacerum	Entre le rocher et l'os sphénoïde	- Artère carotide interne
Canal carotidien	Orifice externe à la face postéro-inférieure du rocher (vertical) Canal creusé dans le rocher (horizontal) Orifice interne → foramen lacerum (vertical)	- Artère carotide interne - Plexus veineux péri-carotidien - Nerfs sympathiques du plexus carotidien interne
		

Étage postérieur		
Foramens	Situation	Contenu
Méat acoustique interne	Face postéro-supérieure du rocher	- Paquet stato-acoustico-facial (VII, VII bis, VIII, artère auditive interne)
Foramen jugulaire	Entre le rocher et l'os occipital	- Paquet des nerfs mixtes (IX, X, XI) - Sinus sigmoïde (→ veine jugulaire interne)
Canal de l'hypoglosse	De part et d'autre du foramen magnum, creusé dans les condyles occipitaux	- Nerf hypoglosse XII
Foramen magnum	Os occipital	- Transition moelle allongée/moelle spinale - Artères vertébrales - Racine spinale du nerf spinal XI
		

Moelle spinale

La moelle spinale, très segmentée, représente la partie inférieure du névraxe, contenue dans le canal vertébral (rachidien). La **substance grise** est centrale et entoure le canal central (épendymaire) alors que la **substance blanche** est périphérique.

Configuration externe

- Limite supérieure : en regard de la vertèbre C1 (au-dessus de l'émergence de la première racine cervicale)
- **Renflement cervical** pour les membres supérieurs : entre les vertèbres **C4** et **T1** (segments médullaires C5 à T1)
- Moelle thoracique : rétrécissement de la moelle spinale entre les renflements cervical et lombaire
- **Renflement lombaire** pour les membres inférieurs : entre les vertèbres **T10** et **L1** (segments médullaires T10 à L5)
- Limite inférieure = **cône terminal** (médullaire) : en regard du disque intervertébral L1-L2
- **Filum terminal** : condensation méningée (pie-mère) permettant la suspension de la moelle spinale au coccyx

Queue de cheval : ascension relative du cône terminal liée à la croissance différentielle entre moelle spinale et rachis, responsable :

- de l'éloignement entre segments médullaires et foramens intervertébraux (trous de conjugaison) correspondants ;
- de la verticalisation des racines lombaires et sacrées.

Coupe axiale de la moelle spinale

Fissure médiane ventrale
(sillon médian antérieur)
contient l'artère spinale antérieure (ventrale)

Septum dorsal

Sillon médian dorsal
(sillon médian postérieur)

Sillon ventral latéral
(sillon collatéral antérieur)
émergence des radicelles ventrales

Sillon dorsal latéral
(sillon collatéral postérieur)
émergence des radicelles dorsales

Sillon intermédiaire dorsal

Vue de 3/4 antérieur gauche

Radicelles antérieures

Radicelles postérieures

Racine postérieure

Ganglion rachidien

Racine antérieure

Nerf rachidien

31 métamères embryonnaires → **31 segments médullaires** donnant chacun naissance à une paire de nerfs rachidiens :

- 8 paires de nerfs cervicaux : **C1** → **C8**
- 12 paires de nerfs thoraciques : **T1** → **T12**
- 5 paires de nerfs lombaires : **L1** → **L5**
- 5 paires de nerfs sacrés : **S1** → **S5**
- 1 paire de nerfs coccygiens : **Cx**

Attention : il y a 8 paires de nerfs cervicaux mais seulement 7 vertèbres cervicales

Chaque segment médullaire innerve un **dermatome** (sensitif) et un **myotome** (moteur) :

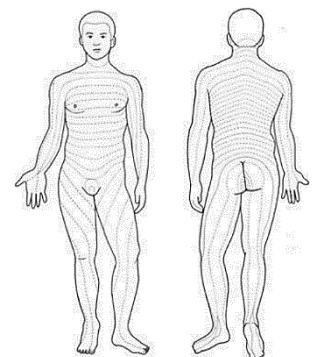
C1 → C4 : Cou

C5 → T1 : Membres supérieurs

T2 → T11 : Thorax & Abdomen

T12 → L5 : Membres inférieurs

S1 → Cx : Organes uro-génitaux



Nomenclature :

- Les nerfs cervicaux naissent au-dessus de leur vertèbre correspondante (sauf C8 qui naît entre C7 et T1) ;
- Les autres nerfs rachidiens naissent en-dessous de leur vertèbre correspondante.

Configuration interne

Substance grise *centrale*

Corne ventrale
motoneurones

Corne latérale : présente entre T1 et L2
neurones du système nerveux végétatif sympathique

Corne dorsale
neurones sensitifs thermo-algiques

Coupe axiale de la moelle spinale

Substance blanche *périphérique*

Cordon ventral

Cordon latéral

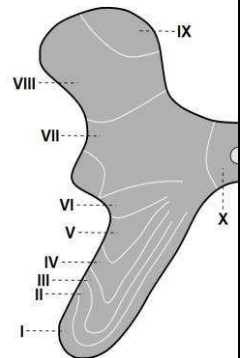
Cordon dorsal

Variations régionales : substance grise, substance blanche, renflements



Lames de Rexed : segmentation schématique de la substance grise médullaire

- Corne ventrale : *efférences motrices*
VIII : interneurones moteurs
IX : motoneurones organisés en colonnes
- Corne dorsale : *afférences sensitives*
I, II, III, IV : nociception
V, VI : interneurones sensitifs
- Zone intermédiaire :
VII, X : interneurones



Anatomie fonctionnelle

Voies descendantes – motricité

Motricité volontaire

Faisceau cortico-spinal ventral
Faisceau cortico-spinal latéral

Motricité involontaire

Coupe axiale de la moelle spinale

Voies ascendantes – sensibilité

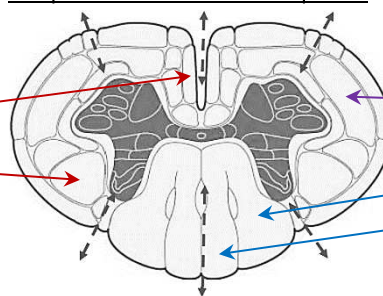
Sensibilité consciente

Faisceau spino-thalamique

Faisceau cunéiforme

Faisceau gracile

Sensibilité inconsciente



Voie pyramidale : motricité volontaire

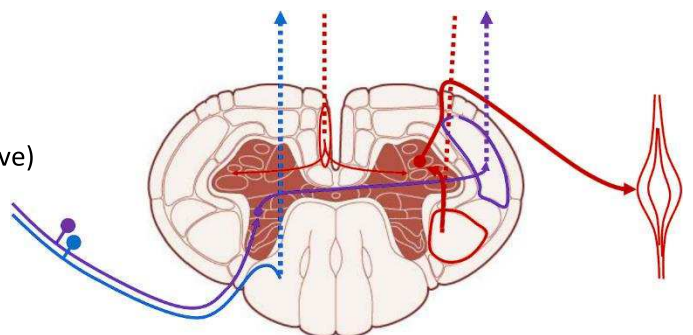
- faisceau cortico-spinal latéral (le plus important : 90 %)
- faisceau cortico-spinal ventral

Voie extra-lemniscale : sensibilité thermo-algique (nociceptive)

- faisceau spino-thalamique (décussation médullaire)

Voie lemniscale : sensibilité épicrotique (discriminative)

- faisceau cunéiforme (portion supérieure du corps)
- faisceau gracile (portion inférieure du corps)



Rapports avec le canal rachidien (vertébral)

Antérieurs : corps vertébral, disques intervertébraux, ligament longitudinal postérieur

Externes : pédicules vertébraux, foramens intervertébraux (trous de conjugaison)

Postérieurs : lames vertébrales, ligament jaune

Rapports avec les méninges

Dure-mère	Forme un sac dural en continuité avec la dure-mère crânienne Fixée au foramen magnum en haut et au coccyx en bas (ligament coccygien)
Arachnoïde	Tapisse la dure-mère Envoie des travées vers la pie-mère dans l'espace sous-arachnoïdien
Pie-mère	Adhère à la moelle spinale Envoie latéralement les ligaments dentelés et en bas le filum terminal
Espace extradural (épidural, péri-dural)	Réel ; contient de la graisse où circulent les veines drainant la moelle spinale
Espace sous-dural	Virtuel
Espace sous-arachnoïdien	Réel ; contient le liquide céphalorachidien (cérébrospinal)

Moyens de fixité

En haut : moelle allongée (continuité avec le tronc cérébral au niveau du foramen magnum)

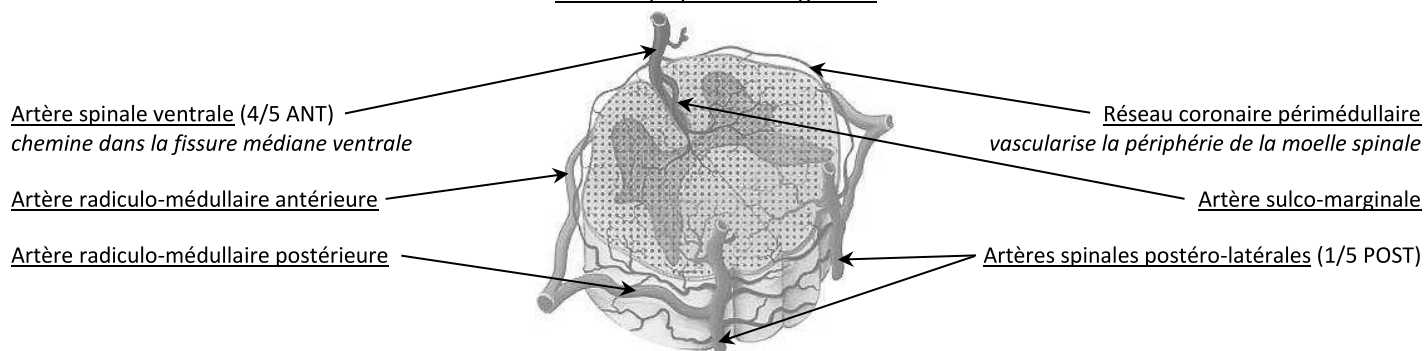
Latéralement : ligaments dentelés (extensions latérales de pie-mère vers la dure-mère)

En bas : filum terminal (condensation de pie-mère prolongée en bas par le ligament coccygien)

Vascularisation

- La moelle spinale est vascularisée par des artères radiculo-médullaires dont l'origine dépend du territoire :
 - Territoire supérieur cervico-dorsal (C1 → T2) : artères vertébrales
 - Territoire moyen thoracique (T3 → T7) : artères intercostales
 - Territoire inférieur lombo-sacré (T8 → Cx) : artère d'Adamkiewicz
- Les artères radiculo-médullaires ventrales et dorsales constituent les **apports transversaux** de la moelle spinale
- Chaque racine est vascularisée par au moins une artère radiculo-médullaire
- Les artères radiculo-médullaires s'anastomosent pour donner les **axes longitudinaux** de la moelle spinale :
 - Une **artère spinale ventrale** (antérieure) pour la vascularisation des 4/5 antérieurs de la moelle spinale
 - Deux **artères spinales postéro-latérales** pour la vascularisation du 1/5 postérieur de la moelle spinale
- Ces 3 axes s'anastomosent en un **réseau coronaire périmédullaire** vascularisant la périphérie de la moelle spinale

Vue de 3/4 postérieur gauche



Tronc cérébral

Le **tronc cérébral** comporte 3 étages, de haut en bas : le **mésencéphale** (péduncles cérébraux), le **pont** (protubérance) et la **moelle allongée** (bulbe rachidien).

Dans le sens antéro-postérieur, on distingue trois grandes régions : le **pied** (voies descendantes motrices), le **tegmentum** (voies ascendantes sensitives, noyaux des nerfs crâniens III à XII) et le **tectum** (colliculi supérieurs et inférieurs).

Limite sup. : jonction méso-diencephalique, chiasma et tractus optique, foramen ovale de Pacchioni (tente du cervelet)

Limite inf. : jonction médullo-spinale, racine C1

Mésencéphale (péduncles cérébraux)

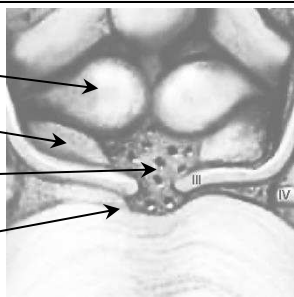
Face antérieure

Corps mamillaire
mémoire (système limbique)

Crus cerebri (pied du mésencéphale)

Espace perforé postérieur
passage de vaisseaux

Sillon ponto-pédonculaire



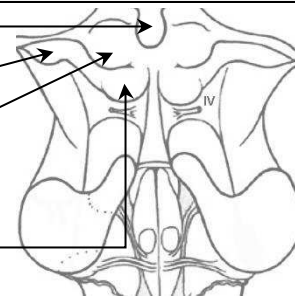
Face postérieure

Glande pinéale (épiphyse)
rythme circadien

Corps géniculé médial
relai des voies auditives

Colliculus supérieur
relié au corps géniculé latéral

Colliculus inférieur
relié au corps géniculé médial



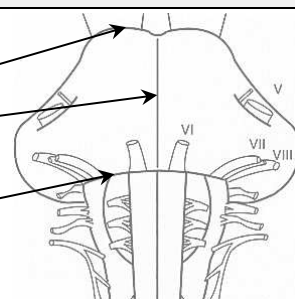
Pont (protubérance)

Face antérieure

Sillon ponto-pédonculaire

Sillon basilaire
pour l'artère basilaire

Sillon médullo-pontique



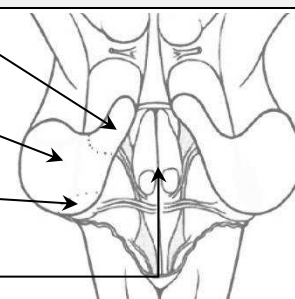
Face postérieure

Péduncule cérébelleux supérieur
"output" depuis le cervelet

Péduncule cérébelleux moyen
"input" vers le cervelet

Péduncule cérébelleux inférieur
"input" vers le cervelet

Triangle pontique du V4



Moelle allongée (bulbe rachidien)

Face antérieure

Sillon médullo-pontique
Fossette latérale
angle ponto-cérébelleux

Sillon médian antérieur

Sillon pré-olivaire

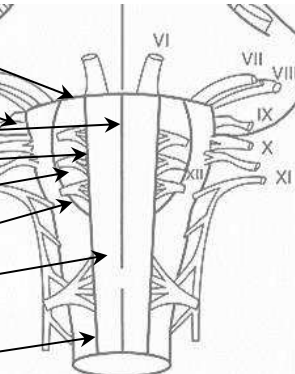
Olive inférieure (bulbaire)
régulation du mouvement

Sillon rétro-olivaire

Pyramide bulbaire
passage des voies motrices

Sillon collatéral antérieur

Remarque : Décussation cortico-spinale au niveau des pyramides



Face postérieure

Triangle médullaire (bulbaire) du V4

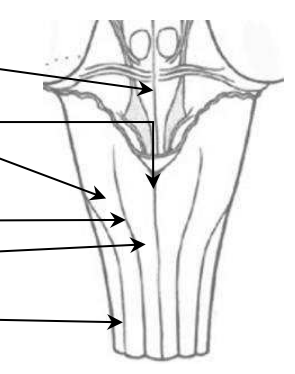
Sillon médian postérieur
Faisceau et tubercule cunéiformes
portion supérieure du corps

Sillon paramédian postérieur

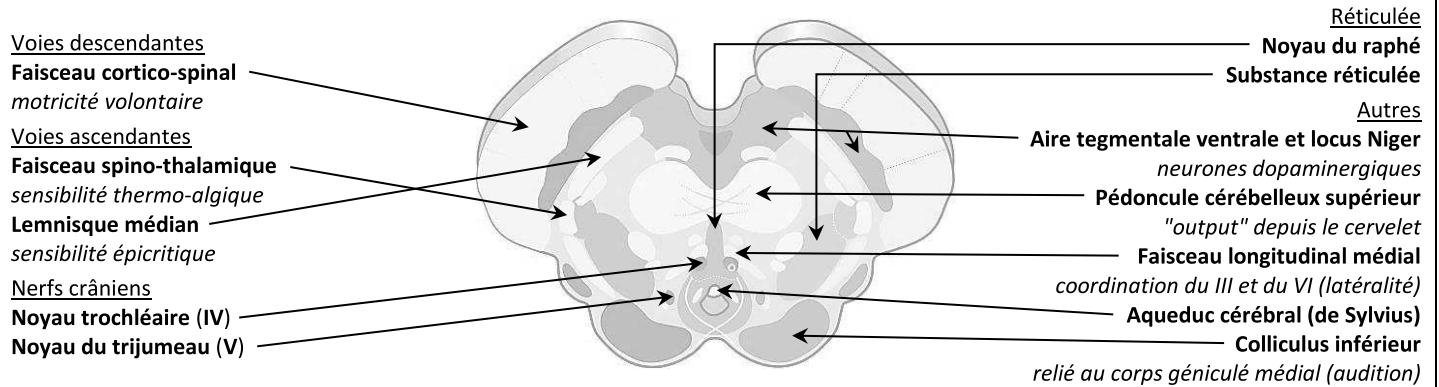
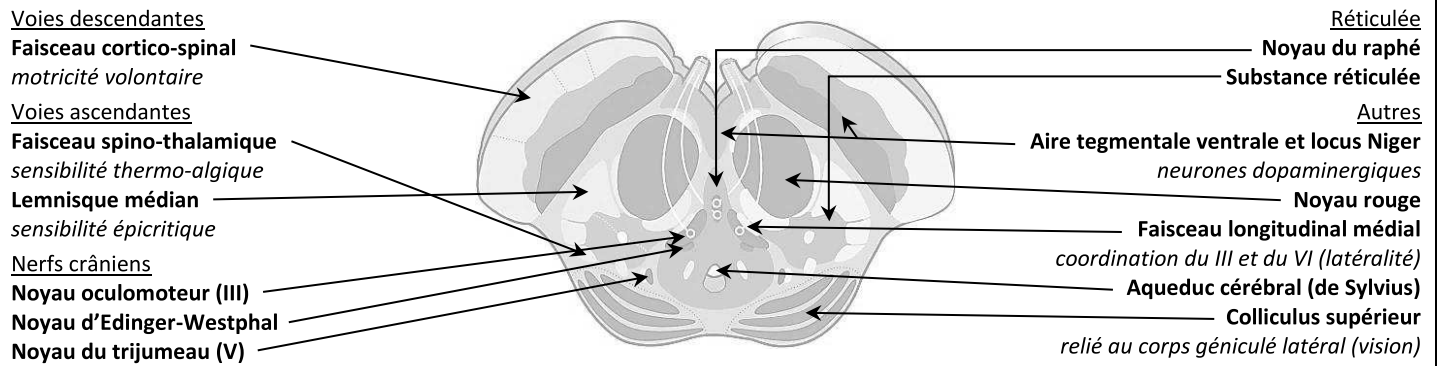
Faisceau et tubercule graciles
portion inférieure du corps

Sillon collatéral postérieur

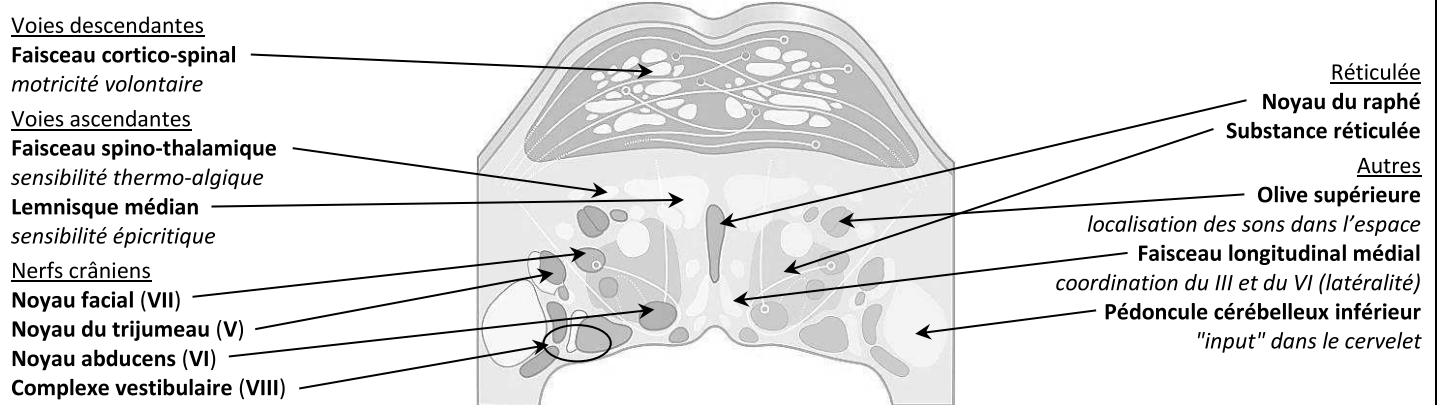
Remarque : Décussation épicrotique au niveau des tubercules



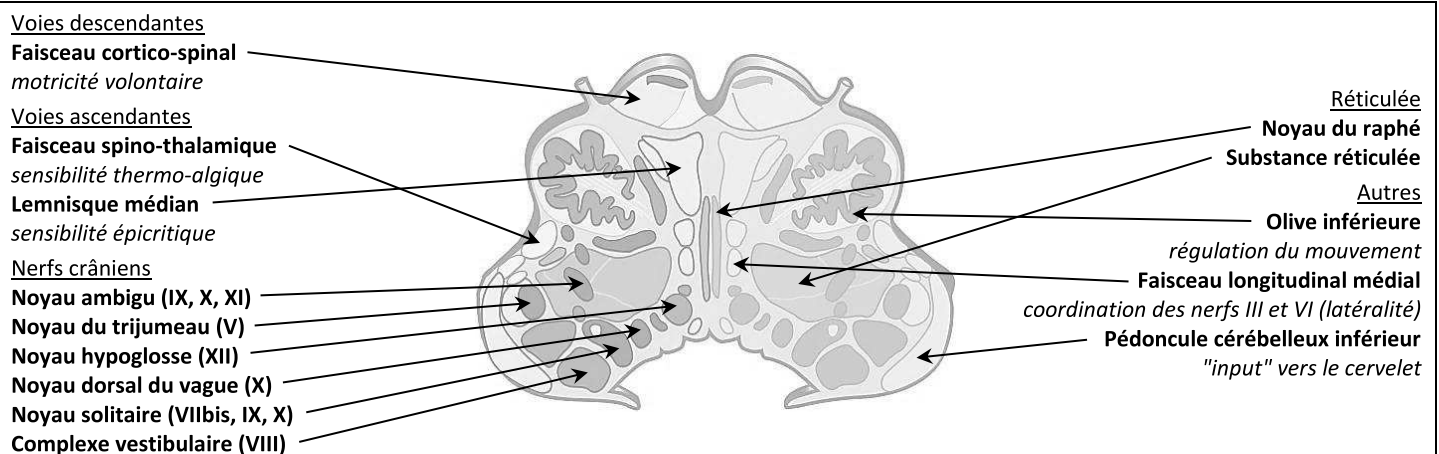
Mésencéphale (pedoncles cérébraux)



Pont (protubérance)



Moelle allongée (bulbe rachidien)



Nerfs crâniens

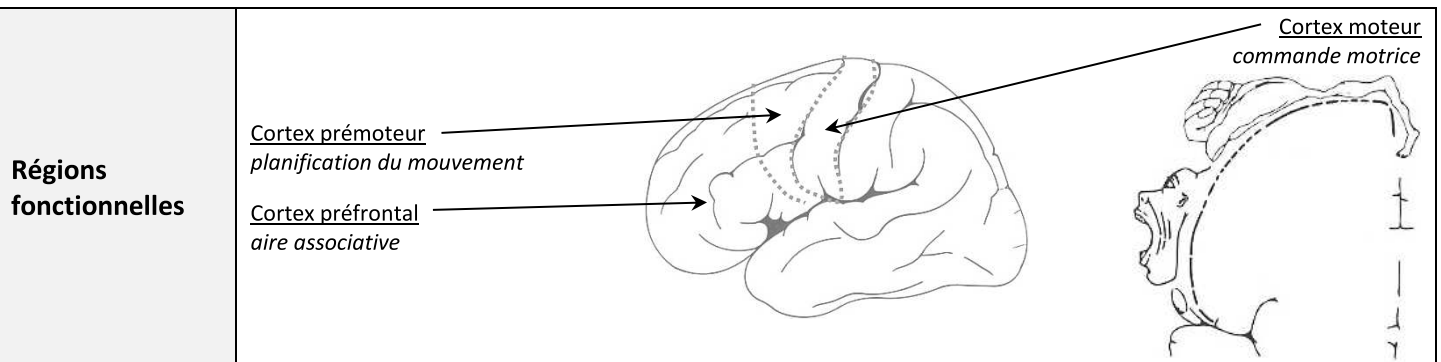
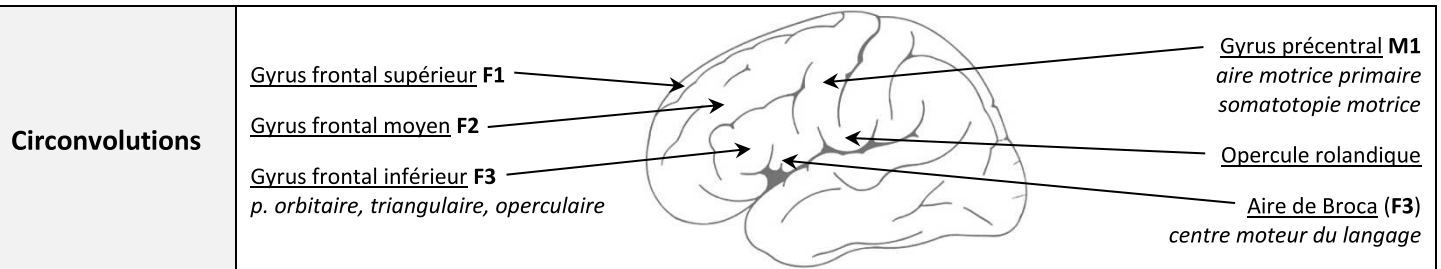
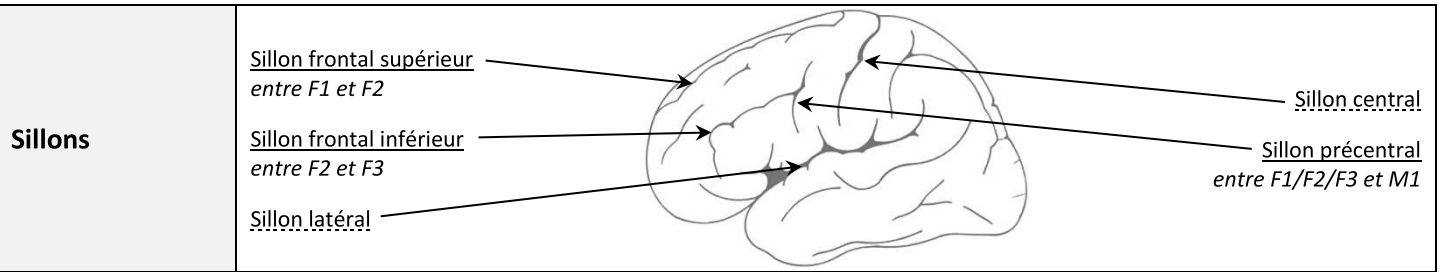
Olfactif I	- <u>Fonction</u> : Sensoriel (<i>olfaction</i>) - <u>Origine réelle</u> : Muqueuse olfactive (<i>toit des fosses nasales</i>) - <u>Origine apparente</u> : Stries olfactives (en avant de l'espace perforé antérieur) • Traverse la lame criblée de l'os ethmoïde • Relai dans le bulbe olfactif • Trajet le long du sillon olfactif jusqu'à l'espace perforé antérieur • Rejoint le cortex olfactif (amygdale...) <i>Remarque : Le nerf olfactif est le seul nerf crânien qui ne fait pas de relai dans le thalamus.</i>
Optique II	- <u>Fonction</u> : Sensoriel (<i>vision</i>) - <u>Origine réelle</u> : Rétine - <u>Origine apparente</u> : Papille (tache aveugle) • Traverse le canal optique • Décussation partielle dans le chiasma optique (au-dessus de la selle turcique) • Relai dans les corps géniculés latéraux (thalamus) • Rejoint le cortex visuel primaire (<i>scissure calcarine</i> dans le lobe occipital)
Oculomoteur III	• <u>Fonction</u> : Moteur (<i>droit médial, droit supérieur, droit inférieur, oblique inférieur, releveur de la paupière supérieure</i>) et viscéro-moteur parasymphatique (<i>ciliaire, constricteur de l'iris</i>) • <u>Origine réelle</u> : Noyau du III (<i>partie haute du mésencéphale</i>) et noyau d'Edinger-Westphal (<i>parasymphatique</i>) • <u>Origine apparente</u> : Face antérieure du mésencéphale • Pince artérielle du III entre l'<i>artère cérébrale postérieure</i> et l'<i>artère cérébelleuse supérieure</i> • Trajet dans le toit puis la paroi latérale du sinus caverneux • Traverse la fissure orbitaire supérieure
Trochléaire IV	- <u>Fonction</u> : Moteur (<i>oblique supérieur</i>) - <u>Origine réelle</u> : Noyau du IV (<i>partie basse du mésencéphale</i>) - <u>Origine apparente</u> : Face postérieure du mésencéphale • Contourne le mésencéphale • Trajet dans le toit puis la paroi latérale du sinus caverneux • Traverse la fissure orbitaire supérieure <i>Remarque : Le nerf trochléaire est le seul nerf crânien qui émerge à la face postérieure du tronc cérébral.</i>
Trijumeau V	- <u>Fonction</u> : Sensitif (<i>hémi-face homolatérale, muqueuses, 2/3 antérieurs de la langue, méninges</i>) et moteur (<i>mastication</i>) - <u>Origine réelle</u> : Noyau sensitif du V et noyau moteur du V - <u>Origine apparente</u> : Face antéro-latérale du pont (<i>grosse racine sensitive, petite racine motrice</i>) • Chemine dans la citerne pré-pontique • Pénètre dans le cavum de Meckel (<i>dédoublement de dure-mère</i>) qui contient le ganglion trigéminal (de Gasser) • Division de la racine sensitive en trois branches : ophtalmique (V1), maxillaire (V2), mandibulaire (V3) • Traverse la fissure orbitaire supérieure (V1), le foramen rond (V2) ou le foramen ovale (V3, racine motrice)

Abducens VI	- <u>Fonction</u> : Moteur (<i>droit latéral</i>) - <u>Origine réelle</u> : Noyau du VI (<i>pont</i>) - <u>Origine apparente</u> : Sillon bulbo-pontique • Trajet à l'intérieur du sinus caverneux (avec la carotide interne) • Traverse la fissure orbitaire supérieure
Facial VII	- <u>Fonction</u> : Moteur (<i>peauciers de l'hémi-face homolatérale</i>) - <u>Origine réelle</u> : Noyau du VII (<i>pont</i>) - <u>Origine apparente</u> : Sillon bulbo-pontique • Chemine dans la citerne ponto-cérébelleuse • Entre par le méat acoustique interne, fait un trajet intra-pétreux dans le <i>canal facial</i> puis sort par le foramen stylo-mastoïdien • Traverse la parotide où il se divise en deux branches
Intermédiaire VII bis	- <u>Fonction</u> : Viscéro-moteur (sécrétions nasales, lacrymales, salivaires), sensitif (<i>zone de Ramsay-Hunt</i>) et sensoriel (<i>gustation des 2/3 antérieurs de la langue</i>) - <u>Origine réelle</u> : Noyau solitaire (<i>moelle allongée</i>) - <u>Origine apparente</u> : Sillon bulbo-pontique • Trajet similaire à celui du nerf facial (VII)
Cochléo-vestibulaire VIII	- <u>Fonction</u> : Sensoriel (<i>audition, équilibre</i>) - <u>Origine réelle</u> : Noyau cochléaire (audition) et complexe vestibulaire (équilibre) - <u>Origine apparente</u> : Sillon bulbo-pontique
Glosso-pharyngien IX	- <u>Fonction</u> : Moteur (<i>pharynx</i>), sensitif (<i>1/3 postérieur de la langue, voile du palais, pharynx</i>) et sensoriel (<i>gustation du 1/3 postérieur de la langue</i>) - <u>Origine réelle</u> : Noyau ambigu et noyau solitaire (<i>moelle allongée</i>) - <u>Origine apparente</u> : Face latérale de la moelle allongée • Traverse le foramen jugulaire
Vague X	- <u>Fonction</u> : Moteur (<i>pharynx, larynx</i>), sensitif (<i>pharynx, larynx</i>) et parasymphatique - <u>Origine réelle</u> : Noyau ambigu, noyau dorsal du vague et noyau solitaire (<i>moelle allongée</i>) - <u>Origine apparente</u> : Face latérale de la moelle allongée • Traverse le foramen jugulaire
Spinal XI	- <u>Fonction</u> : Moteur (<i>sterno-cléido-mastoïdien, trapèze</i>) - <u>Double origine réelle</u> : Moelle spinale cervicale (<i>corne antérieure</i>) et noyau ambigu (<i>moelle allongée</i>) - <u>Origine apparente</u> : Face latérale de la moelle allongée • <u>Racine spinale</u> : Traverse le foramen magnum • <u>Racine médullaire</u> : Traverse le foramen jugulaire
Hypoglosse XII	- <u>Fonction</u> : Moteur (<i>hémi-langue homolatérale</i>) - <u>Origine réelle</u> : Noyau du XII (<i>moelle allongée</i>) - <u>Origine apparente</u> : Sillon pré-olivaire (<i>face antérieure de la moelle allongée</i>) • Traverse le canal de l'hypoglosse

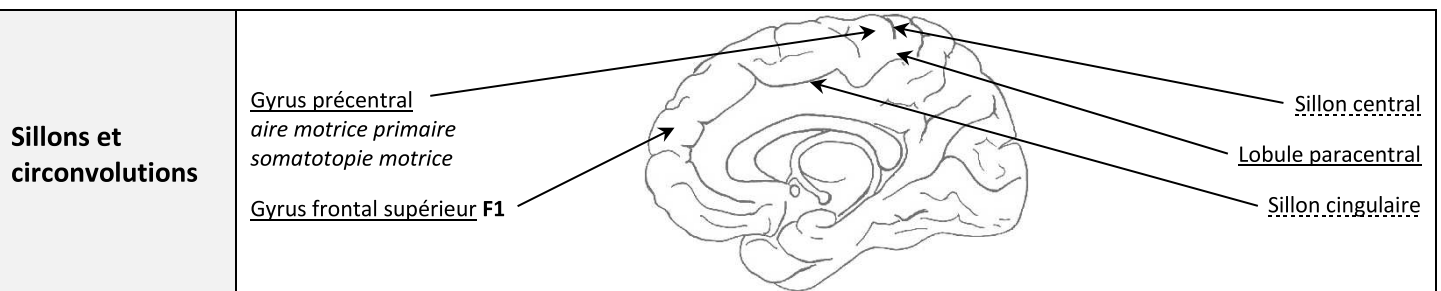
Cortex cérébral

Lobe frontal

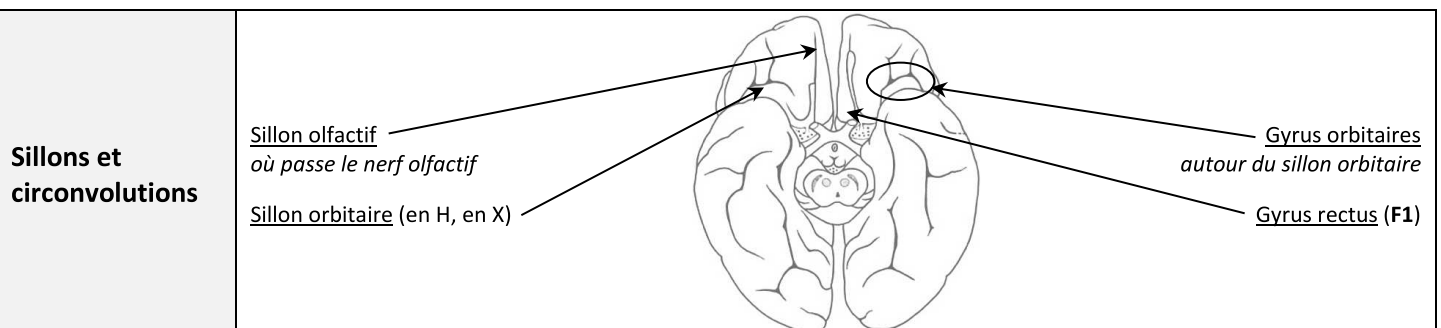
Face latérale



Face interne



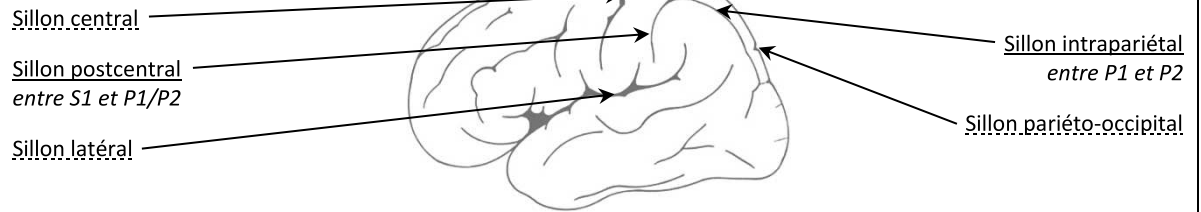
Face inférieure



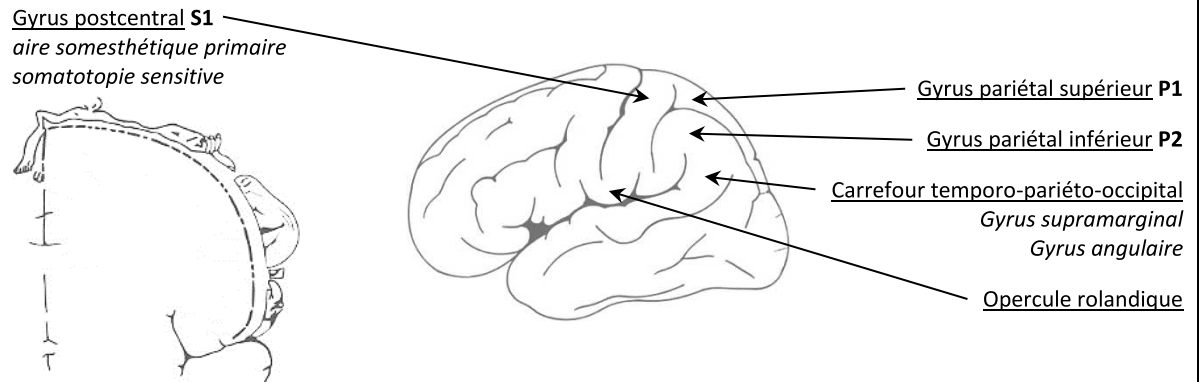
Lobe pariétal

Face latérale

Sillons

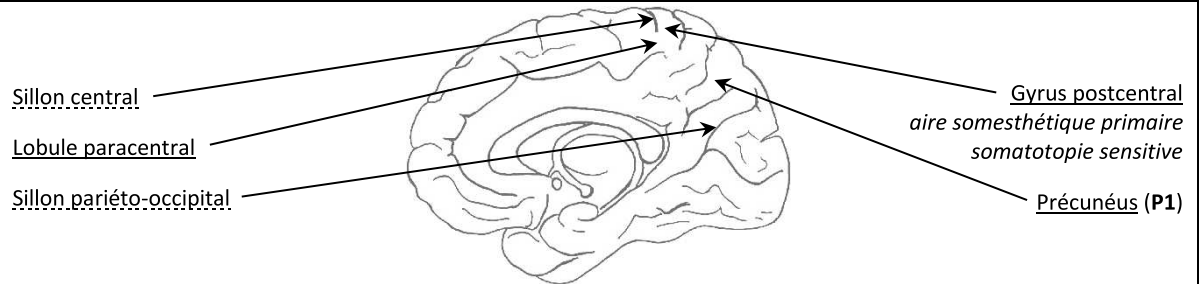


Circonvolutions



Face interne

Sillons et circonvolutions



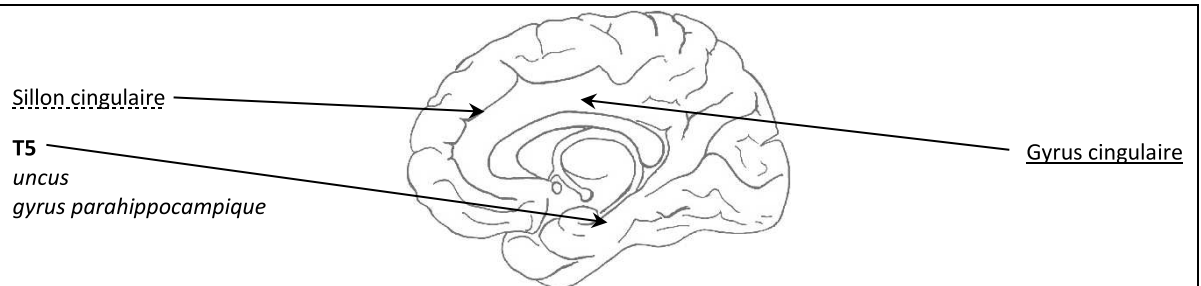
Lobe de l'insula

Cinq circonvolutions (I1, I2, I3, I4, I5) enfouies au fond du sillon latéral (visibles après ablation des régions operculaires)

Lobe limbique

Face médiale

Sillons et circonvolutions



Lobe temporal

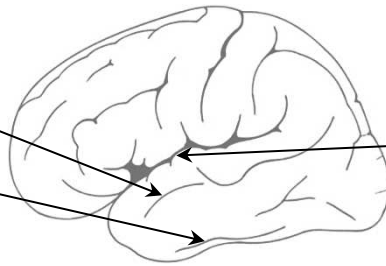
Face latérale

Sillons

Sillon temporal supérieur
entre T1 et T2

Sillon temporal inférieur
entre T2 et T3

Sillon latéral



Circonvolutions

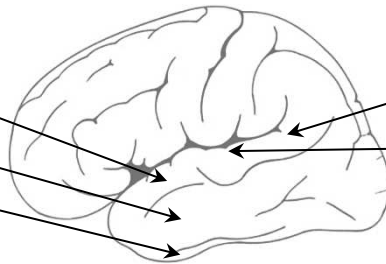
Gyrus temporal supérieur T1

Gyrus temporal moyen T2

Gyrus temporal inférieur T3

Aire de Wernicke (T1)
compréhension du langage

Gyrus de Heschl A1
aire auditive primaire
tonotopie

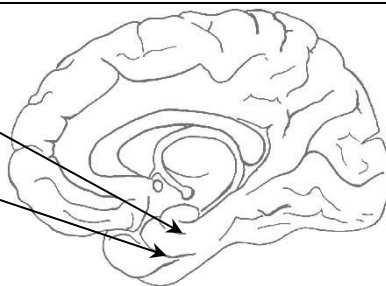


Face interne

Sillons

Sillon temporo-occipital médial
= sillon collatéral ; entre T4 et T5

Sillon temporo-occipital latéral
entre T3 et T4



Circonvolutions

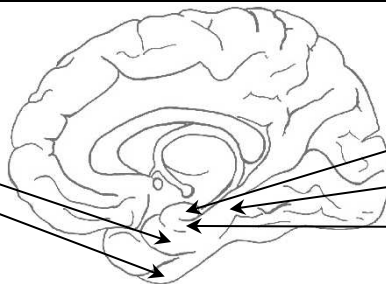
Gyrus fusiforme T4

Gyrus temporal inférieur T3

Uncus (T5)
amygdale
hippocampe

Gyrus parahippocampique (T5)

Cortex entorhinal (T5)



Face inférieure

Sillons et circonvolutions

Sillon temporo-occipital médial
= sillon collatéral ; entre T4 et T5

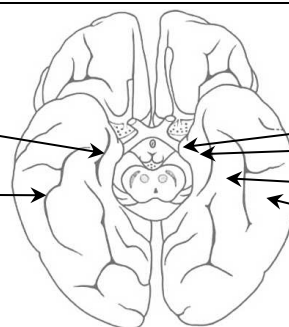
Sillon temporo-occipital latéral
entre T3 et T4

Uncus (T5)

Gyrus parahippocampique (T5)

Gyrus fusiforme T4

Gyrus temporal inférieur T3



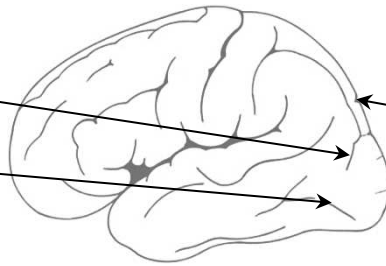
Lobe occipital

Face latérale

Sillons

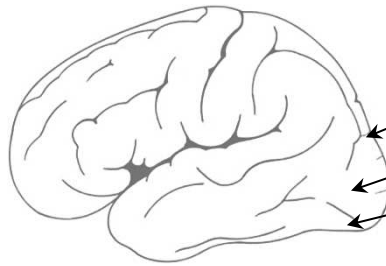
Sillon occipital supérieur
entre O1 et O2

Sillon occipital inférieur
entre O2 et O3



Sillon pariéto-occipital

Circonvolutions



Gyrus occipital supérieur O1

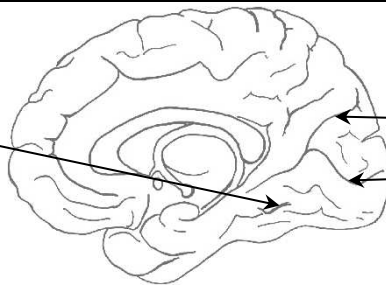
Gyrus occipital moyen O2

Gyrus occipital inférieur O3

Face interne

Sillons

Sillon temporo-occipital médial
= sillon collatéral ; entre O4 et O5



Sillon pariéto-occipital

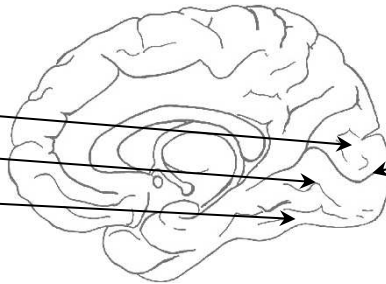
Scissure calcarine

Circonvolutions

Cunéus O6

Gyrus lingual O5

Gyrus fusiforme O4



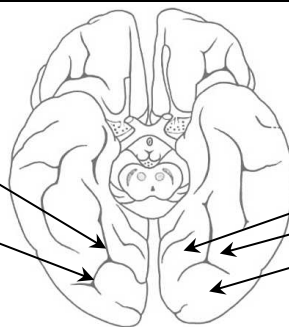
Aire visuelle 17 V1
cortex visuel primaire
rétinotopie

Face inférieure

Sillons et circonvolutions

Sillon temporo-occipital médial
= sillon collatéral ; entre O4 et O5

Sillon temporo-occipital latéral
entre O3 et O4



Gyrus lingual O5

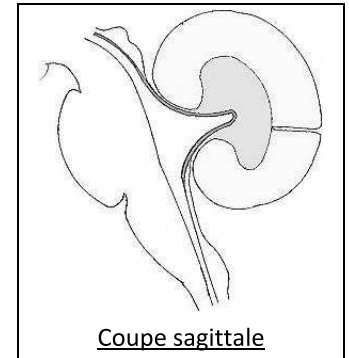
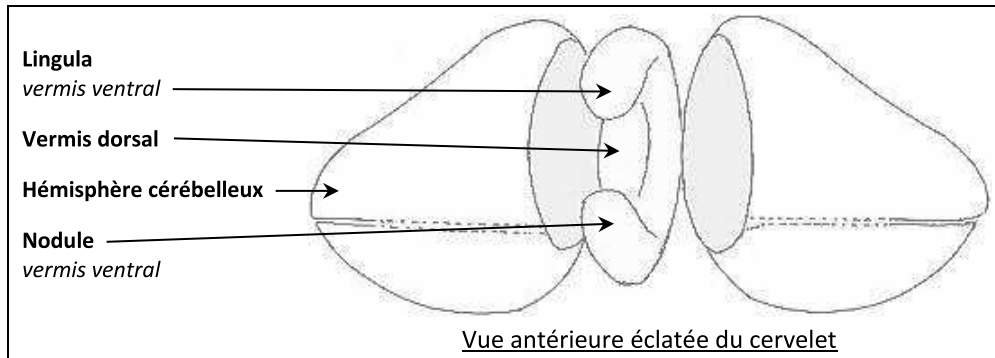
Gyrus fusiforme O4

Gyrus occipital inférieur O3

Cervelet

Le **cervelet**, ou "petit cerveau", contient **50 % des neurones du cerveau** pour seulement **10 % du volume de l'encéphale**.
Il contrôle, au sens large, les **efférences motrices descendantes** : *mouvement/posture, tonus/équilibre, oculomotricité...*
Il est situé en arrière du *tronc cérébral*, dans la **fosse postérieure**, et est séparé du *lobe occipital* par la **tente du cervelet**.

Modèle spatial du cervelet



Le cervelet prend la forme d'un C orienté vers l'avant (**vermis**) et entouré par deux cônes (**hémisphères cérébelleux**) :

- Partie centrale du C (convexe) : **vermis dorsal**
- Extrémités libres du C (en crochets) : **vermis ventral** (**lingula** en haut, **nodule** en bas)
- Ouverture du C : espace occupé par le **4^{ème} ventricule (V4)**

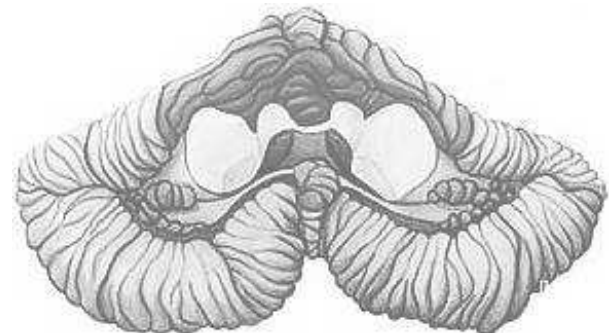
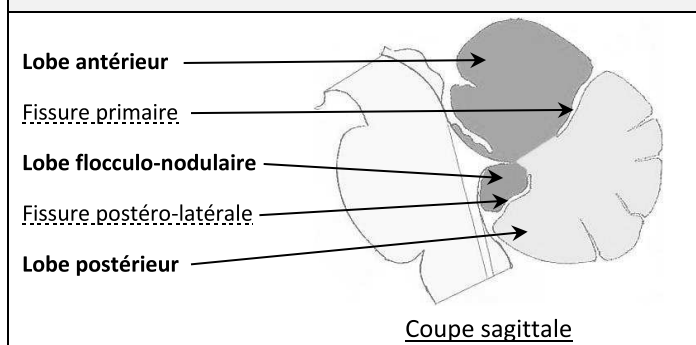
Organisation externe

3 faces : **antérieure** (→ *toit du V4*), **supérieure** (→ *tente du cervelet*) et **inférieure** (→ *écaille de l'os occipital*)

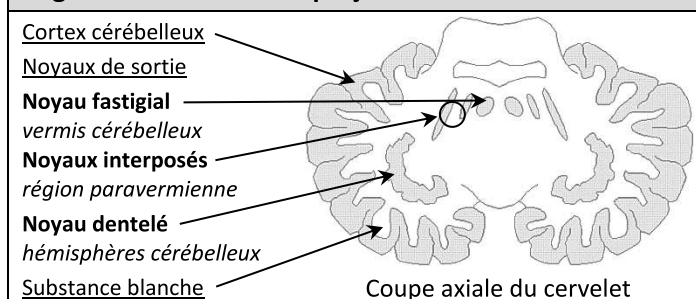
3 paires de **péduncules cérébelleux** : **supérieurs** (→ *mésencéphale*), **moyens** (→ *pont*) et **inférieurs** (→ *moelle allongée*)

3 lobes : **antérieur**, **postérieur** et **flocculo-nodulaire** ; séparés par 2 fissures (*fissure primaire* et *fissure postéro-latérale*)

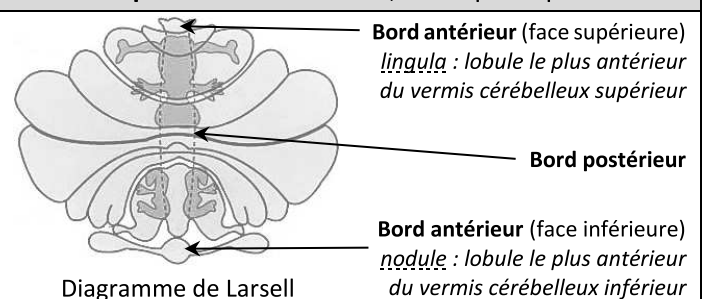
Lobes cérébelleux



Organisation interne et projections cortico-nucléaires



Somatotopie : vermien ↔ axial ; hémisphérique ↔ distal



Grandes fonctions du cervelet	
• Correction en temps réel de l'exécution du mouvement :	Le cervelet s'assure que les mouvements soient correctement réalisés (système de détection d'erreurs → réflexes)
• Apprentissage moteur des gestes complexes :	Le cervelet permet d'automatiser des schémas complexes (écriture, conduite...) pour libérer l'attention corticale

Cortex cérébelleux : 3 couches	
Couche moléculaire	• Couche la plus superficielle - Quelques cellules en corbeille (interneurones inhibiteurs) - Axones des cellules granulaires - Arborisation dendritique des cellules de Purkinje
Couche des cellules de Purkinje	• Couche intermédiaire - Cellules de Purkinje : neurones inhibiteurs (GABAergiques) Arborisation dendritique strictement monoplanaire, apicale (<i>vers la couche moléculaire</i>) Axones descendant dans la <i>substance blanche</i> pour se terminer sur un noyau (et l'inhiber)
Couche granulaire	• Couche la plus profonde - Cellules granulaires : neurones excitateurs, en T Axones montant dans la <i>couche moléculaire</i> et se divisant "en T" pour former les fibres parallèles Contact avec 200 cellules de Purkinje par cellule granulaire

Afférences	
Fibres moussues	<u>Origine</u> : Toutes les afférences du cervelet sauf celles issues de l'olive inférieure <u>Collatérales</u> : Noyaux cérébelleux <u>Terminaison</u> : Cellules granulaires (<i>dans la couche granulaire</i>) <u>Action</u> : Excitation des noyaux, des cellules granulaires, des cellules de Purkinje et des interneurones <i>Remarques :</i> - Excitation indirecte des cellules de Purkinje (en lignes) par excitation des cellules granulaires - Excitation faible : il faut exciter de nombreuses cellules granulaires pour exciter une cellule de Purkinje
Fibres grimpantes	<u>Origine</u> : Olive inférieure exclusivement <u>Terminaison</u> : Arborisation dendritique d'une cellule de Purkinje (<i>dans la couche moléculaire</i>) <u>Action</u> : Excitation puissante d'une cellule de Purkinje (nombreuses synapses, décharge "spike") <i>Remarques :</i> - Excitation directe des cellules de Purkinje sans passer par les cellules granulaires - Rôle dans la plasticité du cervelet (<i>apprentissage de gestes complexes, coordination de séries d'action</i>)

Interneurones inhibiteurs : cellules étoilées, cellules de Golgi, cellules en corbeille	
• Dans la couche moléculaire et la couche granulaire du cortex cérébelleux	
• Régulent les excitations afférentes	
• Renforcent le contraste de stimulation par inhibition latérale → amélioration du traitement des informations	

Noyaux : noyaux fastigiaux, noyaux interposés, noyaux dentelés	
• Fournissent les efférences du cervelet	
• Exercent un tonus inhibiteur	
• Excités par les collatérales des fibres moussues et inhibés par les cellules de Purkinje (→ levée d'inhibition)	

Organisation fonctionnelle

Afférences :

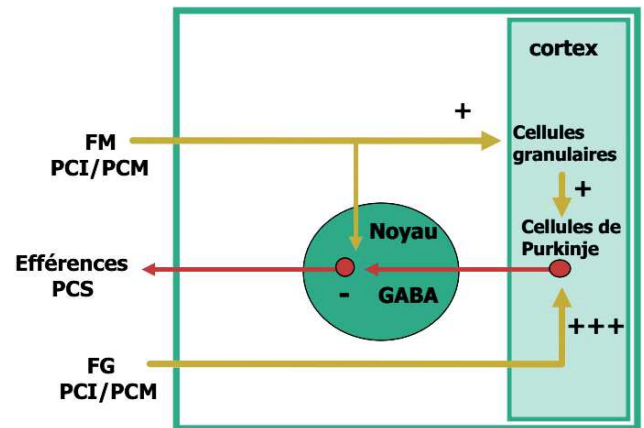
- Issues de la **moelle spinale**, du **tronc cérébral**, du **cortex**...
- Par les **fibres moussues** (FM) et les **fibres grimpantes** (FG)
- Entrée par les **péduncules cérébelleux inférieurs** (PCI) et les **péduncules cérébelleux moyens** (PCM)

Projections cortico-nucléaires :

- Par les **cellules de Purkinje** (GABAergiques, inhibitrices)

Efférences :

- Issues des **noyaux** (*fastigiaux, interposés, dentelés*)
- Sortie par les **péduncules cérébelleux supérieurs** (PCS)



Vestibulocervelet

Morphologie : **Lobe flocculo-nodulaire** : **nodule** et **flocculus** reliés par la *voile médullaire inférieure* ; **vermis**

Afférences : **Nerf vestibulaire VIII** (*directement ou par l'intermédiaire du noyau vestibulaire*) et **olive inférieure**

Projections cortico-nucléaires : **Noyau vestibulaire** (*lobe flocculo-nodulaire*) ; **noyau fastigial** (*vermis*)

Efférences : **Cervelet** et **moelle spinale** (*noyau vestibulaire*) ; **noyau vestibulaire** et **substance réticulée** (*noyau fastigial*)

Action : **Équilibre**, **tonus axial** et **réflexes vestibulaires** (réponses motrices aux stimulations vestibulaires)

Spinocerevet

Morphologie : **Vermis cérébelleux** et **régions para-vermiennes**

Afférences : **Moelle spinale** (*voies spino-cérébelleuses*), **réticulée**, **nerf trijumeau V** et **olive inférieure**

Projections cortico-nucléaires : **Noyau fastigial** (*vermis cérébelleux*) et **noyaux interposés** (*régions para-vermiennes*)

Efférences : **Noyau vestibulaire** et **réticulée** (*noyau fastigial*) ; **thalamus**, **noyau rouge** et **réticulée** (*noyaux interposés*)

Action : **Contrôle de l'exécution** (coordination motrice, comparaison plan/performance) et **tonus des membres**

Néocerevet

Morphologie : **Hémisphères cérébelleux**

Afférences : **Cortex cérébral** (boucle consciente) et **olive inférieure** (boucle inconsciente)

Projections cortico-nucléaires : **Noyaux dentelés**

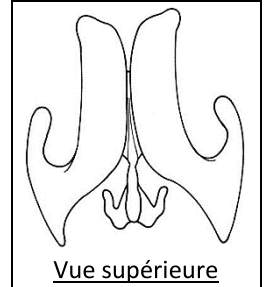
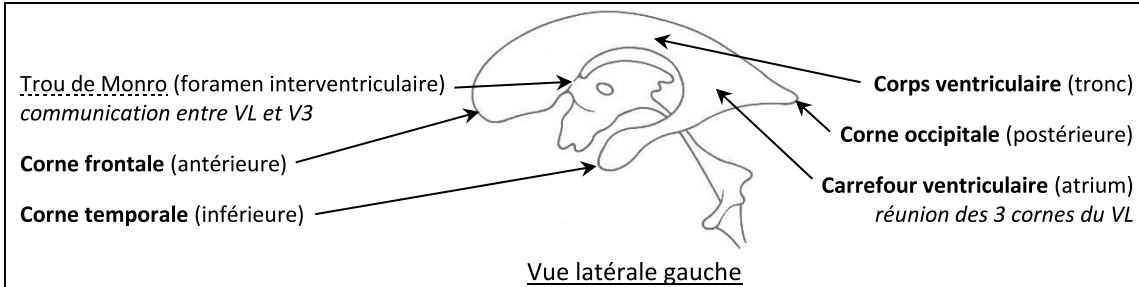
Efférences : **Thalamus** (→ *cortex cérébral*) et **noyau rouge** (→ *olive inférieure*)

Action : **Planification et initiation du mouvement** (séquençage, programmation temporelle) et **apprentissage moteur**

Ventricules

Les **ventricules** correspondent à des **dilatations de la cavité épendymaire**. Ils sont tapissés par un épithélium épendymaire et sécrètent le liquide céphalorachidien (cérébrospinal) grâce aux **plexus choroïdes** qui font saillies sur une de leurs parois.

Ventricules latéraux (VL)



Corne frontale (antérieure)

Rapports	Paroi supérieure : corps calleux
	Paroi médiale : septum pellucidum (entre le corps calleux et le fornix)
	Paroi latérale : tête du noyau caudé

Corps ventriculaire (tronc)

Rapports	Paroi supérieure : corps calleux
	Paroi médiale : septum pellucidum
	Paroi latérale : corps du noyau caudé
	Paroi inférieure : fornix, thalamus, sillon thalamo-strié (entre le noyau caudé et le thalamus)

Carrefour ventriculaire (atrium)

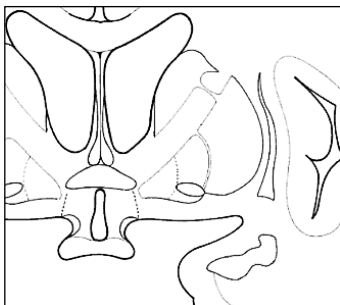
Rapports	Paroi antérieure : thalamus, corps du noyau caudé
-----------------	--

Corne temporale (inférieure)

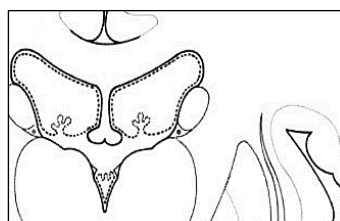
Rapports	Paroi supérieure : queue du noyau caudé
	Paroi inférieure : alvéus, hippocampe, éminence collatérale (soulevée par le sillon collatéral)

Corne occipitale (postérieure)

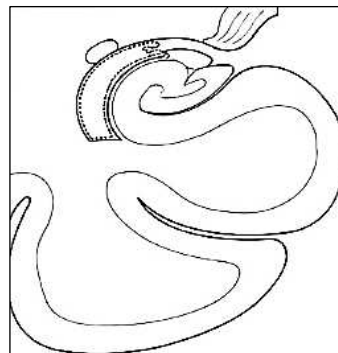
Rapports	Paroi supéro-externe : radiations optiques
	Paroi inféro-interne : scissure calcarine



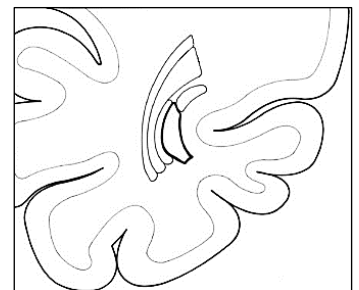
Corne frontale



Corps ventriculaire



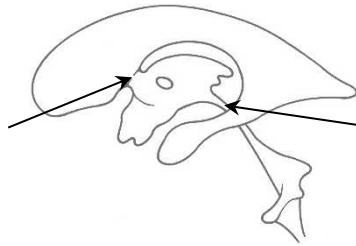
Corne temporale



Corne occipitale

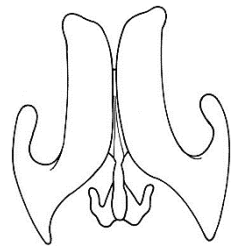
Troisième ventricule (V3)

Trou de Monro (foramen interventriculaire)
communication entre VL et V3



Aqueduc cérébral (de Sylvius)
communication entre V3 et V4

Vue latérale gauche



Vue supérieure

Paroi antérieure

- Formée par :
 - Les **colonnes du fornix** (piliers antérieurs)
 - La **lame terminale** (tendue entre le rostrum du corps calleux et le chiasma optique)
- Traversée par la **commissure antérieure**

Paroi postérieure

- Centrée sur la **glande pinéale** (épiphyse) qui présente deux prolongements :
 - Un prolongement supérieur = **stries médullaires** (habenula) qui participent aussi au toit du V3
 - Un prolongement inférieur (vers les colliculi) traversé par la **commissure postérieure**

Parois latérales

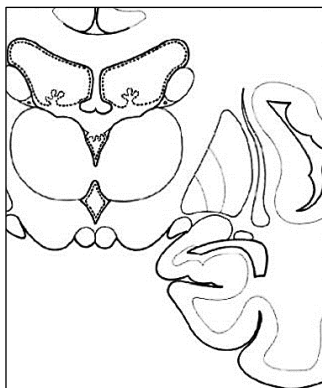
- Formées par le **thalamus** (en haut), l'**hypothalamus** (en avant) et le **sous-thalamus** (en bas et en arrière)
- Creusées par les **foramens interventriculaires** (trous de Monro) et traversées par les **colonnes du fornix** en avant

Paroi inférieure (plancher)

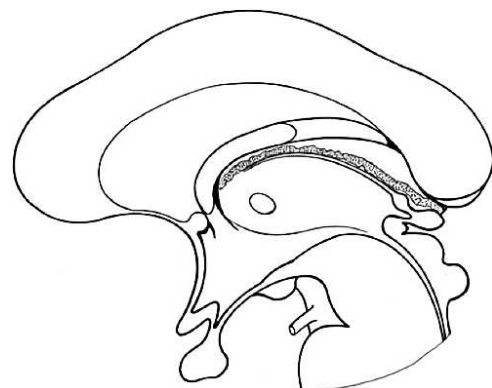
- Formée par l'**hypothalamus**
D'avant en arrière : **chiasma optique**, **infundibulum** (prolongé par la *tige pituitaire*), **corps mamillaires**
- Perpendiculaire à l'axe du tronc cérébral

Paroi supérieure (toit)

- Formée par :
 - Les **stries médullaires** (habenula)
 - La **membrana tectoria** tendue entre les deux stries médullaires : elle forme une *invagination en doigt de gant* qui sépare le *diencephale* et le *télecephale*. Elle appartient à la **fissure choroïdienne** (fente de Bichat).



Coupe coronale



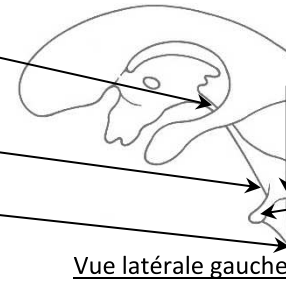
Coupe sagittale du diencephale

Quatrième ventricule (V4)

Aqueduc cérébral (de Sylvius)
communication entre V3 et V4

Plancher du V4
en forme de losange

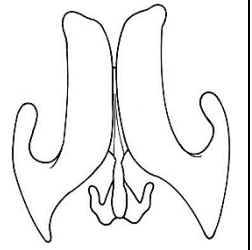
Canal central (épendymaire)
dans la moelle spinale



Vue latérale gauche

Toit du V4
ouverture médiane (trou de Magendie)

Récessus latéral du V4
ouverture latérale (trou de Luschka)



Vue supérieure

Plancher du V4 : en rapport avec la paroi postérieure du tronc cérébral

Triangle pontique	Rapport avec les <i>noyaux des nerfs crâniens postérieurs du pont</i> : - Noyau abducens VI (contourné par le <i>nerf facial VII</i> qui fait son genou) - Complexe vestibulaire VIII
Triangle bulbaire	Rapport avec les <i>noyaux des nerfs crâniens postérieurs de la moelle allongée</i> : - Noyau hypoglosse XII - Noyau dorsal du vague X - Noyau solitaire VII bis, IX, X - Complexe vestibulaire VIII

Toit du V4 : en rapport avec le cervelet

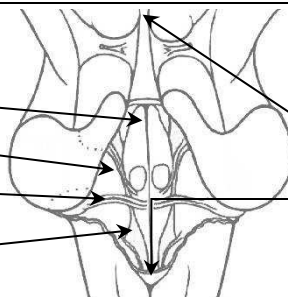
Partie pontique	Formée par : - Le voile médullaire sup. : lame triangulaire tendue entre les <i>pédoncules cérébelleux sup.</i> Sommet supérieur : frein du voile médullaire sup. (entre les <i>colliculi inférieurs</i>) Base inférieure : lingula (lobule le plus antérieur du <i>vermis cérébelleux supérieur</i>)
Partie bulbaire	Formée par : - Le voile médullaire inf. : lame transversale réunissant le nodule (lobule le plus antérieur du <i>vermis cérébelleux inférieur</i>) aux flocculus (lobules antérieurs et latéraux du cervelet) - La toile choroïdienne inf. : <i>membrana tectoria</i> tapissée par la <i>pie-mère</i> ; percée par le trou de Magendie (ouverture médiane), elle contient les plexus choroïdes du V4 (<i>en forme de T</i>)

Sillon médian

Triangle pontique du V4

Stries médullaires
divise le plancher du V4 (losange) en triangles

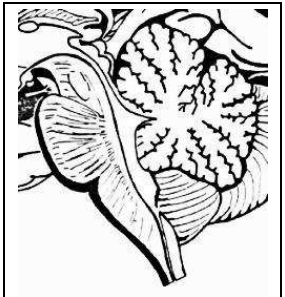
Triangle bulbaire du V4



Vue postérieure

Frein du voile médullaire supérieur
sommet du VMS, entre les *colliculi*

Obex
repère radiologique

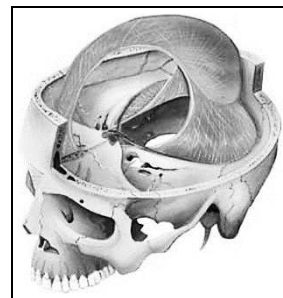
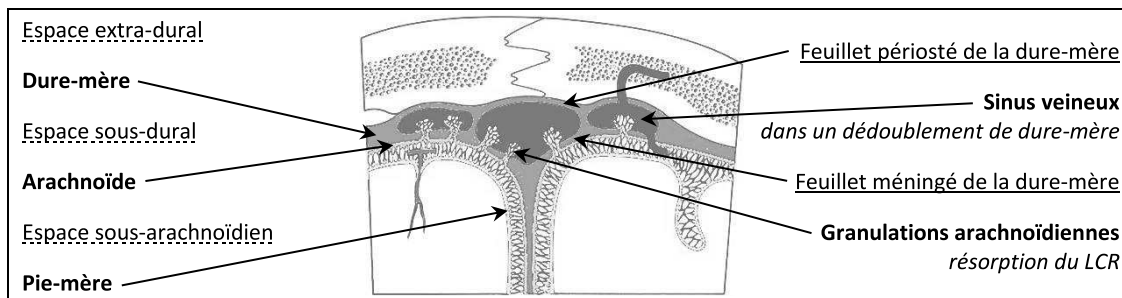


Coupe sagittale

Dynamique du LCR

- **Production** dans les ventricules (V1, V3, V4) par les **plexus choroïdes**
- **Sortie** vers l'*espace sous-arachnoïdien* dans le **toit du V4** par :
 - L'**ouverture médiane** (trou de Magendie) vers la *grande citerne* (en-dessous du cervelet)
 - Les **ouvertures latérales** (trous de Luschka) vers la *citerne ponto-cérébelleuse* (dans l'angle ponto-cérébelleux)
- **Résorption** au niveau des **granulations arachnoïdiennes** (granulations de Pacchioni) vers les *sinus veineux*

Méninges



Feuillets

Dure-mère	- Adhère à l'os sauf au niveau des <i>espaces décollables de Gérard-Marchant</i> et des vertèbres - Composée de deux feuillets (<i>périosté, méningé</i>) accolés sauf au niveau des <i>sinus veineux</i> - Émet des expansions qui divisent le volume intracrânien : <i>faux du cerveau, tente du cervelet</i> <u>Vascularisation</u> : artères méningées (<i>moyenne, antérieure, postérieure</i>) <u>Innervation</u> : nerf V (<i>ét. sus-tentorial</i>), nerf X et nerfs cervicaux supérieurs (<i>ét. sous-tentorial</i>)
Arachnoïde	- Tapisse le <i>feuillet méningé de la dure-mère</i> Travées arachnoïdiennes : vers la pie-mère, cloisonnent l'<i>espace sous-arachnoïdien</i> Plexus choroïdes : invaginations de l'arachnoïde au niveau des <i>ventricules</i> (synthèse du LCR) Granulations de Pacchioni : font protrusion dans les <i>sinus veineux</i> (résorption du LCR) - Ni vascularisée ni innervée (nutrition via le LCR)
Pie-mère (lame porte-vaisseaux)	- Adhère entièrement au système nerveux central - Forme les espaces périvasculaires de Virchow-Robin en accompagnant les <i>artères cérébrales</i> - Ni vascularisée ni innervée (nutrition via le LCR)

Expansions de dure-mère

Faux du cerveau
Sépare les deux hémisphères cérébraux <u>Insertions</u> : - Bord supérieur : <i>gouttière du sinus sagittal supérieur</i> - Bord inférieur : libre (→ <i>sinus sagittal inférieur</i>) - Sommet : <i>crista galli</i> - Base : <i>faîte (sommet) de la tente du cervelet</i> <u>Rapports</u> : face interne des hémisphères cérébraux

Tente du cervelet
Sépare le cervelet des lobes temporaux et occipitaux <u>Bord antérieur</u> = petite circonférence, libre : <i>Processus clinoïde antérieur</i> Foramen ovale de Pacchioni (→ <i>tronc cérébral</i>) <u>Bord postérieur</u> = grande conférence, relié à l'os : <i>Protubérance occipitale interne</i> <i>Gouttière du sinus transverse</i> <i>Bord supérieur du rocher</i> <i>Processus clinoïde postérieur</i>

Espaces

Extra-dural	Entre l'os et la dure-mère	Virtuel (sauf au niveau du <i>rachis</i> : espace épidural rempli de graisse) - Traversé par les artères méningées
Sous-dural	Entre la dure-mère et l'arachnoïde	Virtuel - Traversé par les veines cérébrales
Sous-arachnoïdien	Entre l'arachnoïde et la pie-mère	Réel, contient le liquide céphalorachidien (cérébrospinal) - Traversé par les nerfs crâniens, artères cérébrales et <i>veines corticales</i>

Sinus veineux

Les **sinus veineux** sont des canaux veineux formés par des **dédouplements de dure-mère**. Ils permettent le drainage du *cerveau*, des *méninges* et de la *boîte crânienne*, principalement vers la **veine jugulaire interne**.

Groupe antéro-inférieur : rejoint le groupe postéro-supérieur

Sinus sphéno-pariétal

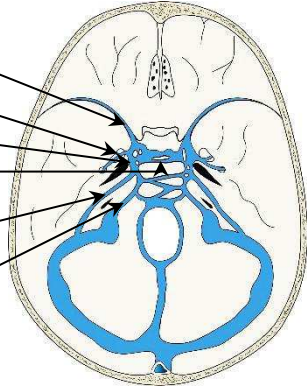
Veines ophtalmiques

Sinus caverneux

Sinus coronaire
anastomose entre sinus caverneux

Sinus pétreux supérieur
vers le sinus sigmoïde

Sinus pétreux inférieur
vers la veine jugulaire interne



Groupe postéro-supérieur : draine la majorité du cerveau

Sinus sagittal supérieur

Sinus sagittal inférieur

Ampoule de Galien

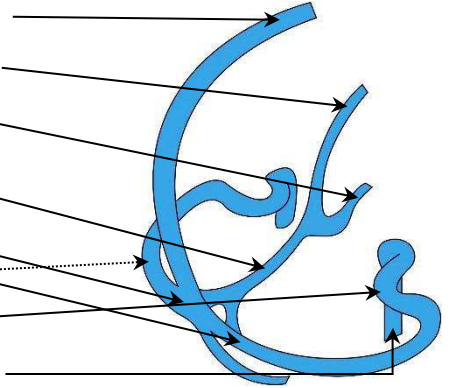
Sinus droit

Torcular

Sinus transverses

Sinus sigmoïde

Veine jugulaire interne



Groupe postéro-supérieur

Sinus sagittal supérieur	• Bord supérieur de la faux du cerveau - Se jette dans le <i>torcular</i>
Sinus sagittal inférieur	• Bord inférieur de la faux du cerveau - Se jette dans le <i>sinus droit</i>
Ampoule de Galien	- Confluence des veines cérébrales internes et des veines basilaires de Rosenthal - Drainée par le <i>sinus droit</i>
Sinus droit	• Posé sur la tente du cervelet - Draine le <i>sinus sagittal inférieur</i> et l'<i>ampoule de Galien</i> - Se jette dans le <i>torcular</i>
Torcular	• En regard de la protubérance occipitale interne - Confluence du <i>sinus sagittal supérieur</i> et du <i>sinus droit</i> - Drainé par les <i>sinus transverses</i>
Sinus transverses	• Passent dans les <i>gouttières des sinus transverses</i>, creusées dans l'os occipital - Drainent le <i>torcular</i> - Prolongées par les <i>sinus sigmoïdes</i>
Sinus sigmoïdes	• Passent sous le rocher, dans les <i>sillons des sinus sigmoïdes</i>, creusés dans l'os occipital - Prolongent les <i>sinus transverses</i> - Se jettent dans la veine jugulaire interne au niveau du foramen jugulaire

Groupe antéro-inférieur

Sinus caverneux	• Latéral par rapport à la <i>loge hypophysaire</i>, délimité par des expansions de dure-mère • <u>Afférences</u> : - Veines ophtalmiques et veine centrale de la rétine - Sinus sphéno-pariétal de Breschet - Sinus coronaire (<i>anastomose des deux sinus caverneux</i>) • <u>Efférences</u> : - Sinus pétreux supérieur : se jette dans le <i>sinus sigmoïde</i> - Sinus pétreux inférieur : se jette dans la veine jugulaire interne
-----------------	---

Configuration interne

Noyau caudé

- Forme de fer à cheval avec une tête, un corps, une queue (il est **plus large en avant qu'en arrière** : repère en IRM)
- **Envoie des stries vers le putamen**, dont une énorme travée en avant (= **noyau accumbens**)
- Rapports avec les *ventricules latéraux* et avec le *thalamus* (auquel il est séparé par le **sillon thalamo-strié**)

Noyau accumbens

- Portion antérieure du **striatum** où le noyau caudé et le putamen sont accolés
- Rôle dans le **circuit de la récompense positive** (avec l'*aire tegmentale ventrale* dopaminergique du mésencéphale)

Noyau lenticulaire

Putamen	Base du noyau lenticulaire
Pallidum	Sommet du noyau lenticulaire

Clastrum

- **Entre le putamen** (en dedans) **et l'insula** (en dehors)
- Sépare la *capsule externe* (en dedans) de la *capsule extrême* (en dehors)
- Impliqué dans l'**attention** et la **conscience**

Thalamus

- **Complexe formé de nombreux noyaux** relayant des informations très variées
- Remarque* : Les **voies sensorielles olfactives** sont la seule voie qui ne passe pas par le thalamus.

Hypothalamus

- Impliqué dans les **comportements simples** : faim, soif, comportements sexuels
- Relié à l'**hypophyse** par la *tige pituitaire* qui prolonge l'infundibulum

Stries médullaires (habenula)

- **Voie de sortie du système limbique**
- Rôle dans la **faim** et les **comportements sexuels** ; Implication dans le **circuit de la récompense négative** (punition)

Glande pinéale (épiphyse)

- Sécrète la **mélatonine** (contrôle les **rythmes circadiens**)
- Connectée aux *colliculi supérieurs* (vision) → activation par la diminution de la luminosité

Hippocampe

- Repli en forme de crochet (**uncus**) à la face interne du lobe temporal (5^{ème} circonvolution temporale **T5**)
- Structure impliquée dans la **mémoire** : **encodage** et **récupération de la mémoire autobiographique**

Corps mamillaires

- Reliés à l'hippocampe par le **fornix**
- Rôle purement **mnésique** (**circuit de Papez**)

Corona radiata

- **Part du gyrus moteur et du gyrus prémoteur** → **contient l'intégralité des fibres motrices**
- Se subdivise en capsules interne, externe et extrême entre les noyaux gris

Capsule interne

- **Bras antérieur** : entre le *noyau caudé* (en dedans) et le *noyau lenticulaire* (en dehors)
- **Genou** : à la jonction des bras antérieur et postérieur
- **Bras postérieur** : entre le *thalamus* (en dedans) et le *noyau lenticulaire* (en dehors)
- **Segments sous-lenticulaire et rétro-lenticulaire** : accessoires
- **Toutes les fibres de la voie pyramidale (motricité) passent par le genou et le bras postérieur de la capsule interne**

Capsule externe

Entre le *putamen* (en dedans) et le *claustrum* (en dehors)

Capsule extrême

Entre le *claustrum* (en dedans) et l'*insula* (en dehors)

Corps calleux

- **Principale commissure interhémisphérique** : connecte les deux hémisphères
- Constitué d'avant en arrière par le *rostrum* (bec), le *genou*, le *tronc* (corps) et le *splénium* (bourelet)

Fornix

- **Relie l'hippocampe et les corps mamillaires** :
- **Colonnes** (piliers antérieurs) croisées en avant par la **commissure antérieure**, vers les *corps mamillaires*
- **Crus fornicis** (piliers postérieurs) prolongés par la **fimbria**, vers l'*hippocampe*

Septum pellucidum

- Tendue entre le **corps calleux** (en haut) et le **fornix** (en bas)

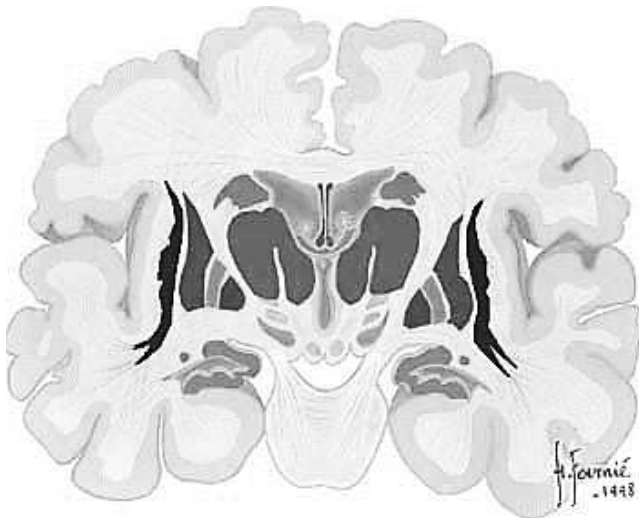
Commissure antérieure

- Relie les *régions temporales internes* droite et gauche

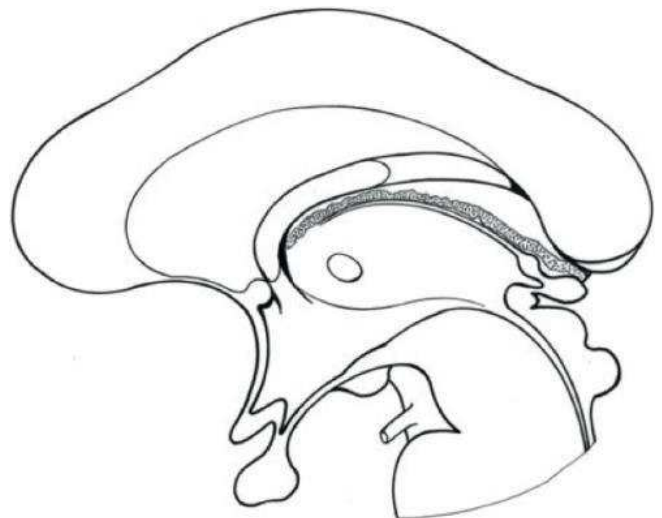
Commissure postérieure

- Relie les *noyaux mésencéphaliques* droit et gauche

Remarque : Les commissures antérieure et postérieure permettent de définir le plan horizontal du cerveau en imagerie.



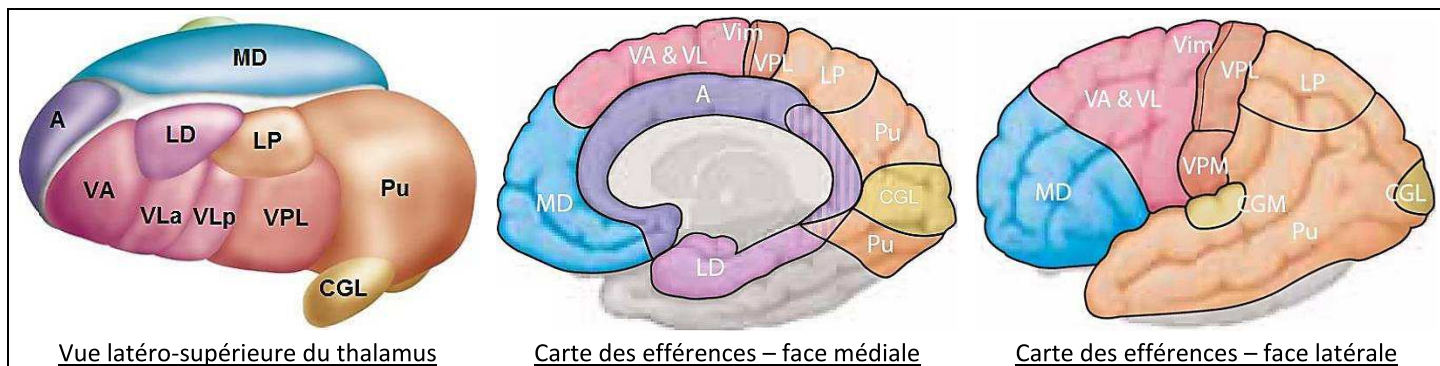
Coupe coronale du cerveau



Coupe sagittale du diencephale

Thalamus

Structure interne	- <u>Lame médullaire interne</u> : divise le thalamus en trois régions (antérieure, médiale, postéro-latérale) - <u>Lame médullaire externe</u> : recouvre la paroi latérale du thalamus et la sépare du noyau réticulaire
--------------------------	---



Vue latéro-supérieure du thalamus

Carte des efférences – face médiale

Carte des efférences – face latérale

Région antérieure du thalamus

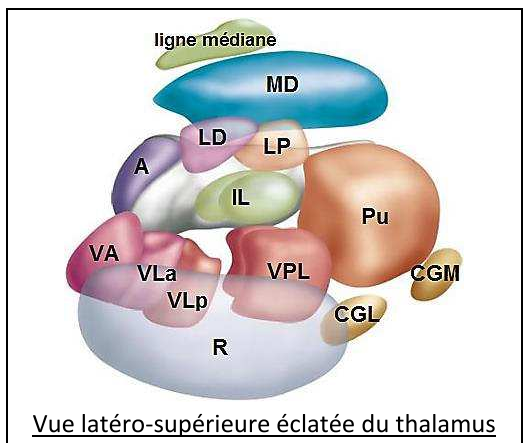
Antérieur (A)	- <u>Afférences</u> : corps mamillaires - <u>Efférences</u> : gyrus cingulaire et préfrontal médial - <u>Rôle</u> : circuit de Papez (mémoire à long terme, émotions)
----------------------	---

Région médiale du thalamus

Médial dorsal (MD)	- <u>Afférences</u> : cortex préfrontal et limbique, amygdale - <u>Efférences</u> : cortex préfrontal (aire associative) - <u>Rôle</u> : mémoire à court terme, attention, émotions...
---------------------------	--

Région postéro-latérale du thalamus

Ventral antérieur (VA)	- <u>Afférences</u> : globus pallidus interne - <u>Efférences</u> : aire motrice supplémentaire - <u>Rôle</u> : régulation de la motricité
Ventral latéral antérieur (VLa)	- <u>Afférences</u> : globus pallidus interne - <u>Efférences</u> : aire motrice supplémentaire - <u>Rôle</u> : régulation de la motricité
Ventral latéral postérieur (VLp)	- <u>Afférences</u> : cervelet - <u>Efférences</u> : aires motrices primaires - <u>Rôle</u> : régulation de la motricité
Ventral postérieur latéral (VPL)	- <u>Afférences</u> : somesthésie (voies spino-thalamique et lemniscale ; somatotopie) - <u>Efférences</u> : gyrus post-central - <u>Rôle</u> : sensibilité de l'hémicorps controlatéral
Ventral postérieur médial (VPM)	- <u>Afférences</u> : voie quinto-thalamique (nerf trijumeau) - <u>Efférences</u> : gyrus post-central (opercule rolandique) - <u>Rôle</u> : sensibilité de la face
Ventral postéro-inférieur	- <u>Rôle</u> : voies gustatives
Latéral dorsal (LD)	- <u>Afférences</u> : cortex rétrospénial et entorhinal - <u>Efférences</u> : gyrus cingulaire, gyrus parahippocampique, gyrus pariétal postérieur - <u>Rôle</u> : associatif (limbique), mémoire spatiale
Latéral postérieur (LP)	- <u>Afférences</u> : cortex pariétal, jonction temporo-occipitale, colliculi supérieurs
Pulvinar (Pu)	- <u>Efférences</u> : carrefour temporo-pariéto-occipital - <u>Rôle</u> : associatif (intégration sensorielle)
Corps géniculé latéral (CGL)	- <u>Rôle</u> : voies visuelles
Corps géniculé médial (CGM)	- <u>Rôle</u> : voies auditives



- Antérieur (A) et Latéral dorsal (LD) :** Limbique (Papez) et associatif limbique
- Médial dorsal (MD) :** Préfrontal (mémoire à court terme)
- Ventral antérieur (VA) et Ventral latéral (VLa, VLp) :** Régulation de la motricité
- Ventral postérieur latéral (VPL) et Ventral postérieur médial (VPM) :** Sensibilité
- Latéral postérieur (LP) et Pulvinar (Pu) :** Aire associative sensorielle
- Corps géniculés :** Vision (CGL) et audition (CGM)
- Réticulaire (R) :** Régulation thalamo-corticale
- Intralaminaire (IL) :** Régulation notamment de la réticulée du tronc cérébral

Réticulaire (R)	- Séparé du thalamus par la lame médullaire externe - <u>Afférences</u> : collatérales de fibres reliant le thalamus et le cortex cérébral (dans les deux sens) - <u>Efférences</u> : noyaux thalamiques à l'origine des afférences (projections réciproques) - <u>Rôle</u> : régulation thalamo-corticale (action inhibitrice sur tous les autres noyaux thalamiques)
Intra Laminaire (IL)	- À l'intérieur de la lame médullaire interne - <u>Afférences</u> : voie spino-thalamique, réticulée du tronc cérébral, globus pallidus interne... - <u>Efférences</u> : cortex, striatum - <u>Rôle</u> : Régulation de l'activité de la réticulée, du cortex...

Radiations thalamiques
Les radiations thalamiques (efférences) sont regroupées en faisceaux (ou pédoncules) : - <u>Pédoncule antérieur</u> = faisceau thalamo-frontal - <u>Pédoncule supérieur</u> = faisceau thalamo-fronto-pariétal - <u>Pédoncule postéro-supérieur</u> = faisceau thalamo-pariétal - <u>Pédoncule postérieur</u> = faisceau thalamo-occipital (<i>radiations optiques</i>) - <u>Pédoncule inférieur</u> = faisceau thalamo-temporal (<i>radiations auditives</i>)

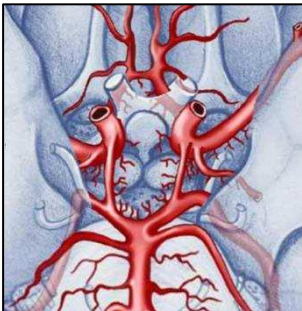
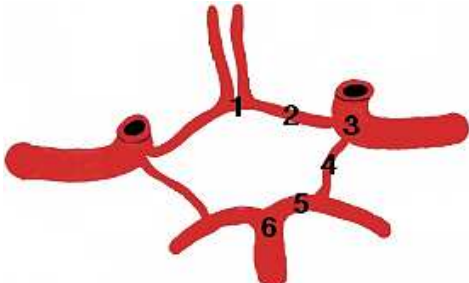
Limites
- <u>Avant</u> : Foramen interventriculaire (trou de Monro) - <u>Arrière</u> : Ventricule latéral (VL) - <u>Supérieur</u> : Noyau caudé et sillon thalamo-strié - <u>Inférieur</u> : Sous-thalamus - <u>Médial</u> : Troisième ventricule (V3) - <u>Latéral</u> : Bras postérieur de la capsule interne

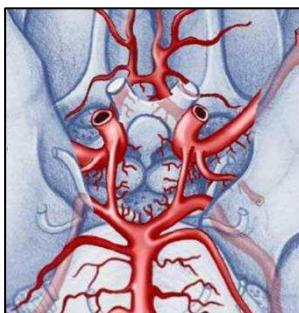
Vascularisation cérébrale

Techniques d'exploration	- Écho-doppler - Angio-TDMc	- Angio-IRMc - Artériographie cérébrale
---------------------------------	--	--

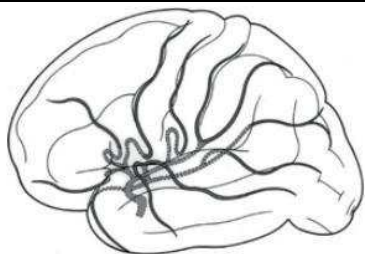
Carotide interne
<u>Origine</u> : Bifurcation carotidienne (entre C4 et C6) - Traverse le canal carotidien puis le foramen lacerum - Trajet à l'intérieur du sinus caverneux (avec le nerf VI) <u>Branches terminales</u> : Artère cérébrale antérieure Artère cérébrale moyenne Artère communicante post. Artère choroïdienne antérieure

Artère vertébrale
<u>Origine</u> : Artère sous-clavière - Traverse le foramen transversaire (<i>vertèbres cervicales</i>) - Trajet contourné au niveau de l'atlas et l'axis (C1 C2) - Traverse le foramen magnum - Anastomose pour former l'artère basilaire <u>Branches terminales</u> : Artère cérébrale postérieure

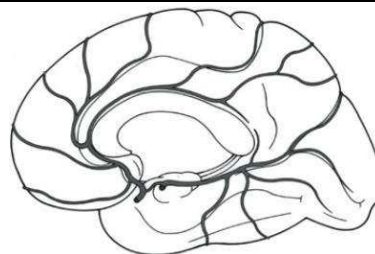
Polygone de Willis (cercle artériel du cerveau)	
• Au niveau de la base du crâne, au-dessus des sinus caverneux • Permet une suppléance en cas d'obstruction de l'une des voies d'apports • Nombreuses variations anatomiques (cercle incomplet...) <u>Voies d'apport</u> : Carotides internes Artère basilaire <u>Artères cérébrales</u> : Artères cérébrales antérieures ACA Artères cérébrales moyennes ACM Artères cérébrales postérieures ACP <u>Anastomoses</u> : Artère communicante antérieure ACoA <i>entre les deux artères cérébrales antérieures</i> Artères communicantes postérieures ACoP <i>entre la carotide interne et l'artère cérébrale postérieure</i>	 <u>Vue inférieure du cerveau</u>  1. Artère communicante antérieure ACoA 2. Artère cérébrale antérieure ACA 3. Carotide interne 4. Artère communicante postérieure ACoP 5. Artère cérébrale postérieure ACP 6. Artère basilaire



Vue inférieure du cerveau



Face latérale du cerveau



Face interne du cerveau

Artère cérébrale antérieure ACA

Origine : **Carotide interne**

Trajet : Trajet dans la **scissure interhémisphérique**, en contournant le **corps calleux**

Terminaison : **Artère péricalleuse postérieure** (*face interne du cerveau*)

Territoires vasculaires :

- Face interne et face inférieure du **lobe frontal**
- Face interne du **lobe pariétal**
- 7/8 antérieurs du **corps calleux** (*rostrum, genou, tronc*)
- **Noyau caudé** (*tête*)
- **Capsule interne** (*bras antérieur*)

Artère cérébrale moyenne ACM

Origine : **Carotide interne**

Trajet : Traverse l'**espace perforé antérieur** pour rejoindre le *sillon latéral*

Trajet le long du sillon latéral jusqu'au *carrefour temporo-pariéto-occipital*, en croisant le **lobe de l'insula**

Collatérales : **Artères perforantes lenticulo-striées** (→ *ganglions de la base*)

Terminaison : **Artère du gyrus angulaire** (*face latérale du cerveau*)

Territoires vasculaires :

- Face latérale du **lobe frontal**
- Face latérale du **lobe pariétal**
- Face latérale du **lobe temporal**
- **Lobe de l'insula**
- **Noyau caudé** (*tête, corps*)
- **Putamen, pallidum** (*globus pallidus externe*)
- **Capsule interne** (*bras antérieur, bras postérieur*)
- **Capsule externe, claustrum, capsule extrême**

Artère cérébrale postérieure ACP

Origine : **Artère basilaire**

Trajet : Forme la **pince artérielle du III** (avec l'*artère cérébelleuse supérieure*) en contournant le *mésencéphale*

Trajet à la face interne des lobes temporal puis occipital jusqu'à la *scissure calcarine*

Terminaison : **Artère calcarine** (*face interne du cerveau*)

Territoires vasculaires :

- Face interne et face inférieure du **lobe temporal**
- Face interne du **lobe occipital**
- Partie postérieure du **gyrus cingulaire** (*isthme*)
- 1/8 postérieur du **corps calleux** (*splénium*)
- **Thalamus** (*parties postérieure et supérieure*)
- **Sous-thalamus**
- **Pédoncules cérébraux**
- **Plexus choroïdes**

Artère choroïdienne antérieure AChoA

Origine : **Carotide interne**

Trajet : Se dirige vers l'*uncus* de l'*hippocampe* en contournant le *mésencéphale*

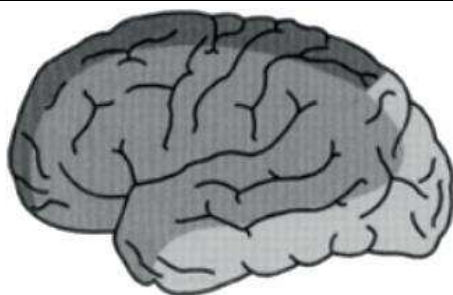
Suit la **fissure choroïdienne** et fournit les *plexus choroïdes* jusqu'au carrefour ventriculaire

Territoires vasculaires :

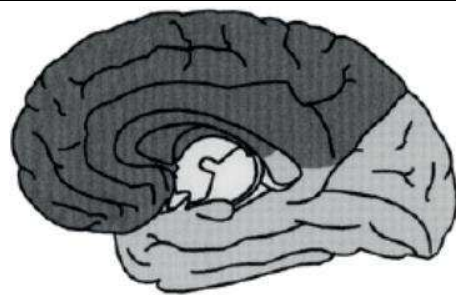
- **T5** (*uncus, hippocampe*)
- **Amygdale**
- **Tractus optique** (*bandelette optique*)
- **Noyau caudé** (*queue*)
- **Pallidum** (*globus pallidus interne*)
- **Capsule interne** (*genou, bras postérieur*)

Territoires vasculaires

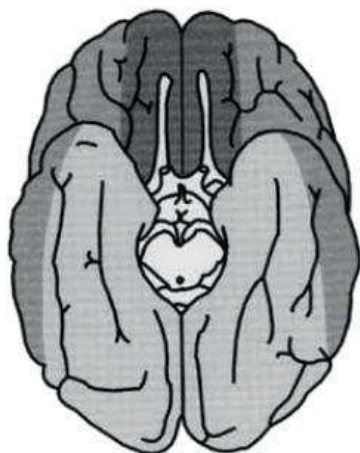
-  artère choroidienne postérieure
-  artère communicante postérieure
-  artère choroidienne antérieure
-  artère cérébrale postérieure
-  artère cérébrale antérieure
-  artère cérébrale moyenne



Face latérale du cerveau



Face médiale du cerveau



Face inférieure du cerveau



Coupe coronale du cerveau



Coupe axiale du cerveau

Vascularisation du thalamus

- Territoire antérieur : Artère communicante postérieure
- Territoire moyen : Artère cérébrale postérieure proximale
- Territoire postérieur et supérieur : Artère cérébrale postérieure distale

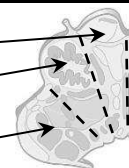
Vascularisation du cervelet

- Territoire supérieur : artères cérébelleuses supérieures (issues de l'artère basilaire)
- Territoire moyen : artères cérébelleuses antéro-inférieures (issues de l'artère basilaire)
- Territoire inférieur : artères cérébelleuses postéro-inférieures (issues des artères vertébrales)

Vascularisation du tronc cérébral

Le **tronc cérébral** est vascularisé par des **branches des artères vertébrales et basilaire** :

- Territoire paramédian : artères perforantes (issues de l'artère basilaire)
- Territoire circonférentiel court : artères circonférentielles (issues de l'artère basilaire)
- Territoire circonférentiel long : artères cérébelleuses (issues des artères basilaire et vertébrales)



Ganglions de la base

Les **ganglions de la base** (*noyaux gris centraux*) comportent :

- le corps strié
- le noyau sous-thalamique
- le locus Niger

Nomenclature :

- **Corps strié** : noyau caudé + putamen + pallidum
- **Striatum** : noyau caudé + putamen
- **Noyau lenticulaire** : putamen + pallidum

Corps strié

Noyau caudé

Putamen

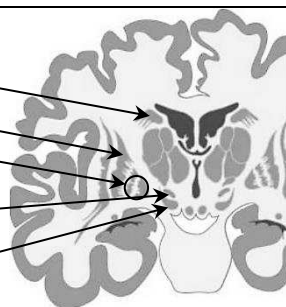
Pallidum

Sous-thalamus

Noyau sous-thalamique

Mésencéphale

Locus Niger



Corps strié

Noyau caudé

Neurotransmetteur : **GABA**

Putamen

Neurotransmetteur : **GABA**

Pallidum

Neurotransmetteur : **GABA**

Striatum dorsal : fonctions motrices

Striatum ventral (**noyau accumbens**) : fonctions limbiques (*récompense...*)

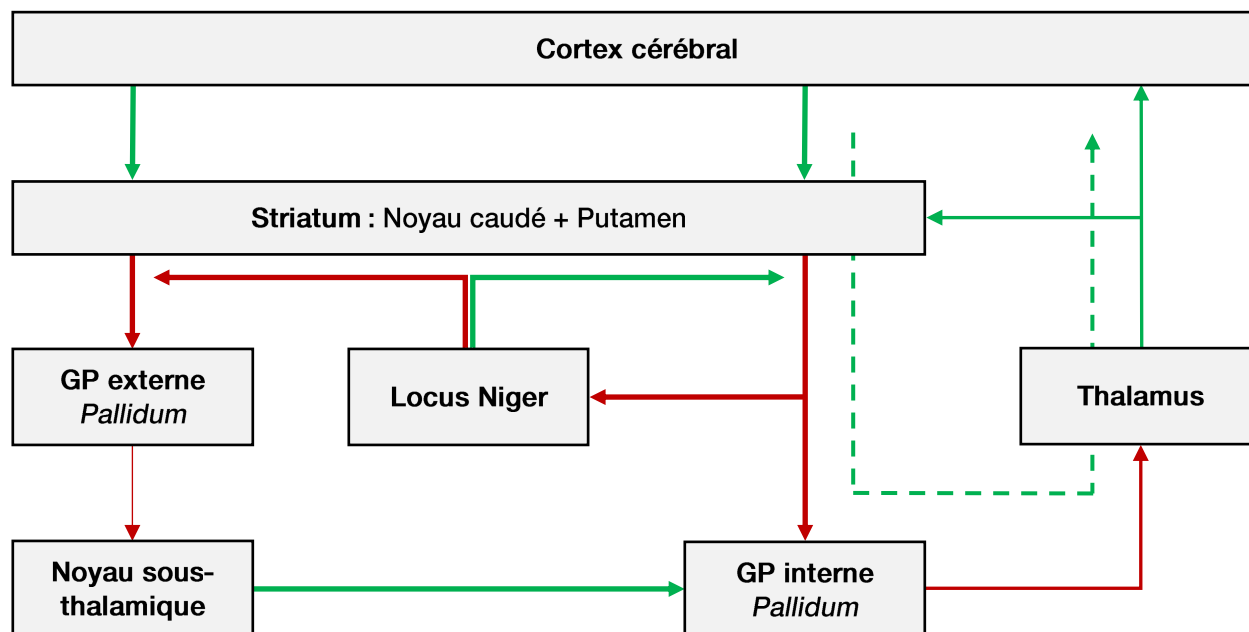
Noyau sous-thalamique (corps de Luys)

- Appartient au diencéphale (*sous-thalamus*)
- Neurotransmetteur : **Glutamate**

Locus Niger

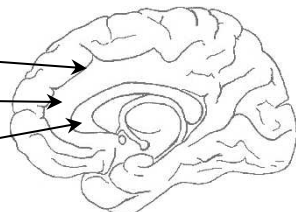
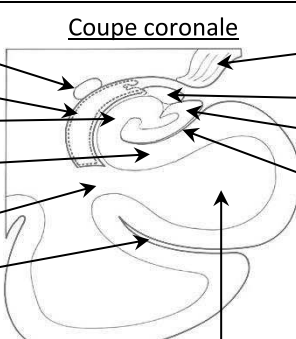
- Appartient au tronc cérébral (*mésencéphale*)
- Partie compacte (neuro-mélanine → couleur noire)
Neurotransmetteur : **Dopamine**
- Partie réticulaire (fonctionne comme le GP interne)
Neurotransmetteur : **GABA**

Anatomie fonctionnelle



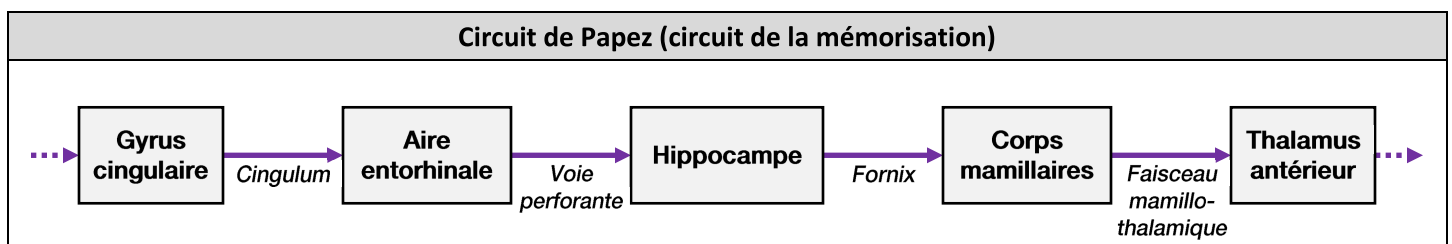
→ Voie directe : augmentation de l'activité thalamo-corticale
 → Voie indirecte : diminution de l'activité thalamo-corticale

Système limbique

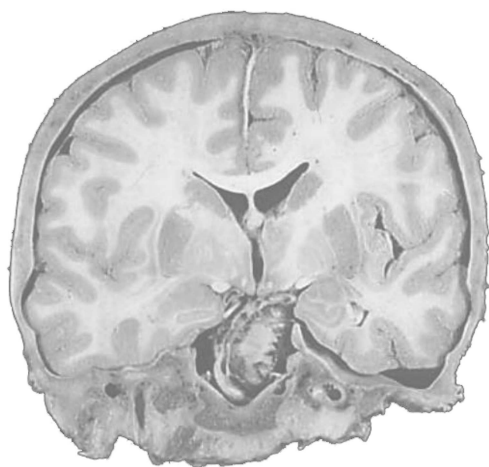
Cortex limbique	
Gyrus cingulaire	<u>Face médiale du cerveau</u>  <u>Sillon cingulaire</u> <u>Gyrus cingulaire</u> où circulent les fibres du cingulum <u>Corps calleux</u> - <u>Cortex cingulaire antérieur</u> : fonctions cognitives et émotionnelles Activé par le stress (danger) et les <i>situations de souffrance</i> (physique mais aussi sociale) - <u>Cortex cingulaire postérieur</u> : fonctions mnésiques et "default mode network" Impliqué dans la <i>récupération mnésique</i> (mémoire émotionnelle associée aux souvenirs)
5^{ème} circonvolution temporale (T5)	<u>Coupe coronale</u>  <u>Queue du noyau caudé</u> <u>Corne temporale du VL</u> <u>Hippocampe</u> <u>Subiculum</u> <i>transition néo- → archéo-cortex</i> <u>Éminence collatérale</u> <u>Sillon collatéral</u> <i>entre T4 et T5</i> <u>Corps géniculés latéraux</u> <i>relai des voies visuelles</i> <u>Alvéus et fimbria</u> <i>"output" vers le fornix</i> <u>Gyrus denté</u> <i>"input" dans l'hippocampe</i> <u>Fissure hippocampique</u> <i>entre hippocampe et gyrus parahippocampique</i> <u>Gyrus parahippocampique</u> La <u>portion antérieure</u> de T5 comporte l'uncus avec la tête de l'hippocampe et l'amygdale. La <u>portion postérieure</u> de T5 se prolonge en arrière de part et d'autre de la <i>scissure calcarine</i> : - Au-dessus : avec le gyrus cingulaire (→ <i>lobe limbique</i>) - En-dessous : avec le gyrus lingual O5 (→ <i>gyrus temporo-occipital médial T5-O5</i>)
Hippocampe	• 3 portions : tête, corps, queue - La <u>tête de l'hippocampe</u> est en rapport avec l'amygdale en avant - La <u>queue de l'hippocampe</u> est prolongée en arrière par l'indusium gris (reliquat embryonnaire situé entre le <i>corps calleux</i> et le <i>gyrus cingulaire</i>) • Afférences : - <u>Voie perforante</u> : aire entorhinale (partie ant. du gyrus parahippocampique) puis gyrus denté • Efférences : - <u>Sortie</u> : alvéus puis fimbria (vers le <i>fornix</i> puis les <i>corps mamillaires</i>) - <u>Rétrocontrôle</u> : trajet rétrograde dans l'hippocampe puis le gyrus parahippocampique • Au centre de nombreux circuits de la mémoire (spatiale, sémantique, épisodique, verbale...) • Rôle dans le stockage de nouvelles informations et la récupération d'informations récentes

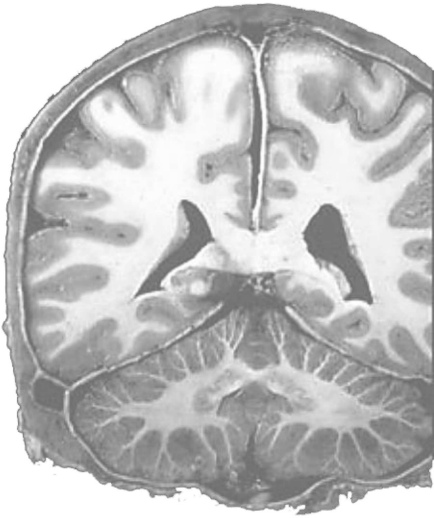
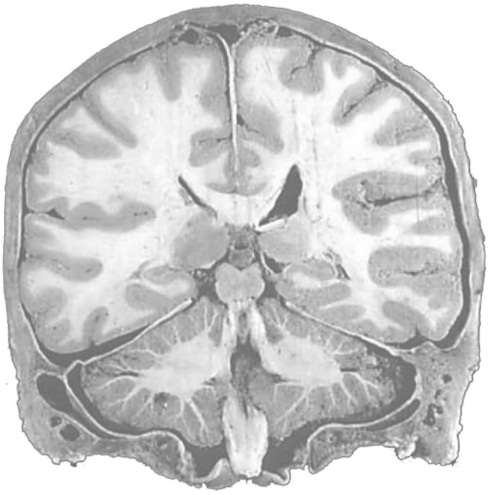
Noyaux	
Amygdale	- Divisé en trois parties ayant chacun des fonctions et des connexions différentes : <u>Noyau cortico-médial</u> : olfaction <u>Noyau baso-latéral</u> : émotions (<i>indexation affective</i>) <u>Noyau central</u> : végétatif (reçoit des afférences des deux autres noyaux amygdaliens) - Efférences : <u>Strie terminale</u> : vers l'hypothalamus <u>Voie amygdalofuge ventrale</u> : vers le tronc cérébral - Impliqué dans les réactions instinctives (situations de danger) et les émotions négatives
Striatum ventral (noyau accumbens)	- Impliqué dans le circuit de la récompense positive - À l'interface entre le système limbique et le système des ganglions de la base
Noyaux cholinergiques (Acétylcholine = excitateur)	<u>Noyau basal</u> (de Meynert) <u>Noyaux septaux</u> (médial et latéral) : modulation de l'activité hippocampique (via le fornix) à l'interface entre <i>hippocampe, hypothalamus et tronc cérébral</i> <u>Noyaux de la bandelette diagonale</u> - Impliqués dans l'éveil et les phénomènes attentionnels (motricité, cognition...)
Corps mamillaires	- Relais importants dans l'apprentissage et la récupération mnésique (circuit de Papez) <u>Afférences</u> : fornix (hippocampe) <u>Efférences</u> : faisceau mamillo-thalamique (thalamus antérieur)

Voies
<u>Fornix</u> : bidirectionnel ; entre l'hippocampe et les corps mamillaires et entre l'hippocampe et les noyaux septaux <u>Faisceau mamillo-thalamique</u> : entre les corps mamillaires et le thalamus antérieur <u>Faisceau médian du télencéphale</u> : entre les noyaux septaux et le tronc cérébral <u>Strie médullaire</u> : voie accessoire ; entre les noyaux septaux et le tronc cérébral

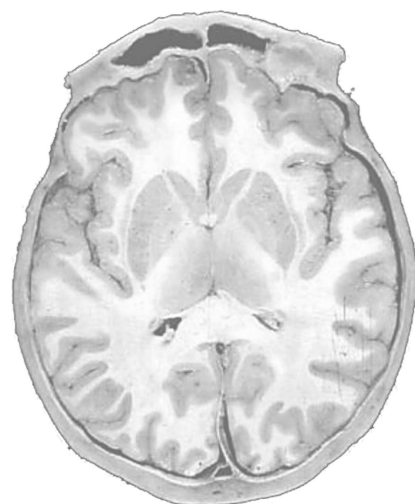
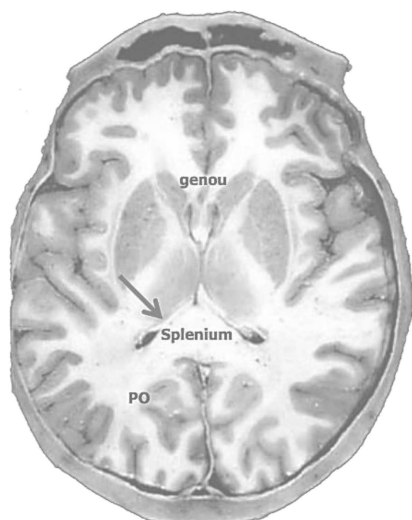
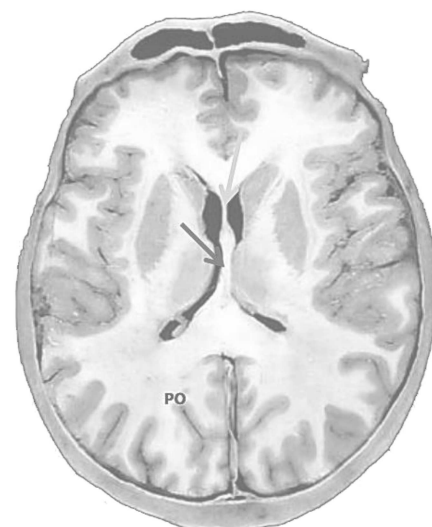
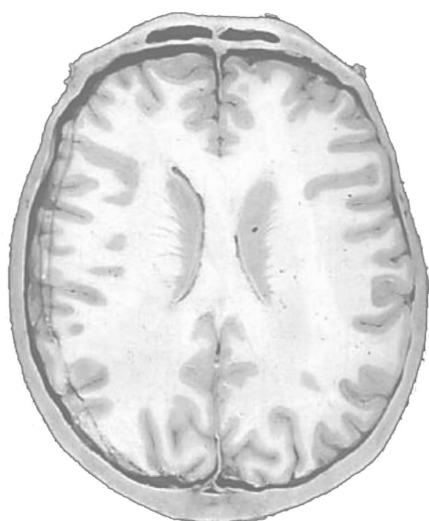
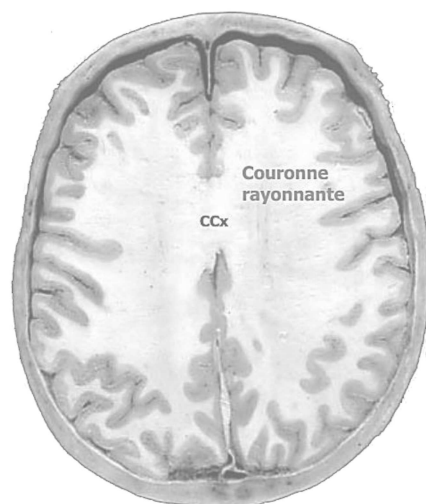
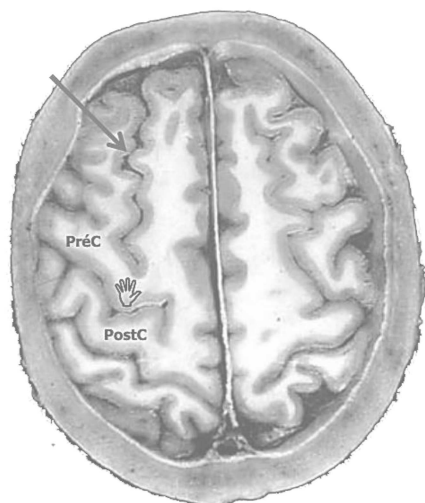


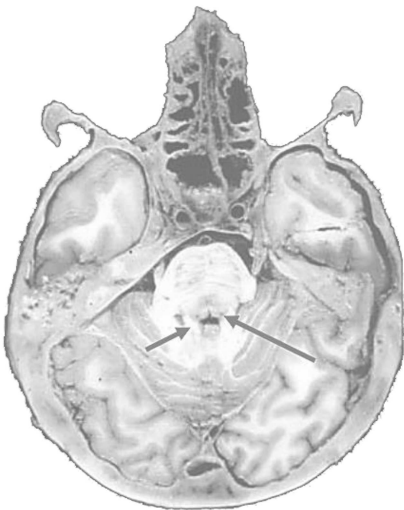
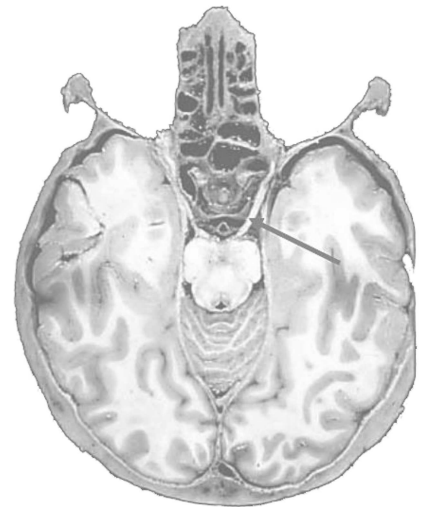
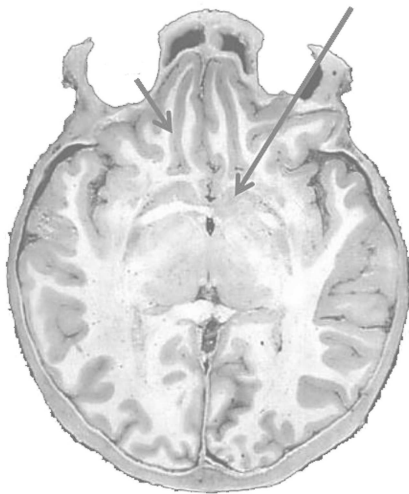
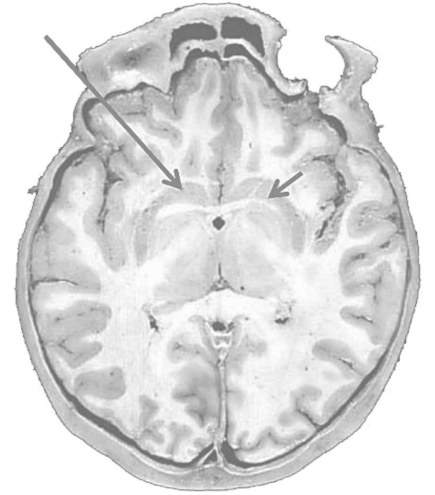
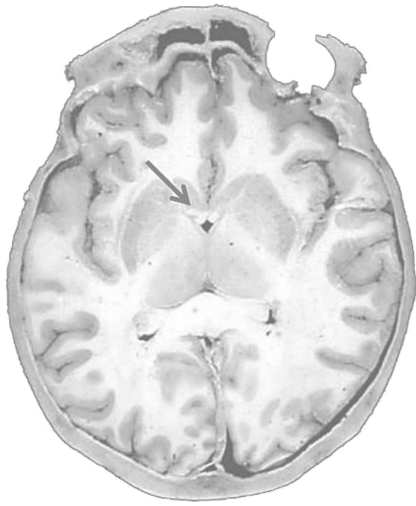
Coupes coronales





Coupes axiales





Coupes sagittales

