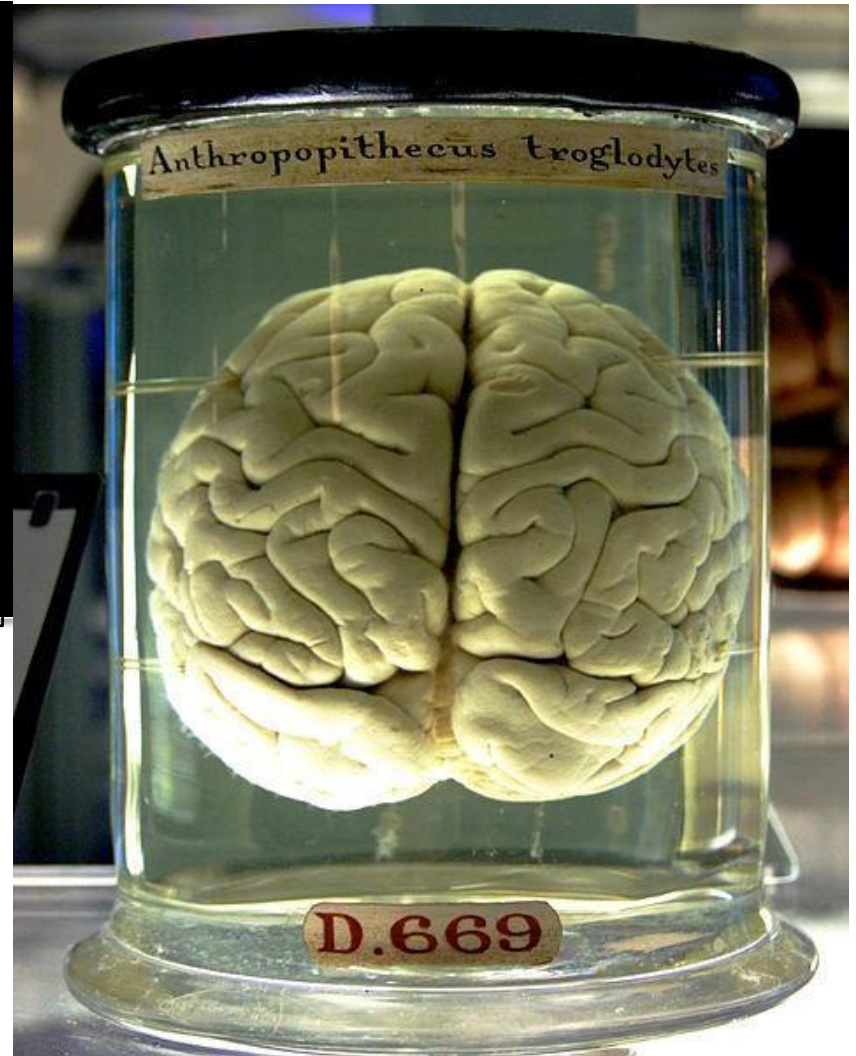


Anatomie du cerveau

Pr. M.D. EL AMRANI

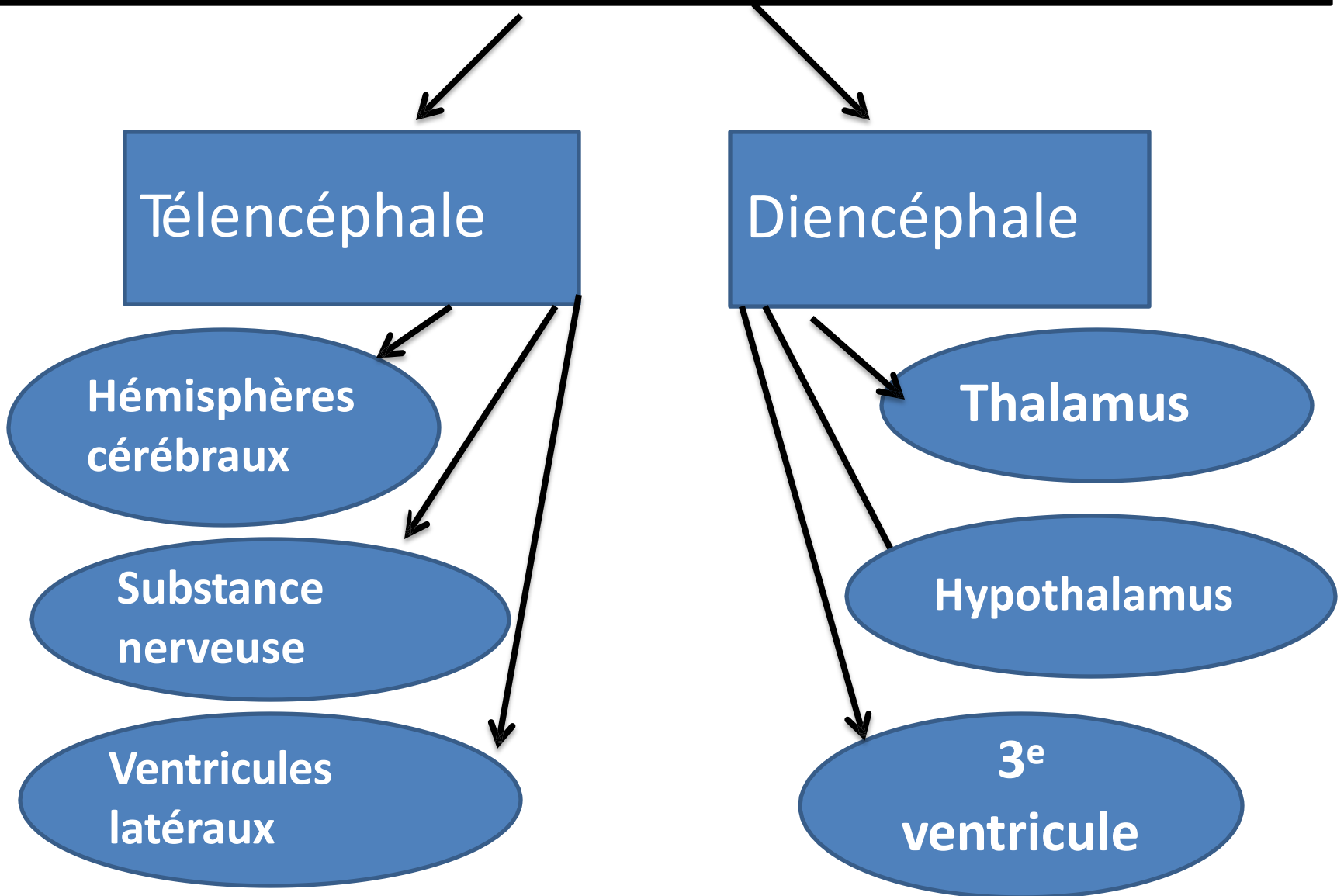


Particulièrement développé chez l'homme, il représente l'étage le plus élevé dans la hiérarchie fonctionnelle du système nerveux central.

Sur le plan fonctionnel, il est divisé en trois niveaux de développement évolutif du Système Nerveux Central:

1. Archencéphale : cerveau instinctif et réflexe,
2. Paléencéphale : cerveau impulsif et automatique,
3. Néencéphale : cerveau conscient puis rationnel, chez l'homme.

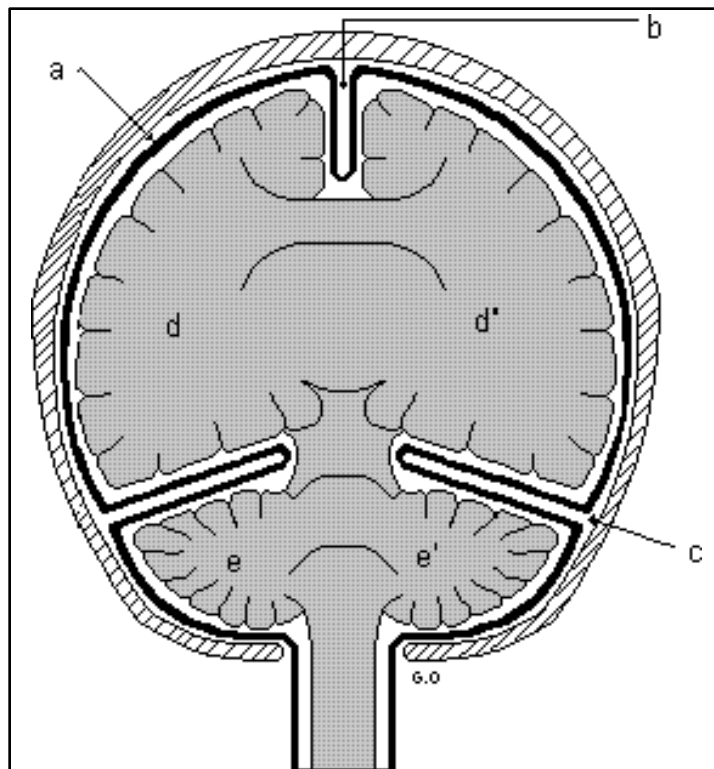
Cerveau



Le télencéphale

Situation

- Dans la boîte crânienne
- Dans la loge cérébrale délimitée par la dure-mère.
- Séparée de la loge cérébelleuse par la tente du cervelet.
- Contient le LCR.



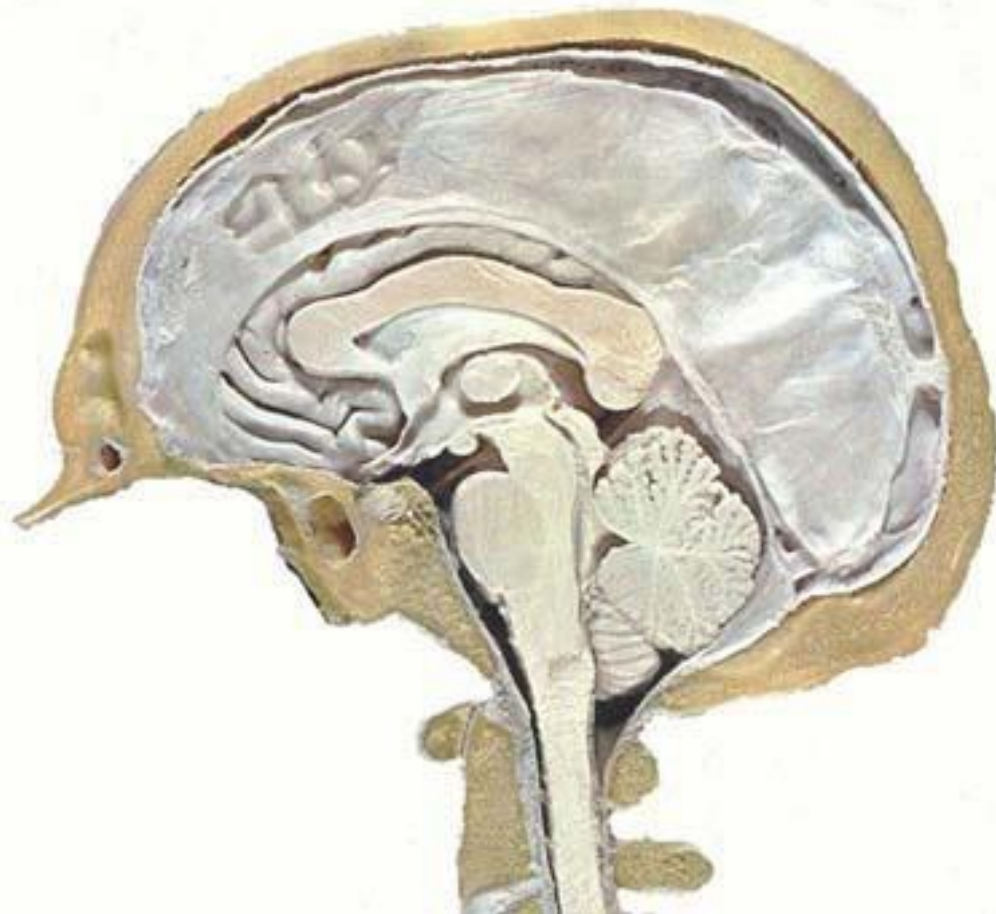
La loge fibreuse: La dure - mère

a: dure - mère. b: faux du cerveau.

c: tente du cervelet.

d et d': hémisphères cérébraux.

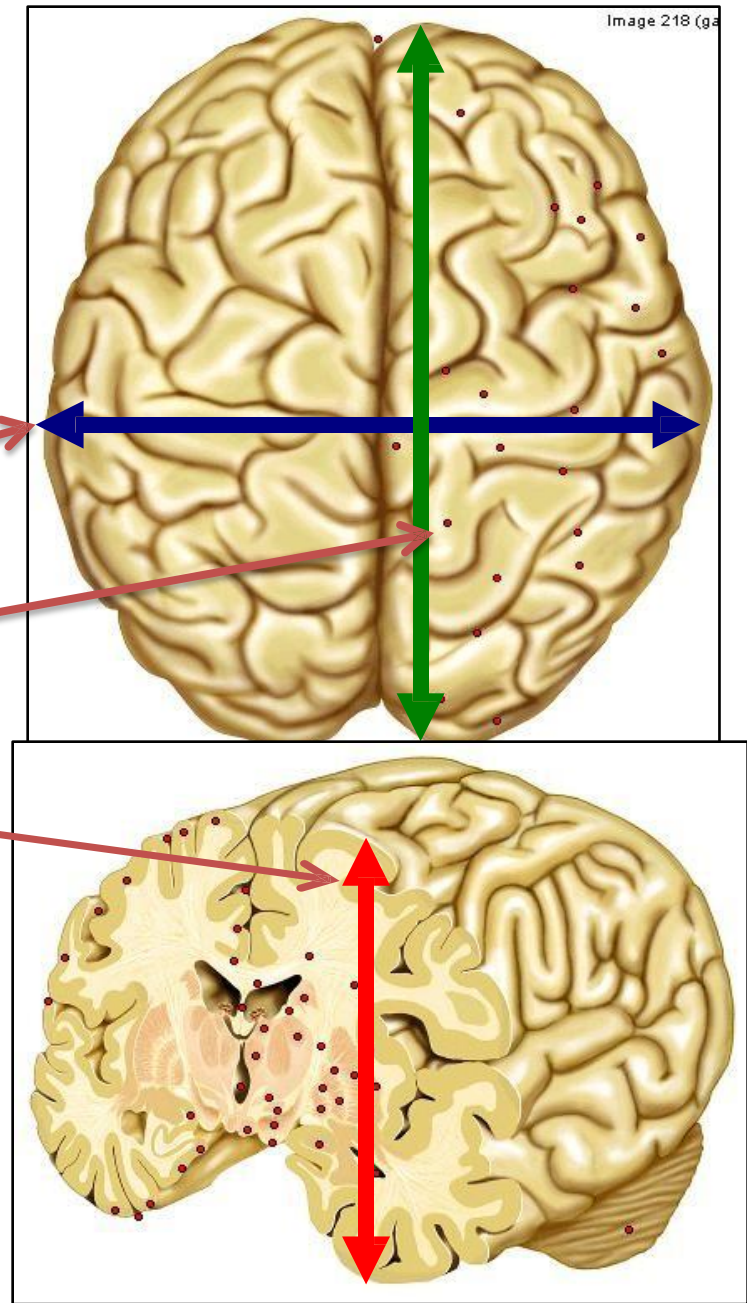
e et e': hémisphères cérébelleux.



Configuration extérieure

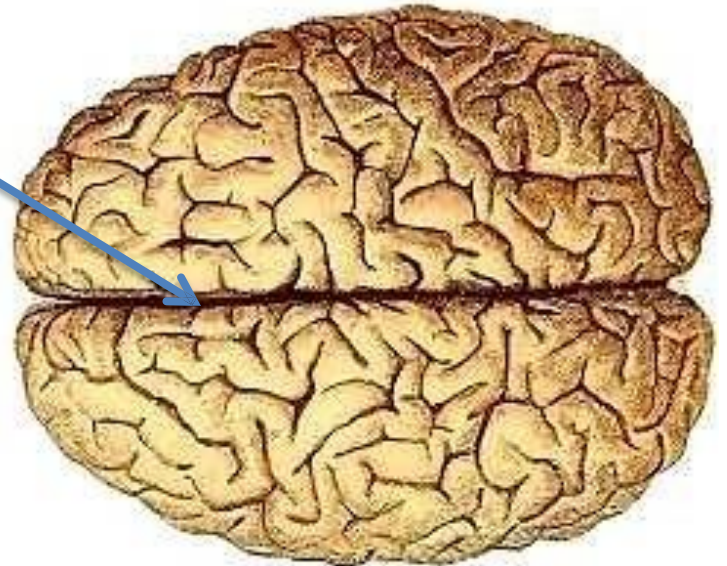
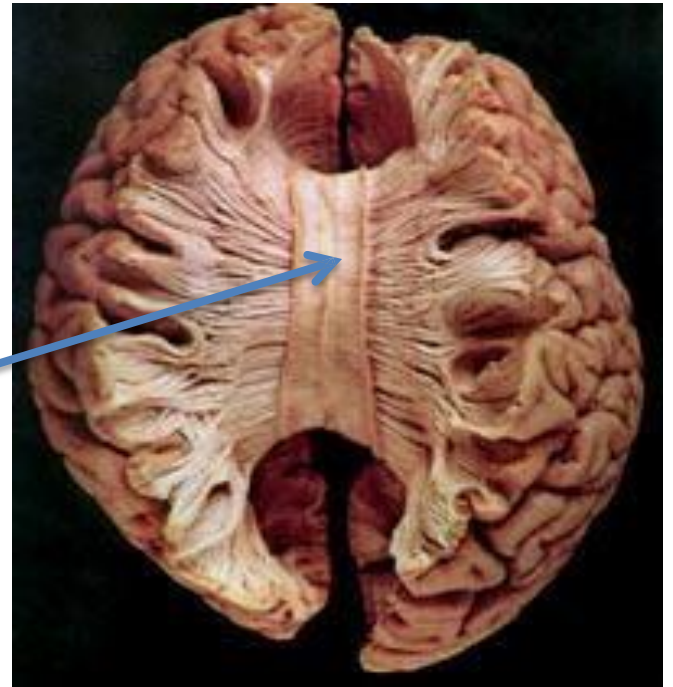
Généralités

- Forme : ovoïde
- Dimension:
 - largeur: 14 cm
 - longueur: 16 cm
 - hauteur : 12 cm.
- Le poids : 1200 à 1400g .
- Couleur: blanc grisâtre.
- Consistance: molle et friable



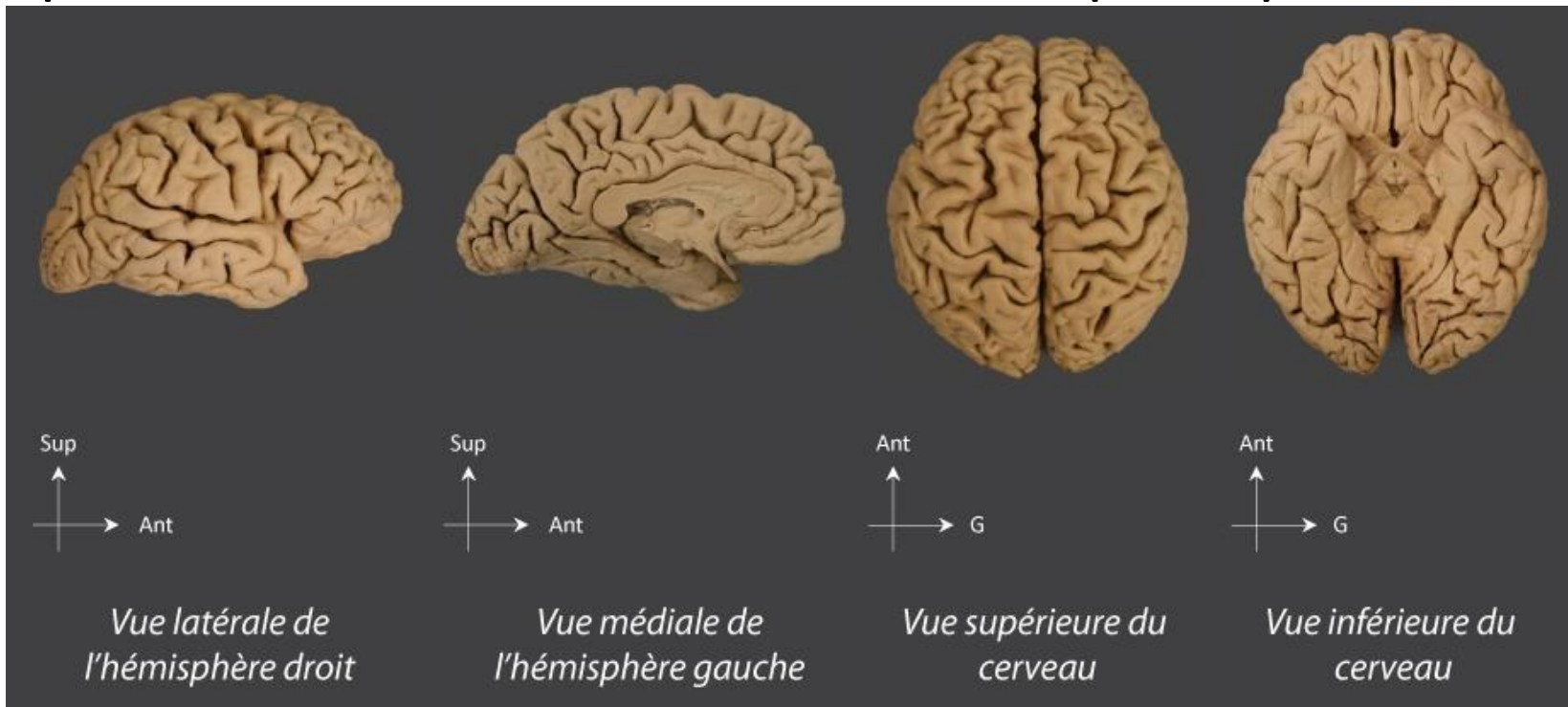
Généralités

- Formé de 02 hémisphères.
- Unis par les commissures inter-hemispheriques
- Séparés par la fissure longitudinale du cerveau.
- Chaque hémisphère présente 03 faces, 03 bords et 02 extrémités.



Les faces

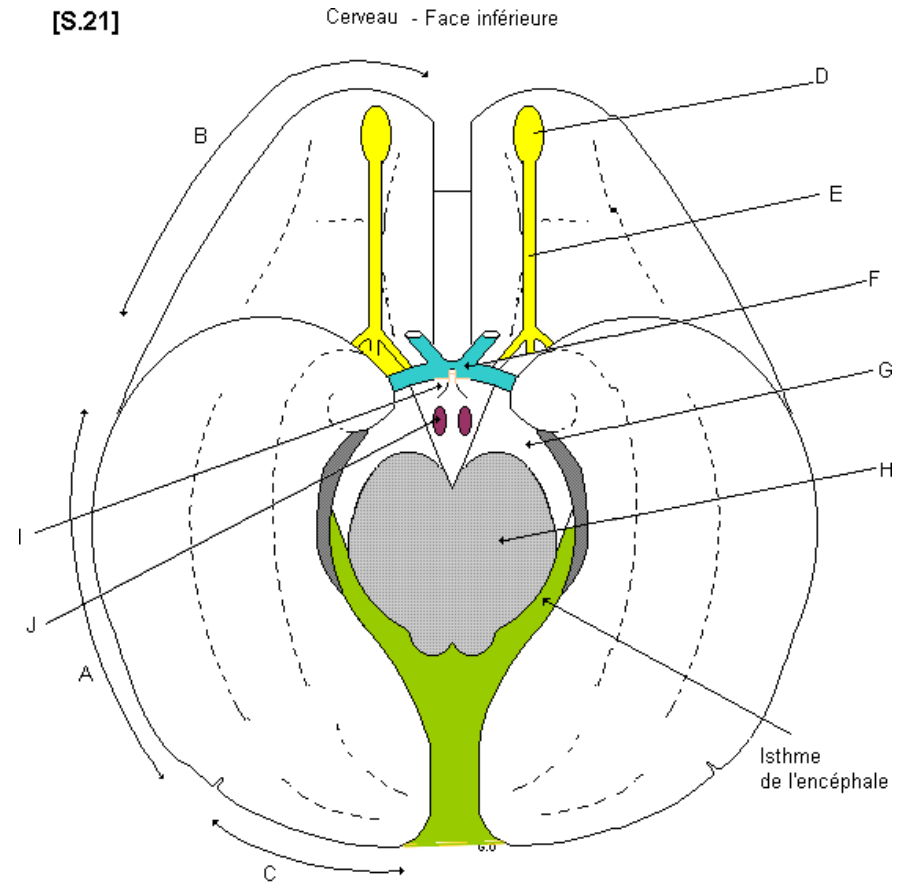
- **face latérale:** répond à la voûte du crâne.
- **face inférieure:** repose sur la base du crâne et la tente du cervelet.
- **face médiale,** plane, unie à l'hémisphère opposé par les commissures inter-hémisphériques.



Les faces

Sur la face inférieure du cerveau:

- Au centre :
 - ✓ *l'isthme de l'encéphale* (jonction du tronc cérébral et du cerveau).
 - ✓ *le chiasma optique*
 - ✓ *le début des bandelettes optiques.*
- Dans l'espace inter-pédonculaire:
 - ✓ *Les tubercules mamillaires*
 - ✓ *Le pédicule de la glande hypophyse.*
- Face inférieure du lobe frontale:
 - ✓ *Le bulbe olfactif.*



A : lobe temporal. B : lobe frontal. C : lobe occipital. D : bulbe olfactif. E : tractus olfactif.
F : chiasma optique. G : pédoncule cérébral. H : coupe du tronc cérébral. J : tubercule mamillaire.
I : tige de la glande hypophyse.

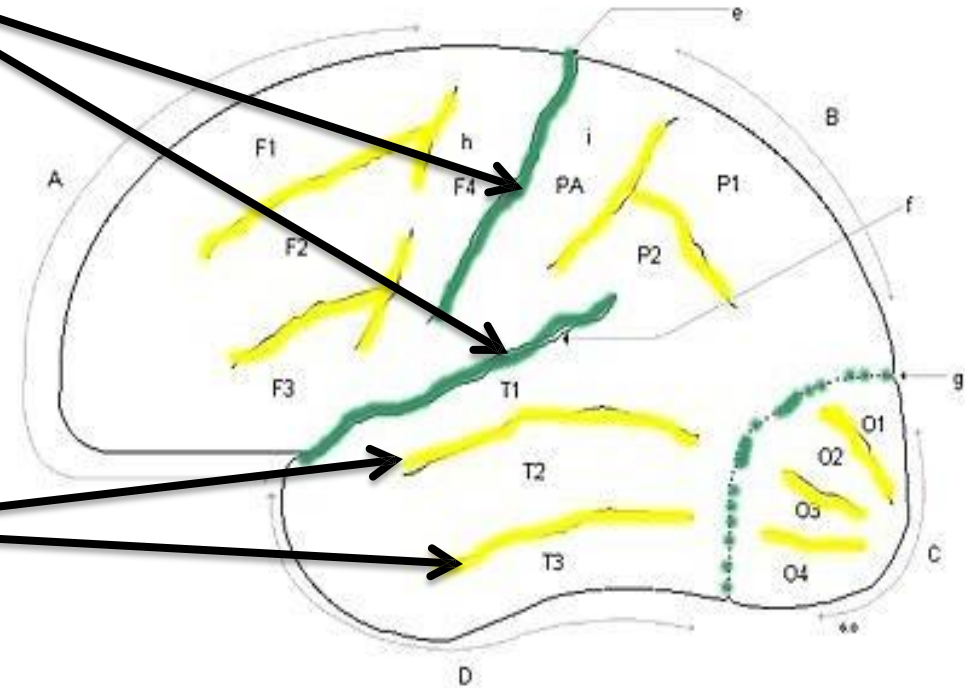
Les sillons

Sillons profonds délimitent
des lobes.

Sillons moins profonds
délimitent les *gyrus* ou
circonvolutions.

[S.19]

Hémisphère cérébral gauche - Face latérale .

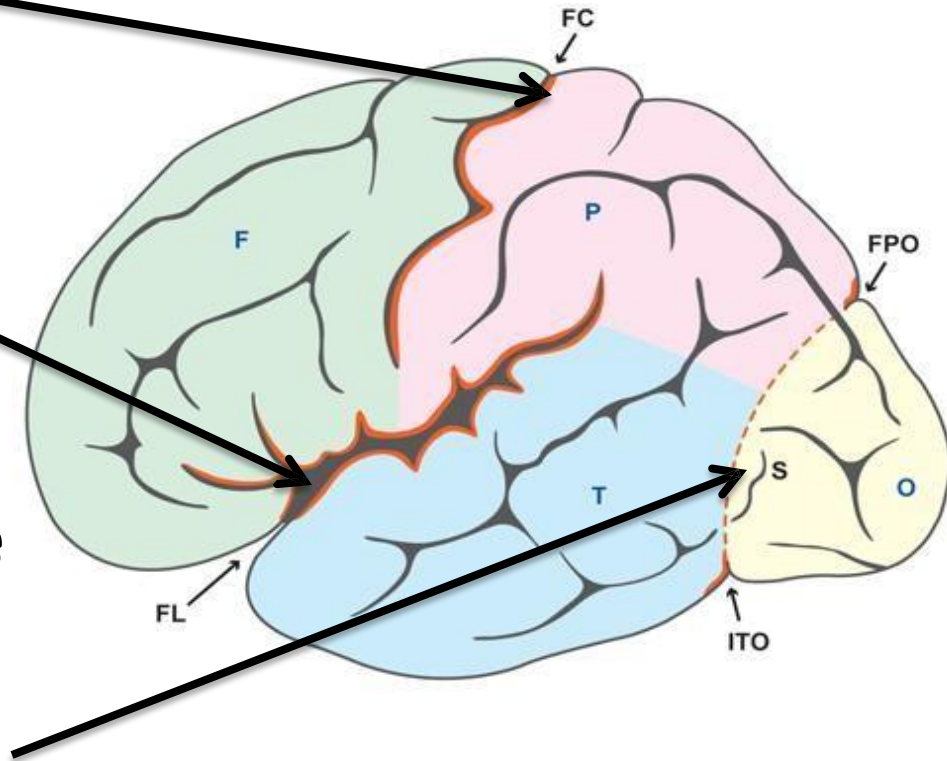


A: lobe frontal. B: lobe pariétal. C: lobe occipital. D: lobe temporal.
f: sillon latéral. e: sillon central. g: sillon pariéto - occipital. h: gyrus pré - central.
i: gyrus post - central.

Les sillons profonds

Face latérale

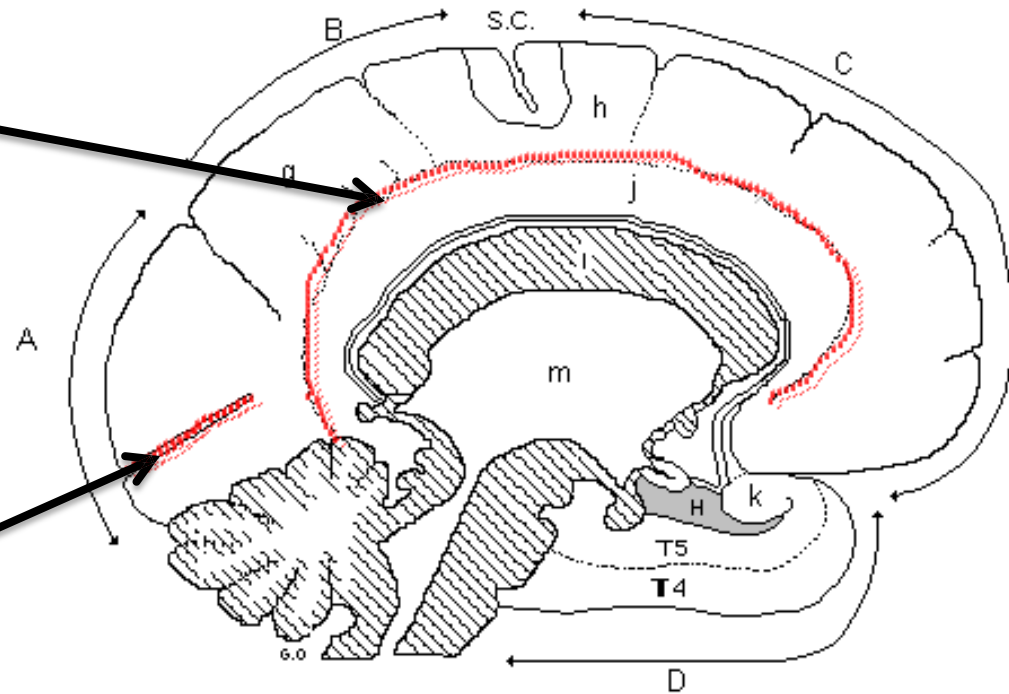
- **le sillon central** (Sulcus centralis), ou scissure de Rolando.
- **le sillon latéral** (Sulcus lateralis) ou scissure de Sylvius.
- **le sillon occipital transverse** ou scissure perpendiculaire externe (ou scissure pariéto-occipitale) formé par 02 parties interne et externe.



Les sillons profonds

Face médiale

- **Le sillon du cingulum**(calloso marginale) Sépare le lobe du corps calleux des lobes frontal et pariétal.
- **Le sillon calcarin** (sisscure calcarine).



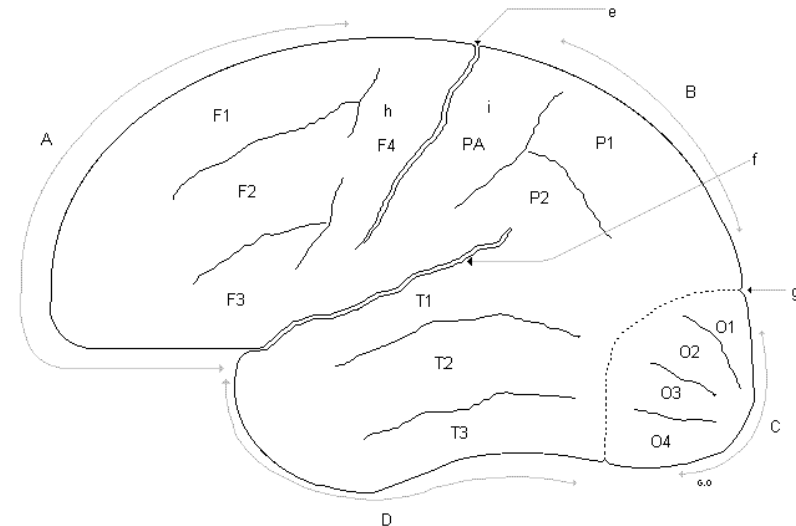
Les lobes

1. Le lobe frontal : situé en avant du sillon central, formé de 4 circonvolutions:

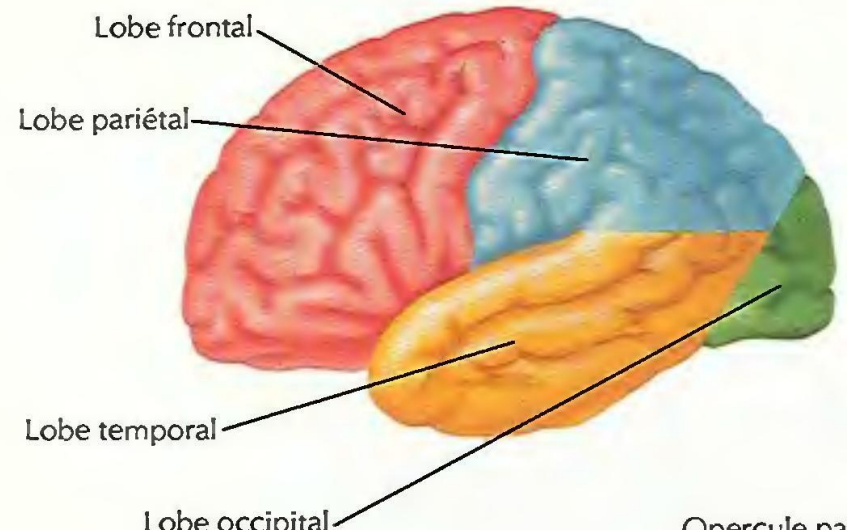
- la frontale ascendante ou la précentrale
- la 1^{ère} frontale ou supérieure
- la 2^{ème} frontale ou moyenne
- la 3^{ème} frontale ou inférieure

[S.19]

Hémisphère cérébral gauche - Face latérale .



A: lobe frontal. B: lobe pariétal. C: lobe occipital. D: lobe temporal.
f: sillon latéral. e: sillon central. g: sillon pariéto-occipital. h: gyrus pré-central.
i: gyrus post-central.



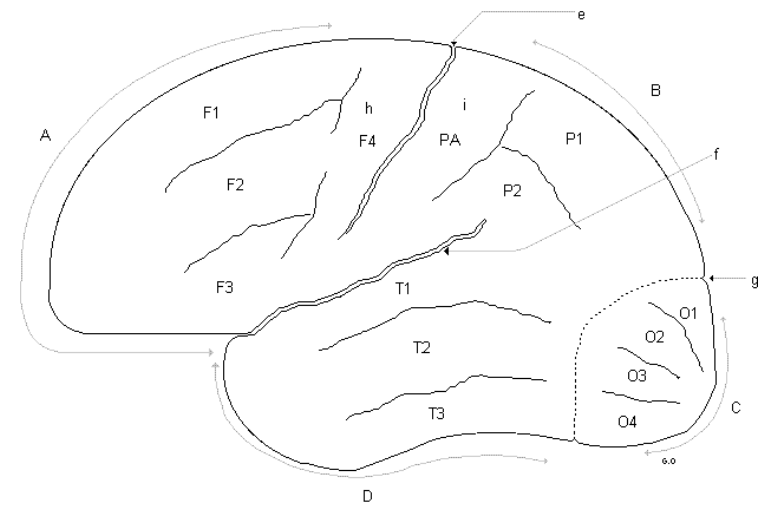
Les lobes

2. Le lobe pariétal : situé entre les sillons: latéral, central, et perpendiculaire, formé de 3 gyrus:

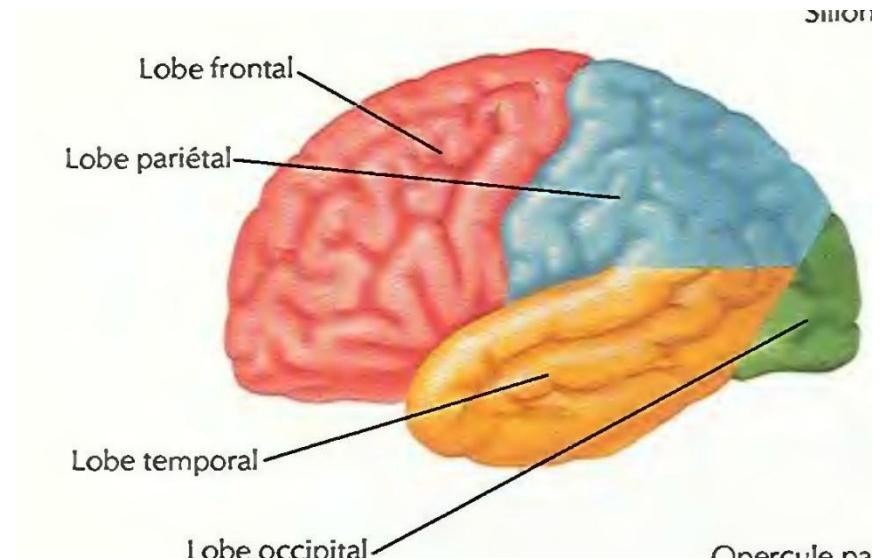
- la pariétale ascendante ou la post centrale
- la pariétale supérieure ou la 1^{ère} pariétale
- la pariétale inférieure ou la 2^{ème} pariétale.
- La 2^{ème} pariétale est formée de deux segments : le lobule du pli courbe en avant et le pli courbe en arrière.

[S.19]

Hémisphère cérébral gauche - Face latérale .



A: lobe frontal. B: lobe pariétal. C: lobe occipital. D: lobe temporal.
f: sillon latéral. e: sillon central. g: sillon pariéto-occipital. h: gyrus pré-central.
i: gyrus post-central.

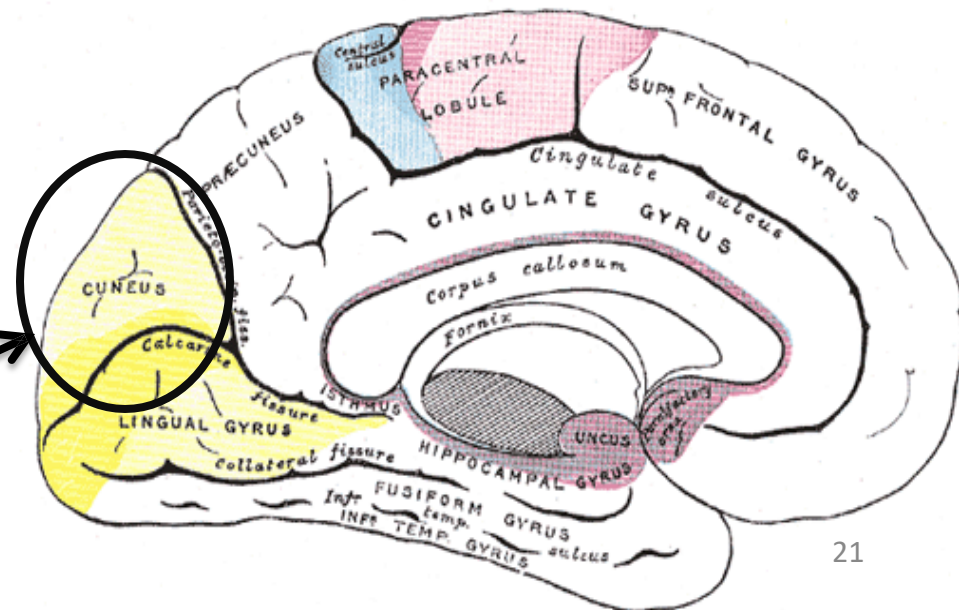
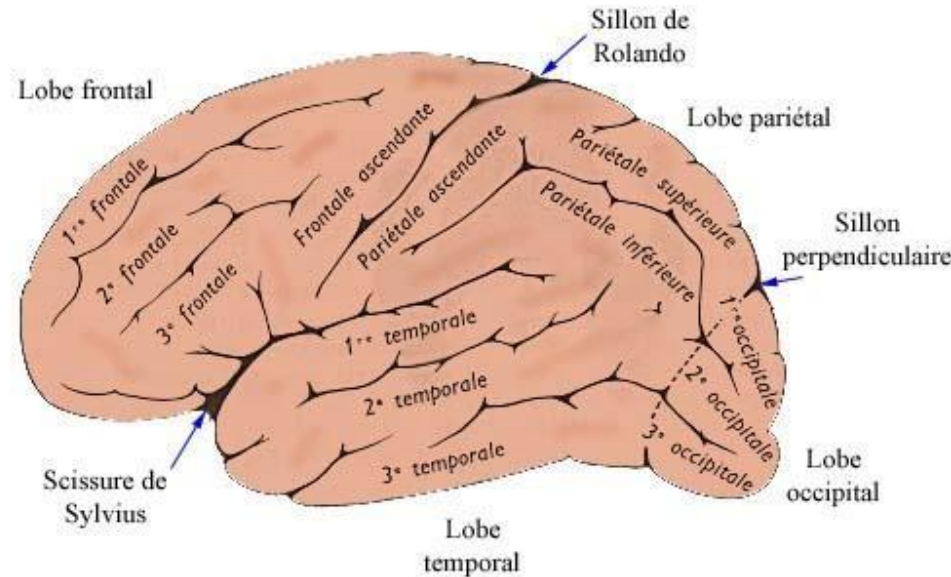


Les lobes

3. Le lobe occipital : situé à la partie postérieure de l'hémisphère cérébral. Il est limité en avant par les sillons perpendiculaires interne et externe.

- Il est formée de 6 gyrus :
 - la 1^{ère} occipitale supérieure.
 - la 2^{ème} occipitale moyenne.
 - la 3^{ème} occipitale inférieure.
 - la 4^{ème} et la 5^{ème} occipitale sont situées sur la face inférieure
 - la 6^{ème} occipitale, appelée **cunéus**, occupe la face interne

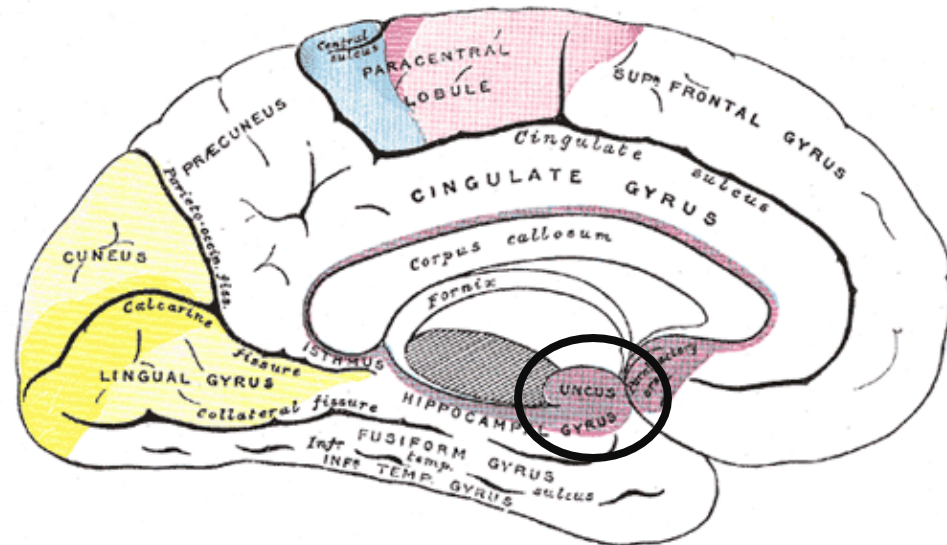
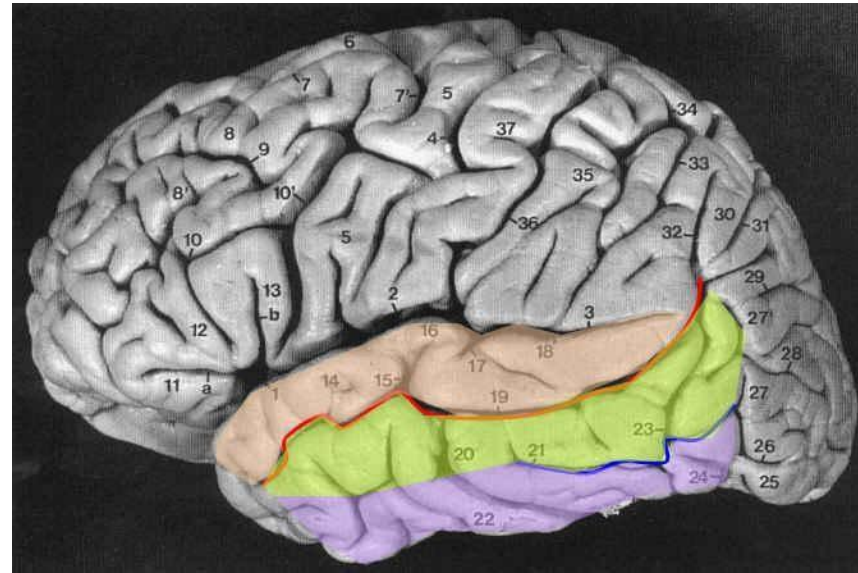
Lobes et circonvolutions de l'hémisphère cérébral gauche



Les lobes

4. Le lobe temporal: situé au-dessous des lobes frontal et pariétal et en avant du lobe occipital. Il est constitué de 5 gyrus.

- la 1^{ère} temporale, supérieure.
- la 2^{ème} temporale, moyenne
- la 3^{ème} temporale, inférieure.
- la 4^{ème} temporale, est située sur la face inférieure.
- la 5^{ème} temporale, la plus interne, est appelée circonvolution de l'hippocampe. Son extrémité antérieure se recourbe en un crochet, c'est *l'uncus* de l'hippocampe.

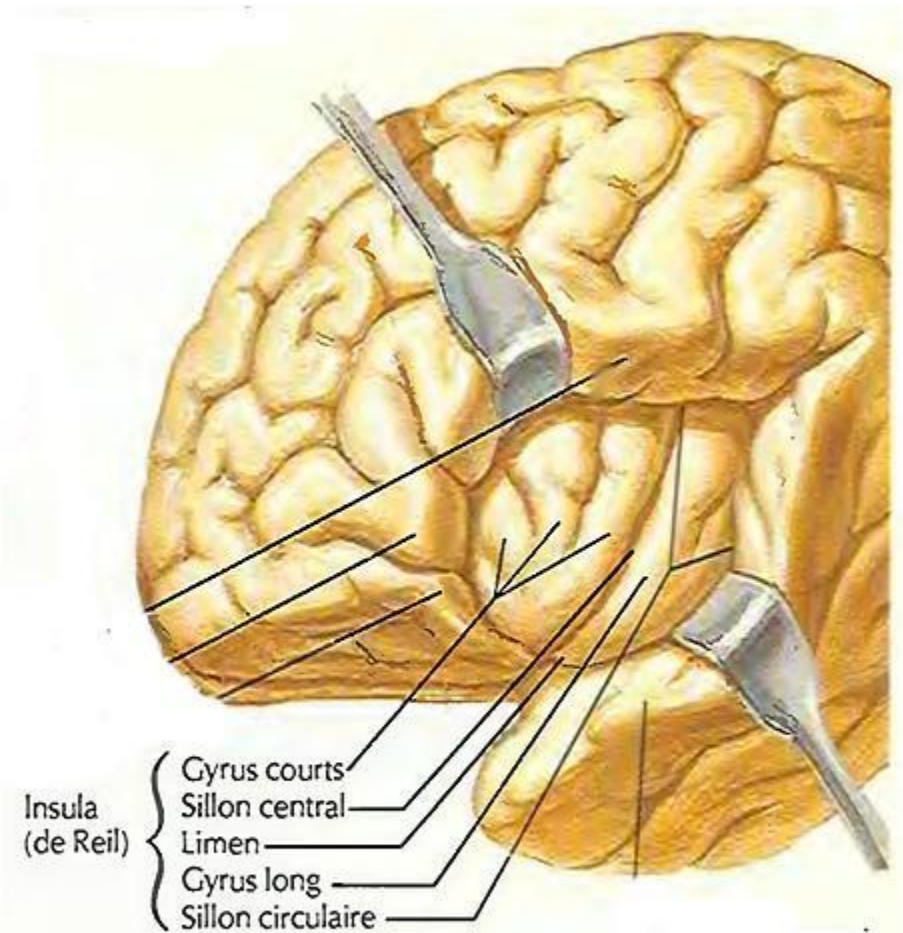


Lobe	Fonction
Frontal	Pensés, planification, raisonnement, émotions
Pariétal	Perception des stimuli, langage
Occipital	Vision
Temporal	Audition, olfaction, mémoire

Les lobes

5. Le lobe de l'insula : situé au fond de la scissure de Sylvius. Il est divisé en deux lobules par un sillon profond. L'antérieur présente 3 circonvolutions et le postérieur en présente 2.

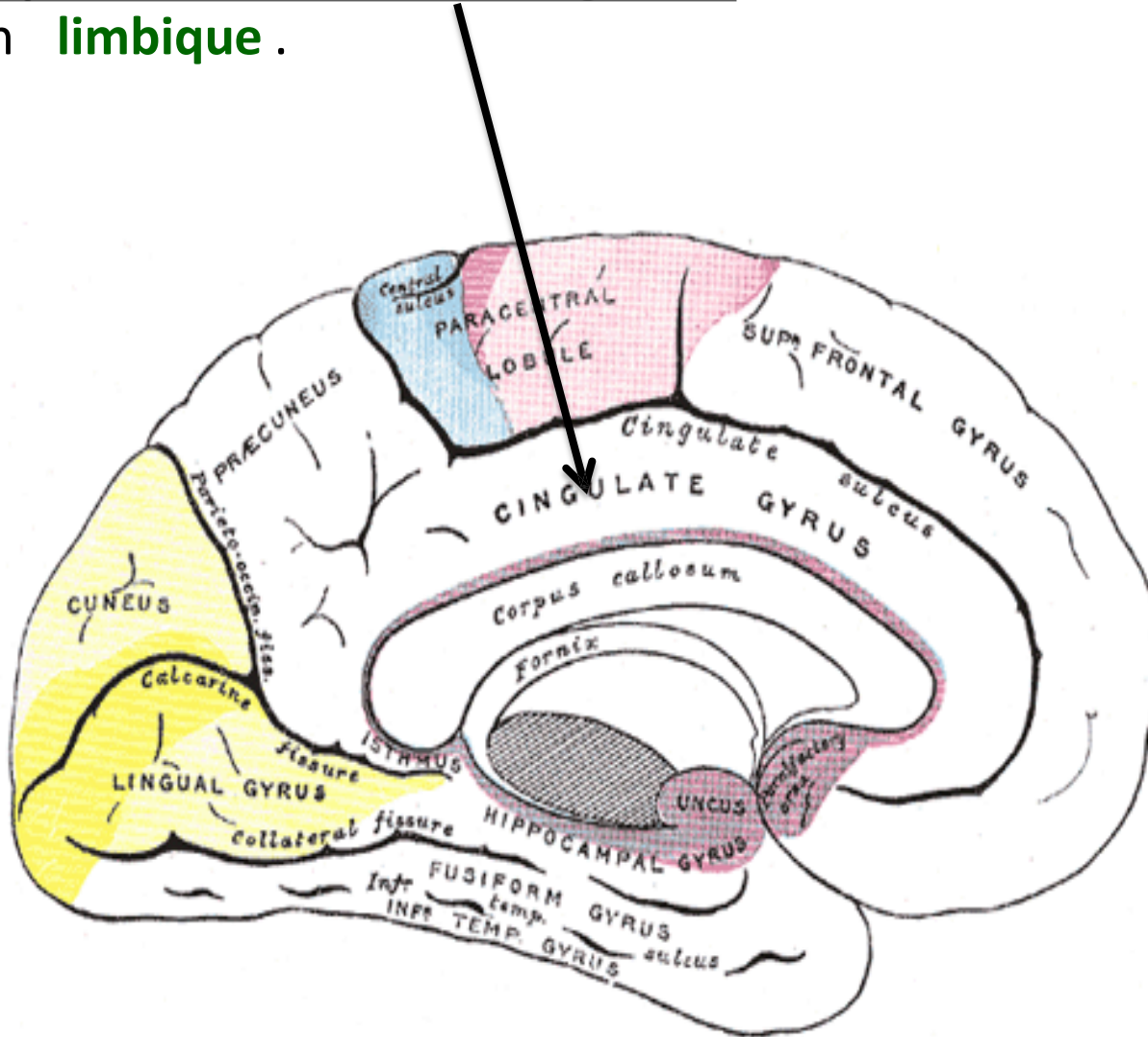
Rôle: Perception consciente des sensations viscérales



Les lobes

6. Le lobe du corps calleux ou le lobe cingulaire : Il est formé par la circonvolution **limbique** .

Rôle: olfaction



Les commissures inter-hemispheriques

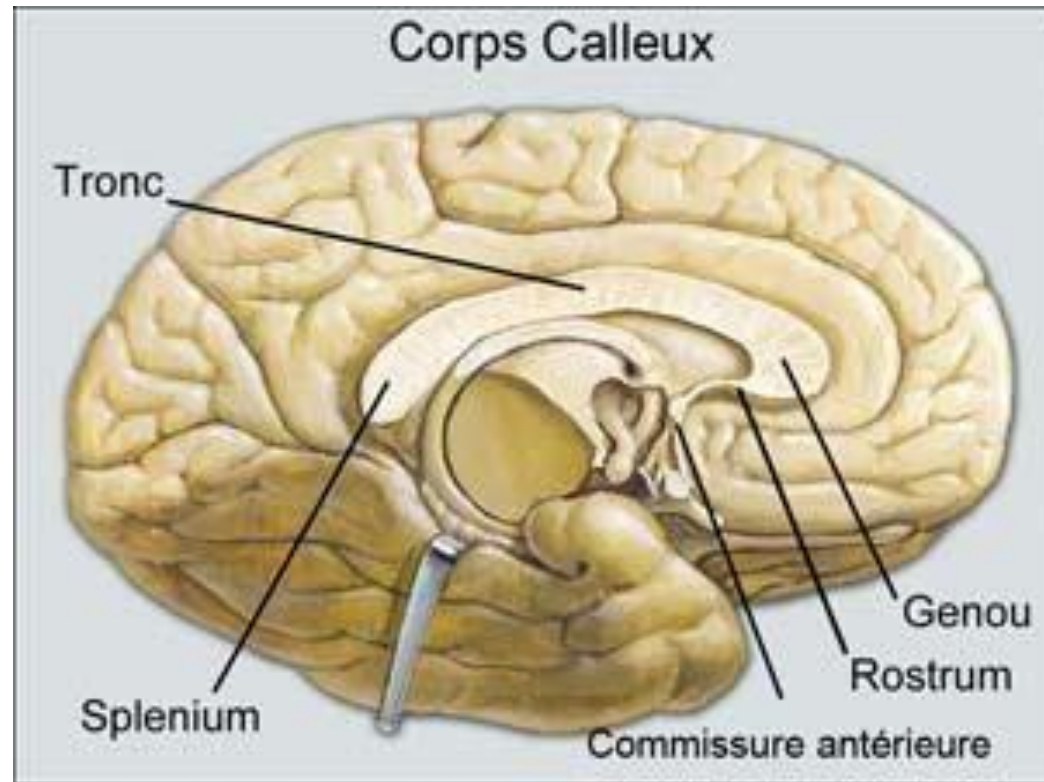
A. LE CORPS CALLEUX:

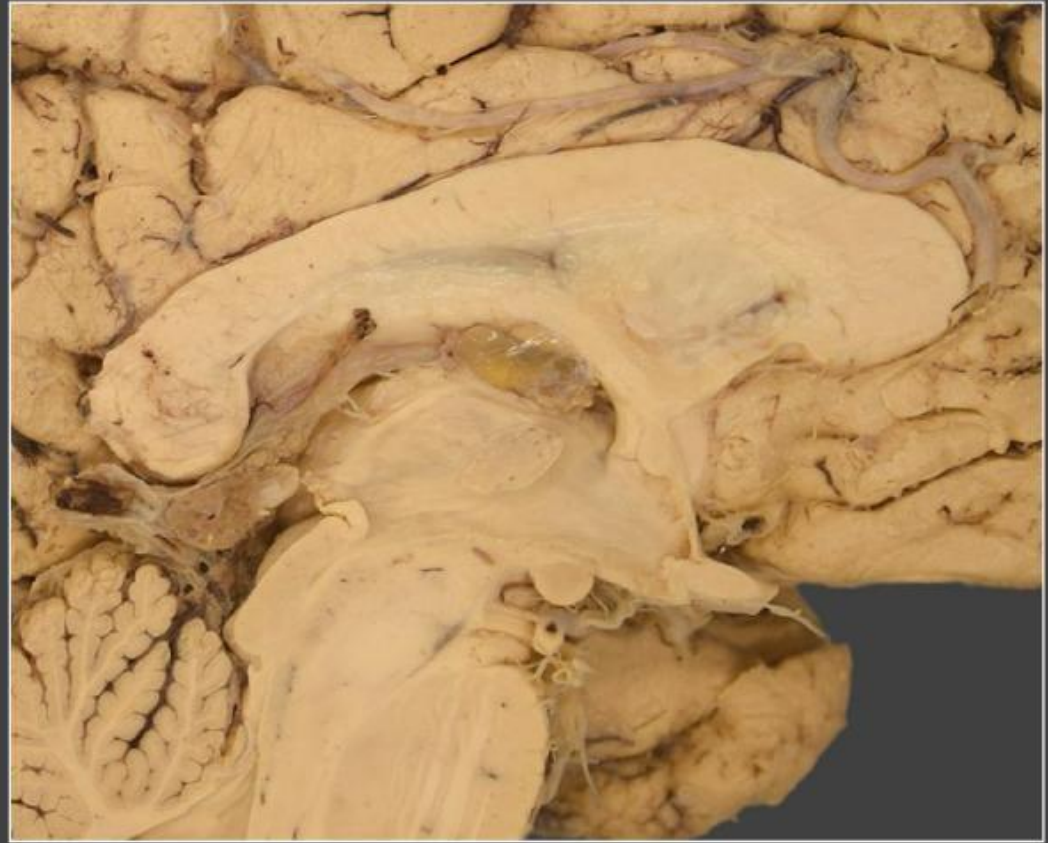
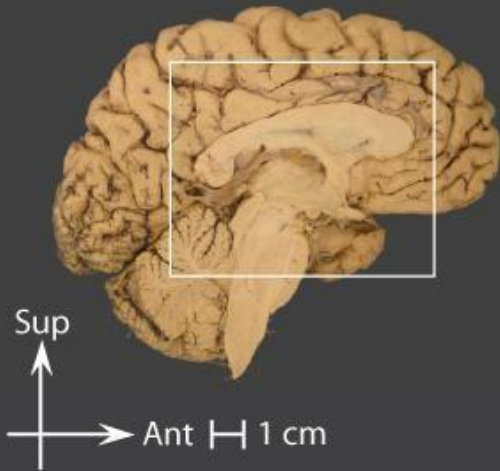
- Lame épaisse de substance blanche
- Transversale entre les deux hémisphères.

• Présente:

En avant : *le genou qui se termine par le bec (rostrum)*

En arrière: *le bourrelet du corps calleux (splenium)*





Coupe sagittale médiane

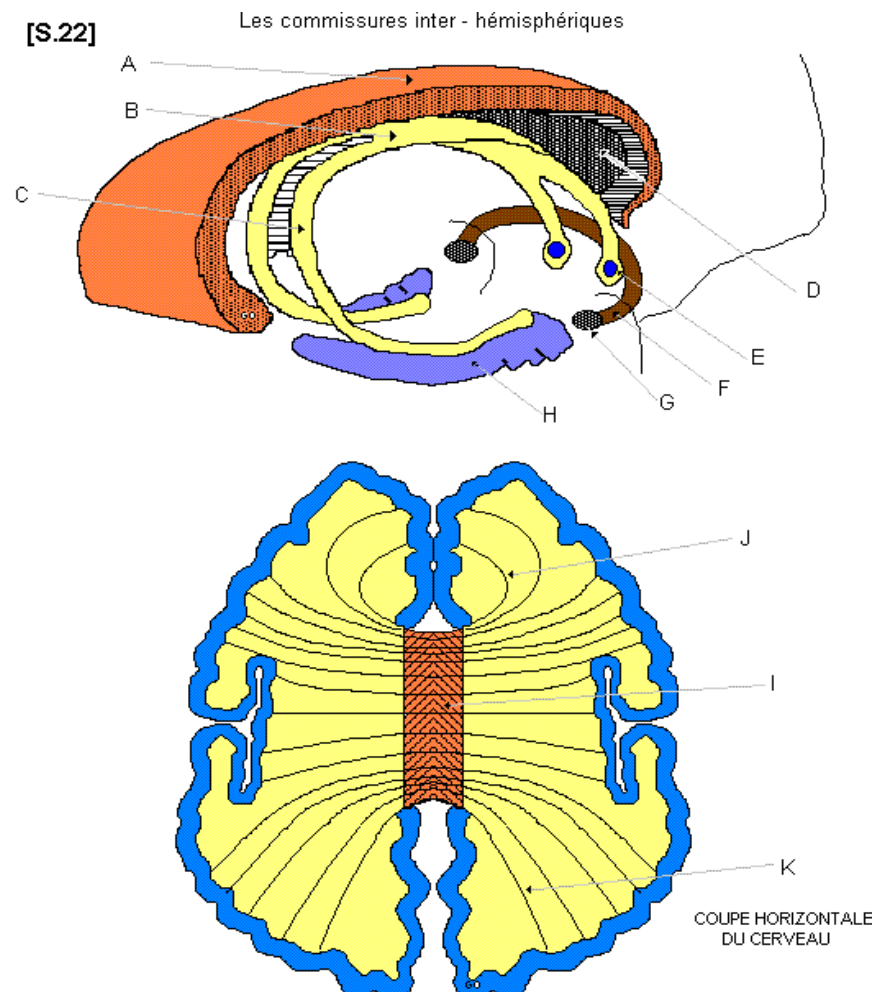
Commissures inter hémisphériques

B. LE TRIGONE CEREBRAL ou FORNIX :

- lame blanche triangulaire
- située dans la concavité du corps calleux
- En avant, il se bifurque en deux piliers antérieurs qui rejoignent les tubercules mamillaires.
- En arrière, on a les deux piliers postérieurs.

C. LA COMMISSURE BLANCHE ANTERIEURE

D. LA COMMISSURE BLANCHE POSTERIEURE



En haut:

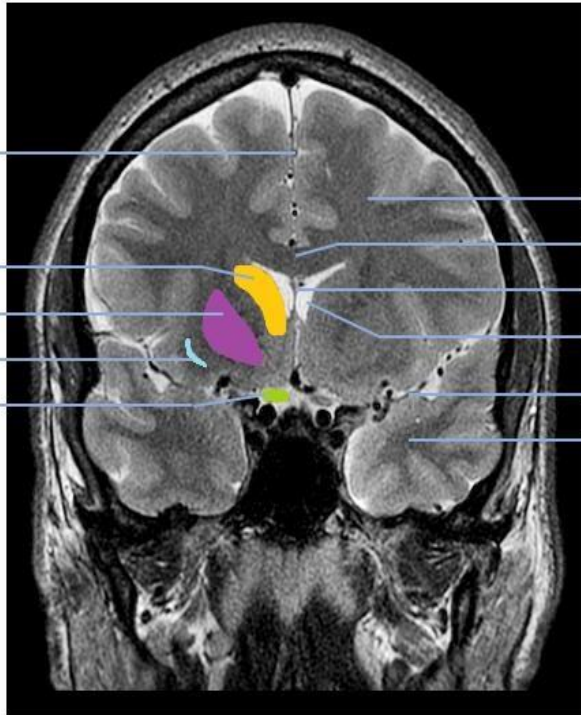
A: Corps Calleux B: Fornix C: Piliers dorsaux du fornix D: Région scotale.
E: Tubercule mamillaire. F: Commissure blanche antérieure G: Noyau amygdalien.
H: Hippocampe.

En bas:

I: Corps calleux J: Forceps minor. K: Forceps minor

Configuration intérieure

Coupe frontale de Charcot



Fissure longitudinale

Tête du noyau caudé

Putamen et pallidum

Clastrum

Tractus optique

Lobe frontal

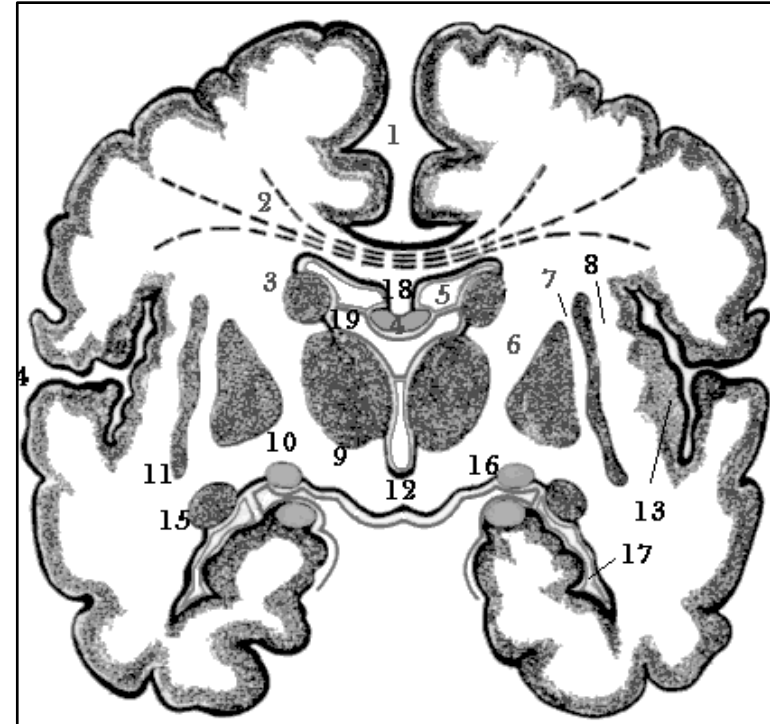
Corps calleux

Septum pellucidum

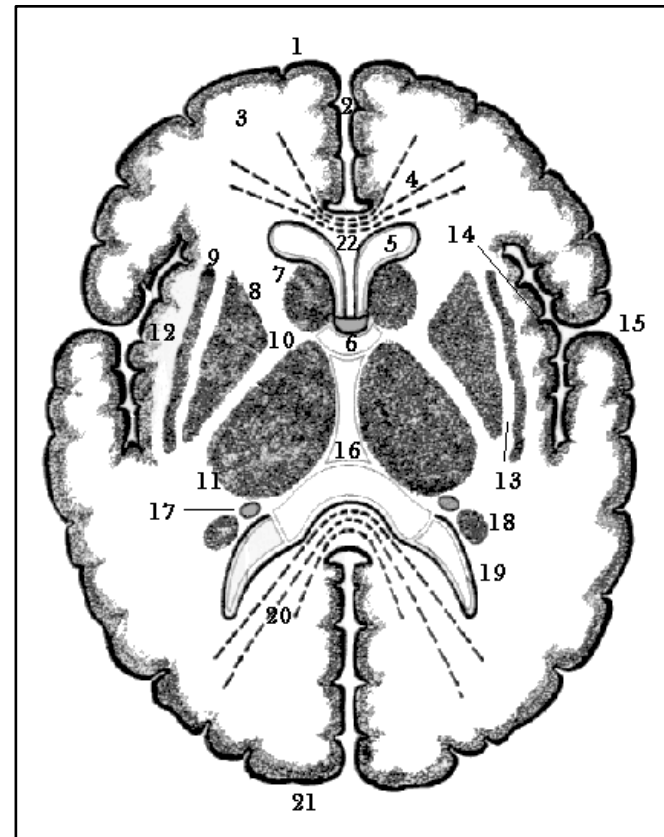
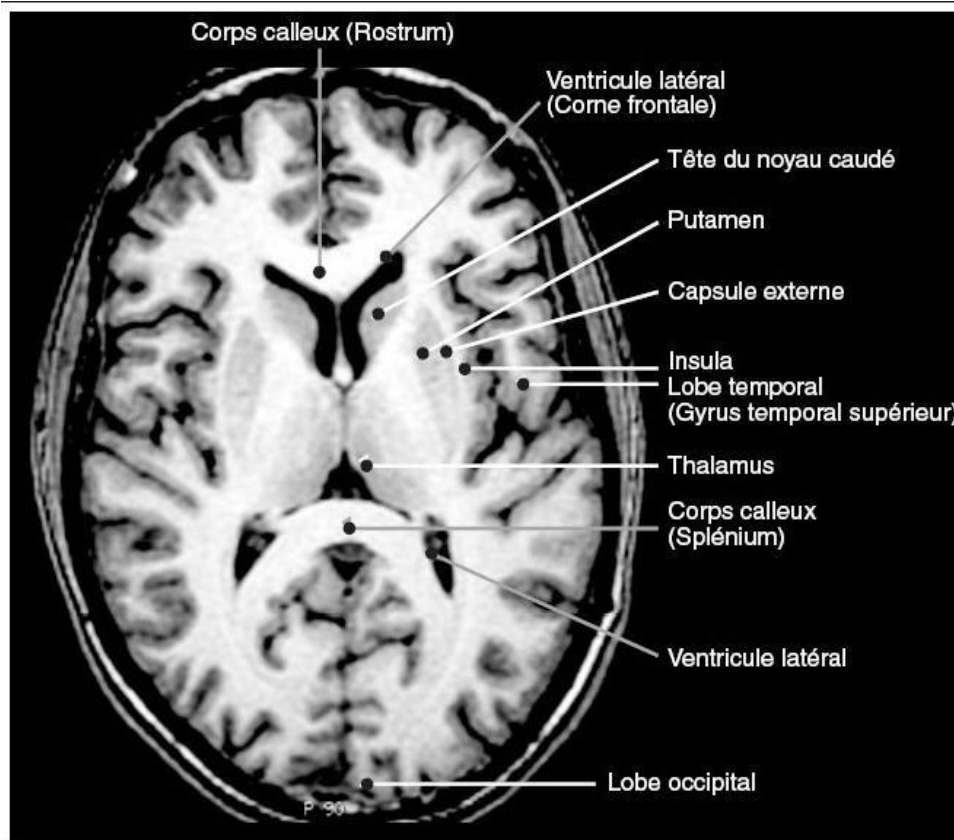
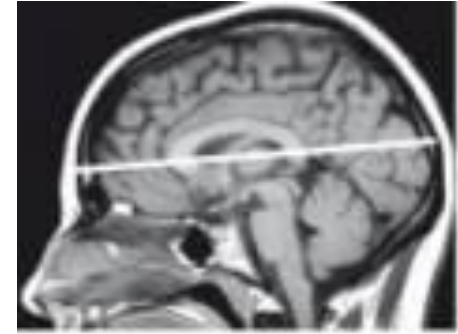
Ventricule latéral

Fosse latérale

Lobe temporal



Coupe horizontale de Flechsig



LA SUBSTANCE GRISE

02_parties :

1 cortex cérébral ou Pallium

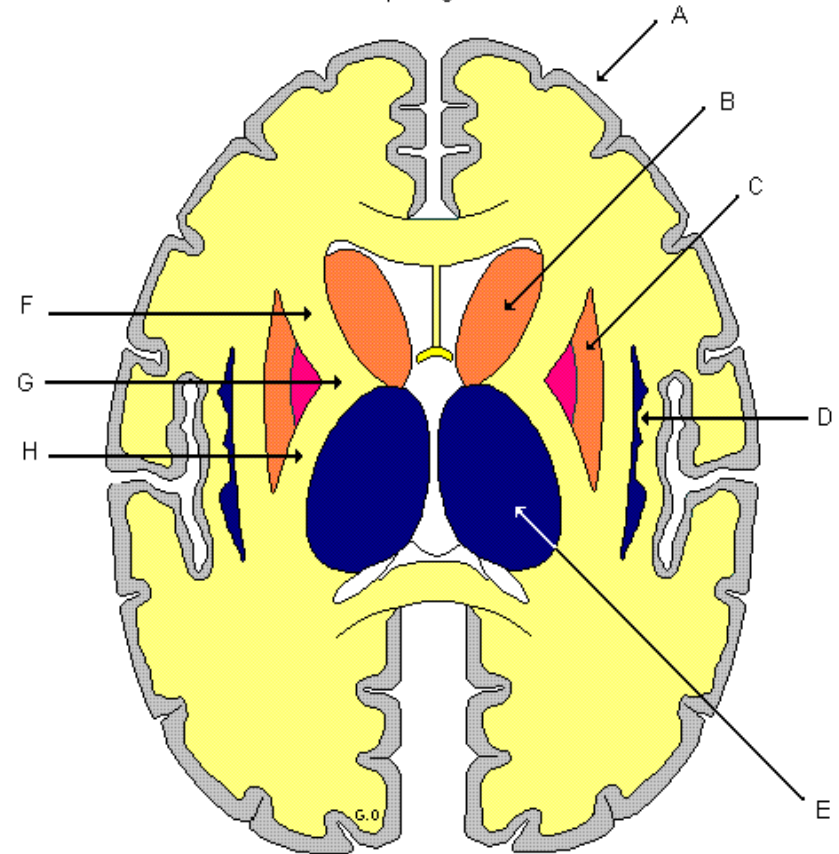
2 Les noyaux gris centraux:

- ✓ Noyaux opto-striés = les corps striés+La couche optique (thalamus).
- ✓ Noyaux sous opto-striés
- ✓ Organes neuro-glandulaire.

[S.23]

CERVEAU : COUPE HORIZONTALE

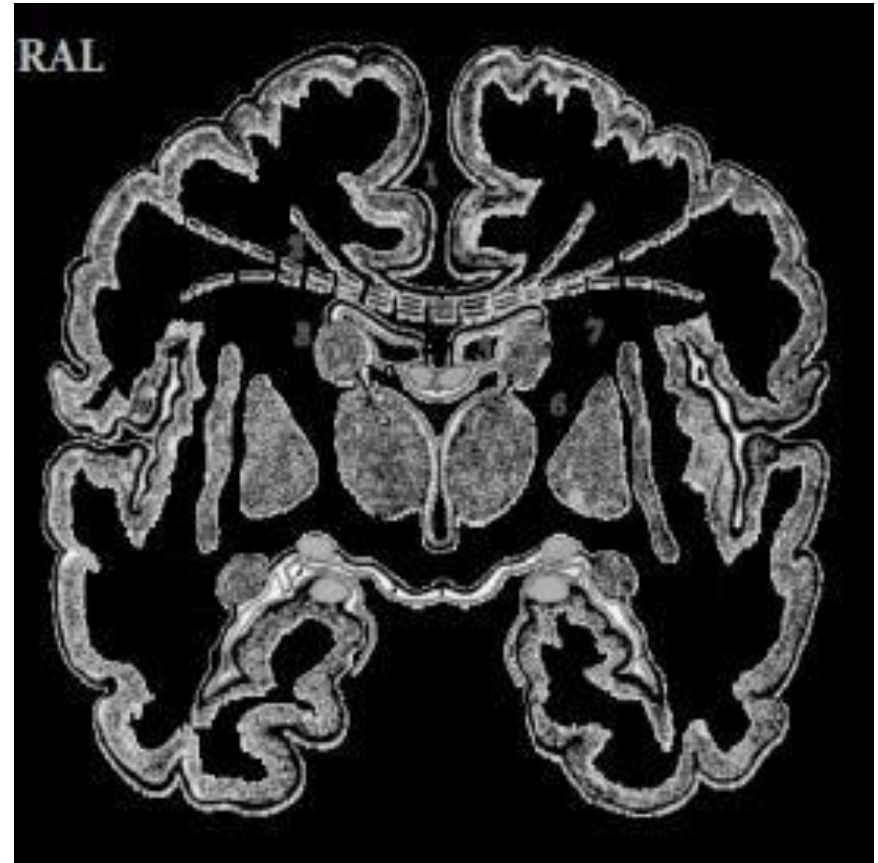
Morphologie interne



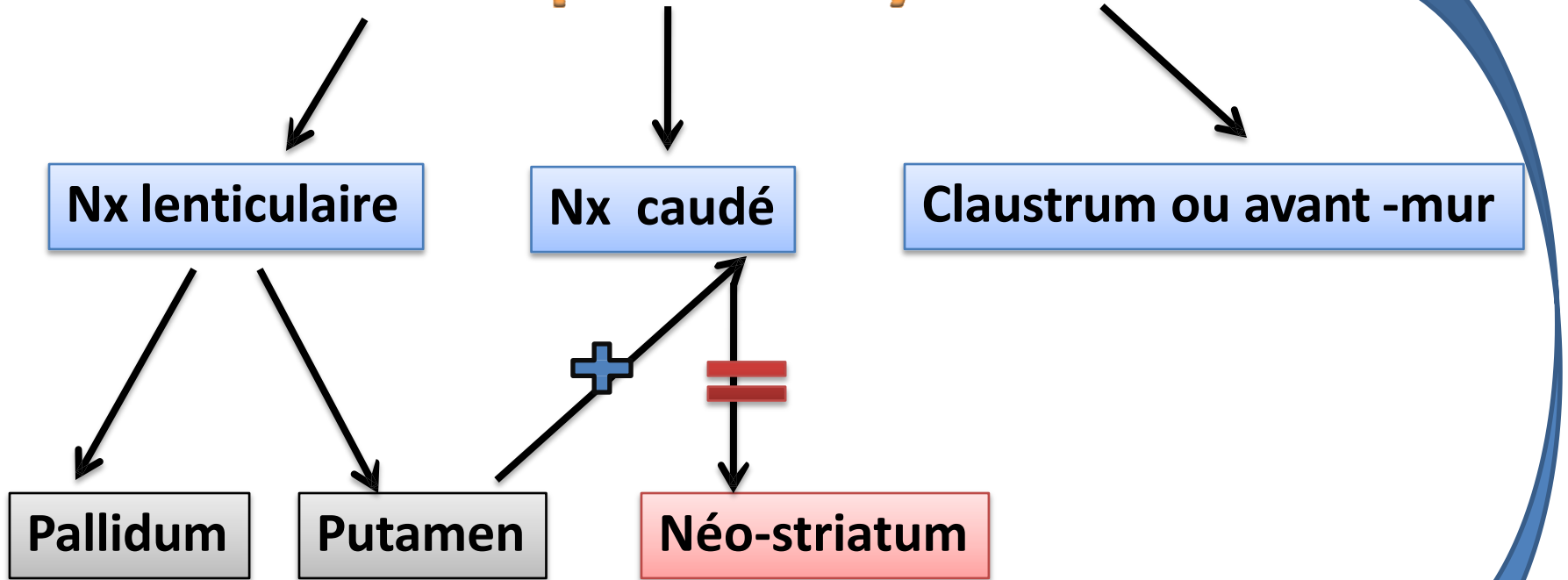
A: Cortex. B: Noyau caudé. C: Noyau lenticulaire. D: Claustrum. E: Thalamus.
F: Capsule interne G: Genou de la capsule interne.
H: Bras postérieur de la capsule interne.

1- cortex cérébral ou Pallium

- Recouvre la surface extérieure des hémisphères cérébraux.
- Épaisseur: 3 à 4 mm.
- Corps des neurones : 10 milliards
- Rôle:
 - *Production des pensées.*
 - *Contrôle des comportements.*
 - *Perception du monde extérieur*

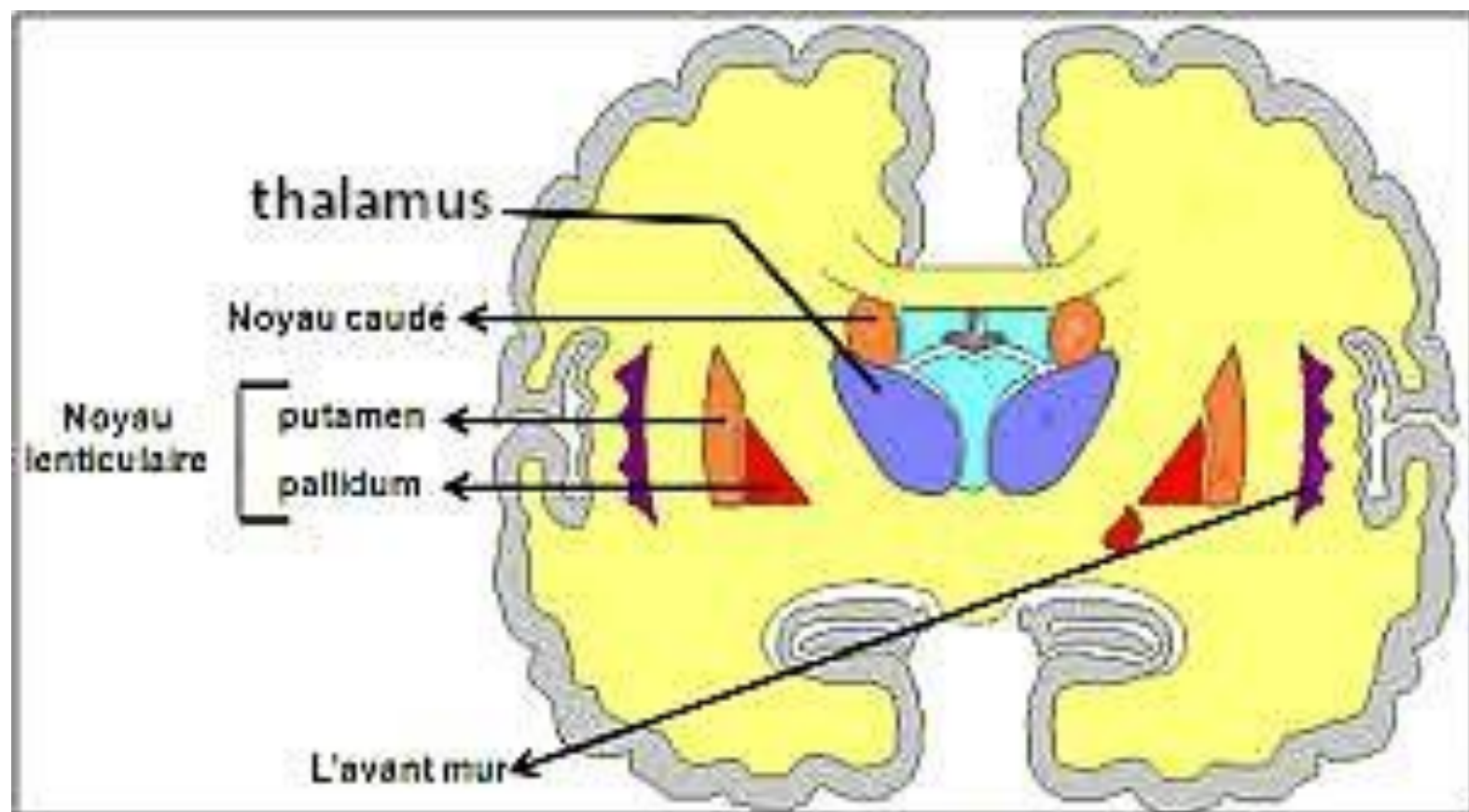


Les corps ou noyaux striés



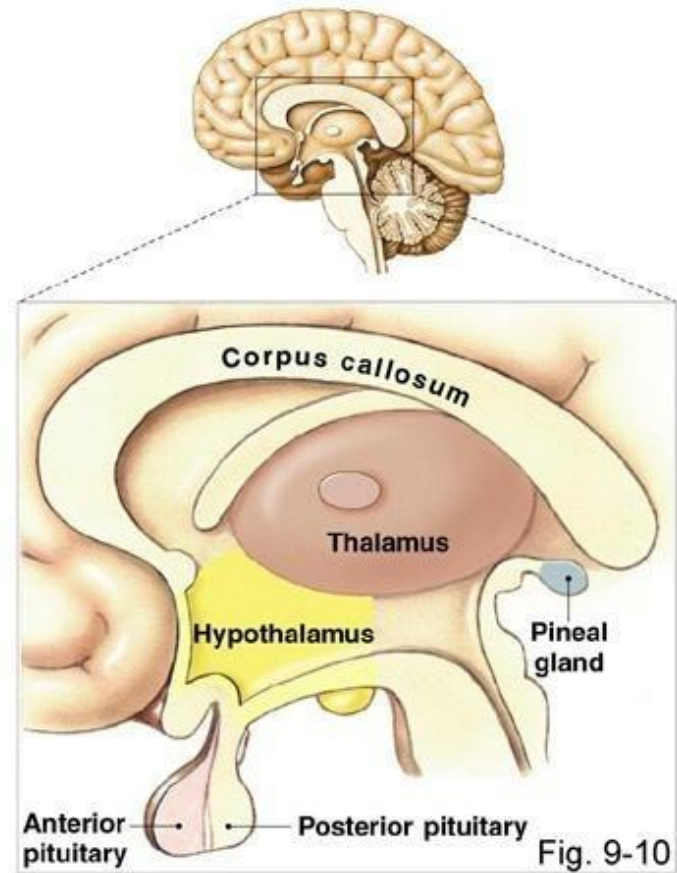
centres sous-corticaux de la fonction motrice

Motricité automatique,
accompagnant l'exécution du mouvement volontaire



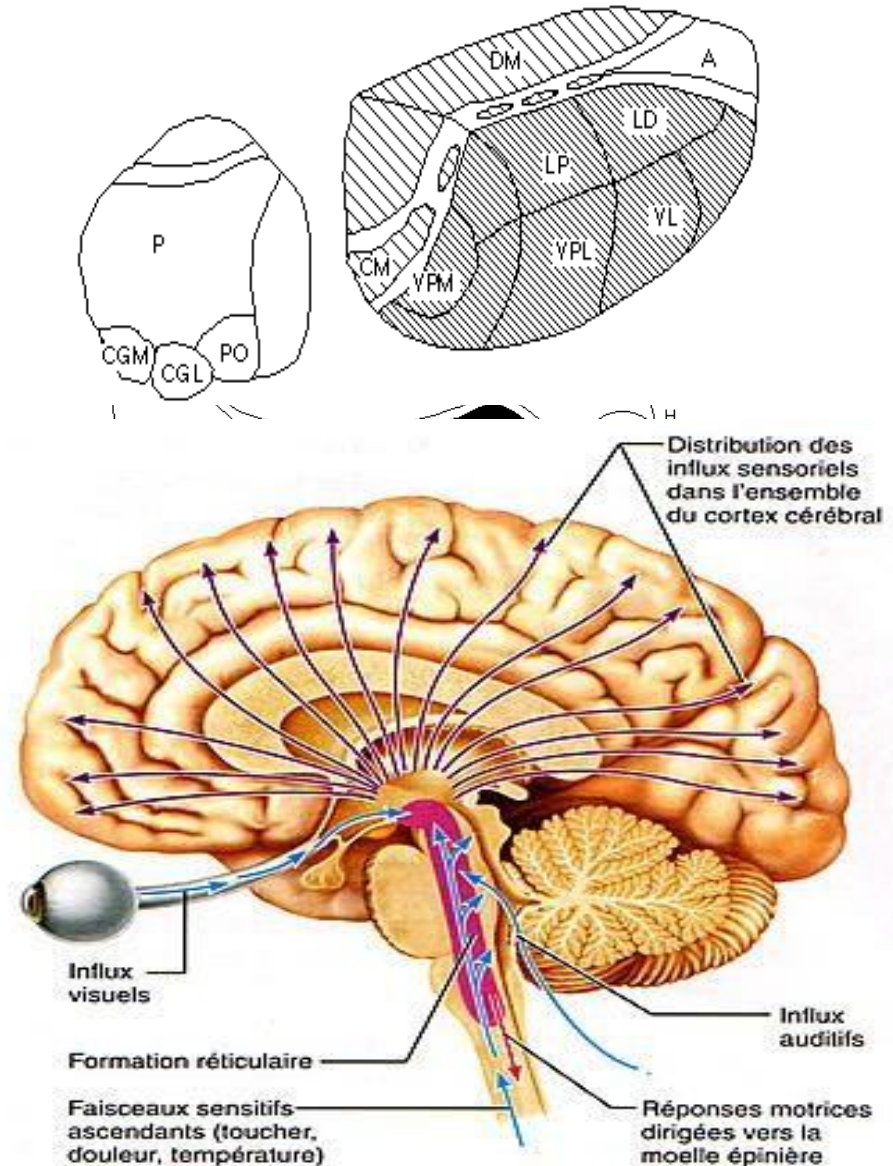
La couche optique ou thalamus

- Appartient au diencéphale
- Au nombre de 02
- Réunis par la commissure grise
- Situés de part et d'autre du 3^e ventricule .
- Ovoïde à grosse extrémité postérieure (pulvinar).
- Plusieurs noyaux.
- Carrefour des voies de la sensibilité générale et sensorielle.



La couche optique ou thalamus

- Le thalamus est la porte d'entrée du cortex
- C'est un grand centre de relais.
- Il filtre, trie, les informations et les distribue grâce à ses différents noyaux vers les aires corticales appropriées
- les échanges d'informations sont bidirectionnels entre le cortex et le thalamus formant la couronne rayonnante (corona radiata).
- le thalamus établit des contacts privilégiés avec l'hypothalamus, les noyaux gris de la base, le cervelet et la moelle épinière.



Noyaux sous opto-striés

Hypothalamus

Centre végétatif

Noyaux sous thalamique

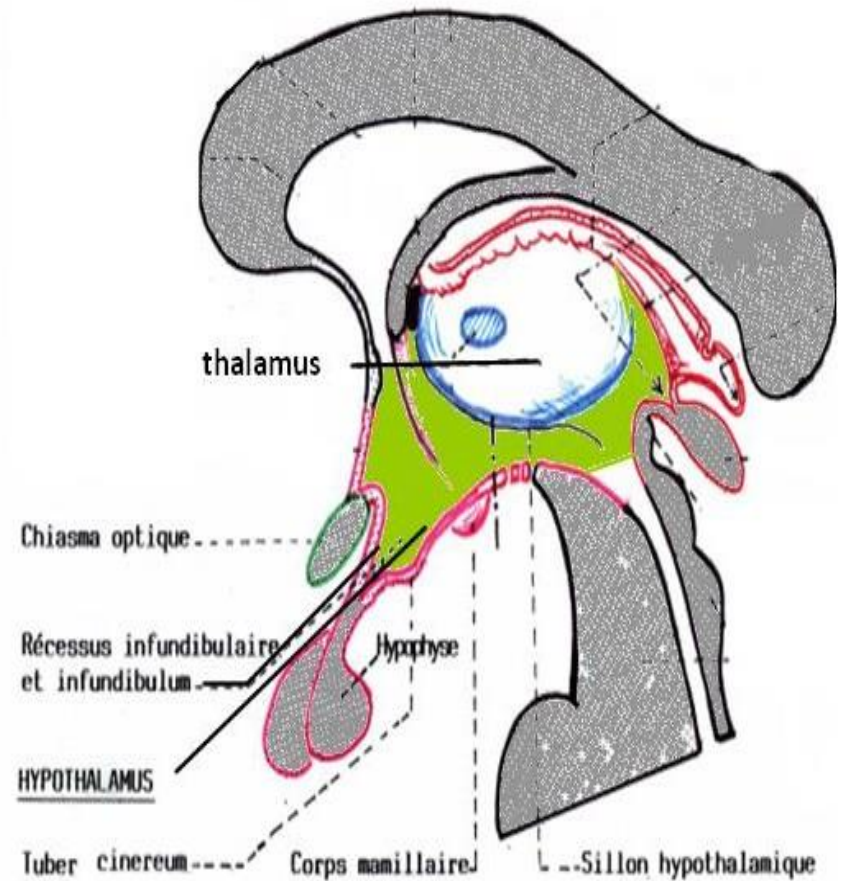
En dehors de l' Hypothalamus

Zona incerta

corps de luys

Noyaux sous opto-striés

- **L'hypothalamus**
- située au dessous du thalamus , au dessus du pédoncule cérébral.
- constituée par plusieurs amas de substance grise , et comprend:
 - ❑ le tuber cinereum, l'hypophyse, et les tubercules mamillaires dont l'ensemble constitue un centre végétatif de grande importance.



Noyaux sous opto-striés

Noyaux sous thalamique

A la jonction du tronc cérébral et du cerveau .

Les noyaux de Relais avec les voies extrapyramidales

la zona incerta et le corps le Luys.

RELAIS SOUS CORTICAUX

Les noyaux végétatifs

Hypothalamus

Les tubercules mamillaires

Organes neuro-glandulaire

*Hypophyse ou glande pituitaire.
Epiphyse ou glande pinéale.*

Noyaux rhinencéphaliques

*-Les tubercules mamillaires.
- Le noyau amygdalien.*

Noyaux associés

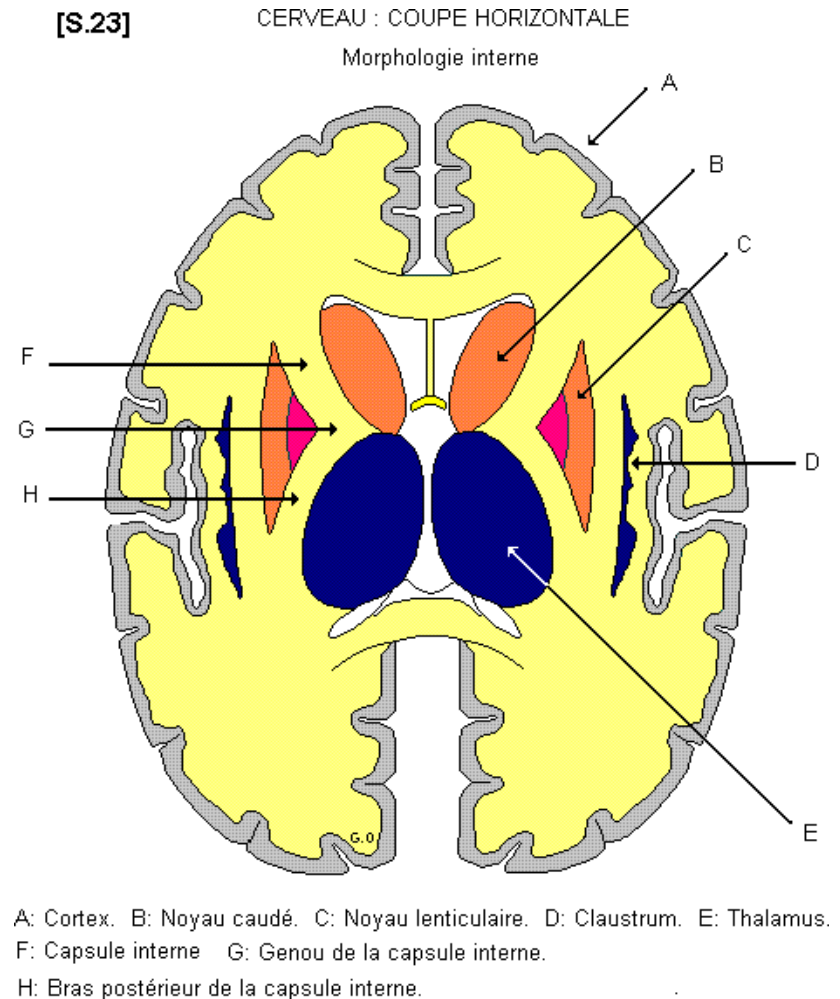
Le locus niger

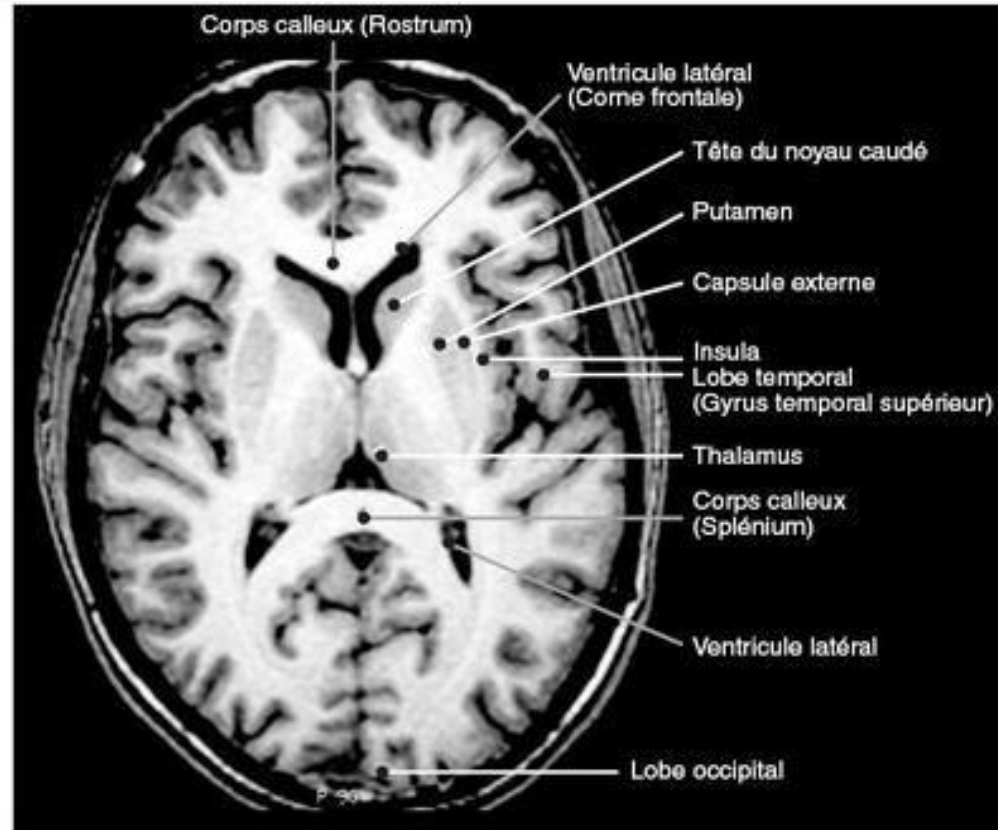
Noyaux périphériques

Le claustrum

La substance blanche

- **le centre ovale**
- **les capsules.**
- La capsule interne est située entre le thalamus et le noyau caudé en dedans et le noyau lenticulaire en dehors.
- La capsule externe, entre le noyau lenticulaire et l'avant-mur.
- La capsule extrême, en dehors de l'avant-mur





Anatomie fonctionnelle du cerveau

Division fonctionnelle du cerveau

Archencéphale

Paléencéphale

Néencéphale

Instinct, reflexe

**Impulsion,
automatisme**

Conscience

**Hippocampe, noyaux
sous opto – striés,
tubercules quadri –
jumeaux**

**Thalamus + Nx Caudé
et lenticulaire.**

Ecorce cérébrale

Archi-pallium

Néo pallium

Système limbique

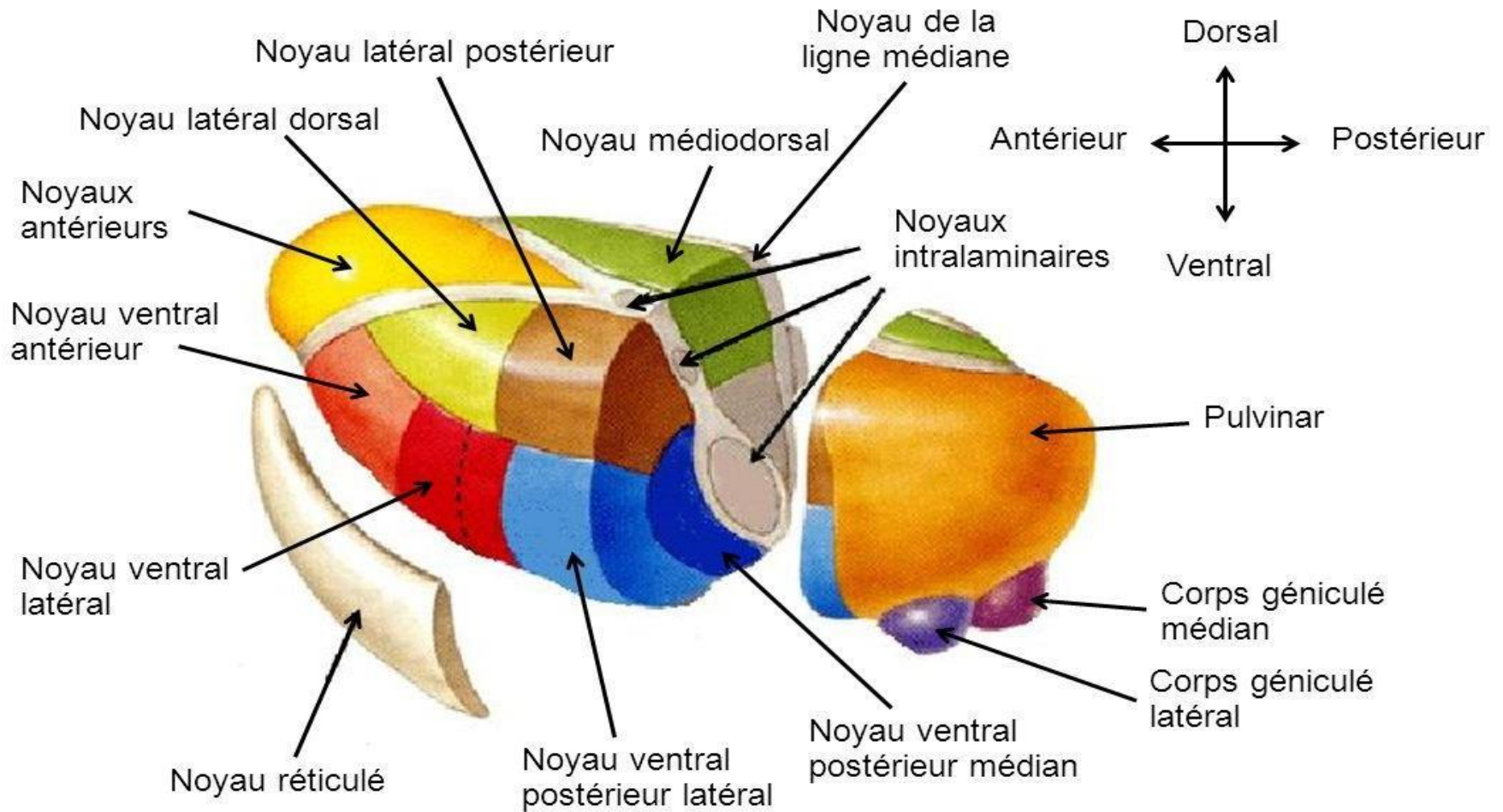
Néocortex

Systematisation du thalamus

Les noyaux du thalamus

Noyaux thalamiques	Principaux noyaux et fonction	
Nx latéraux ventraux	NLVA	Motricité extrapyramidale
	NLVI	Coordination motricité volontaire
	NLVP	Sensibilité extéroceptive et proprioceptive. Sensibilité de la tête et gustation
	NLD	Fonctions associatives
Nx médiaux	NMV	Sensibilité protopathique
	NMD	Fonction végétative, émotion
Nx Antérieurs	Olfaction	
Pulvinar +corps genouillé latéral	Voies optiques	
Corps genouillé médial	Voies cochléaires	

Anatomie Interne du Thalamus



I- Le Paléocéphale

Systematisation du thalamus

Centre des voies afférentes sensitivo-sensorielles

Atteintes du thalamus

Graves perturbations

Troubles sensitif

- hémianesthésie croisée,
- douleurs centrales violentes :hyperpathie de Head;

Trouble des fonctions associatives :

- syndrome préfrontal

Troubles moteurs

- contracture
- mouvements involontaires provoqués par la rupture des circuits sous- corticaux des mouvements associés

syndrome thalamique de Déjerine-Roussy

I- Le Paléocéphale

Systematisation des corps striés

Régulation des voies motrices extra-pyramidales

Néo-striatum : noyau caudé et putamen

Paléo-striatum : pallidum

LESIONS

LESIONS

Supprime le contrôle des mouvements automatiques par le cortex :

Mouvements involontaires incoordonnés → Syndromes choréo-athétosiques

Supprime la régulation du tonus musculaire

Maladie de parkinson

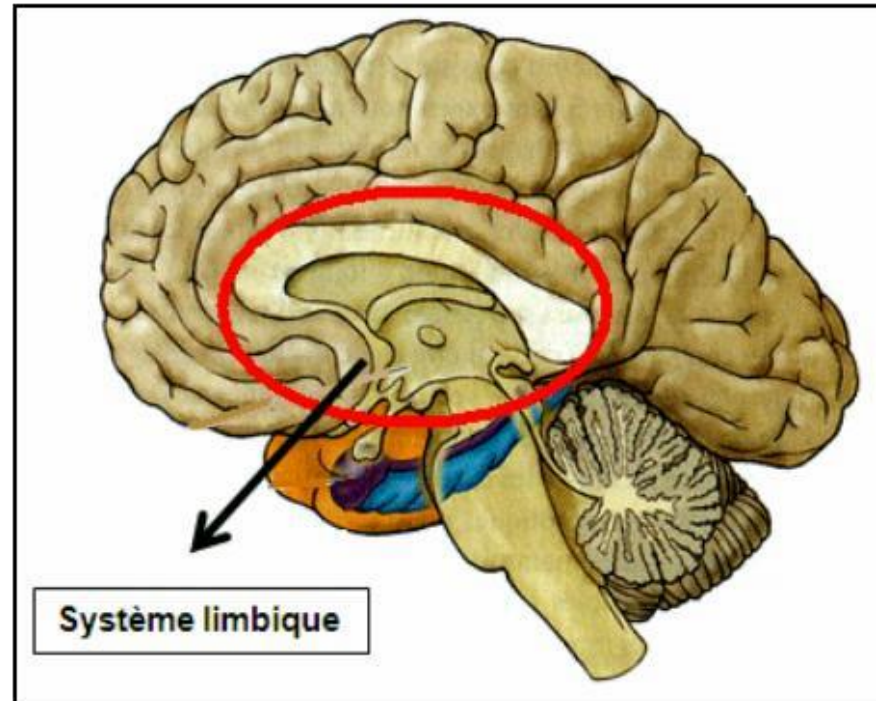
II- Le Néocéphale

1- Systématisation de l'archipallium ou système limbique

Constitution

- Centres nerveux très profonds, au centre du cerveau
- Reliés entre eux, et avec les aires corticales associatives, le thalamus l'hypothalamus, et les aires pré-frontales:

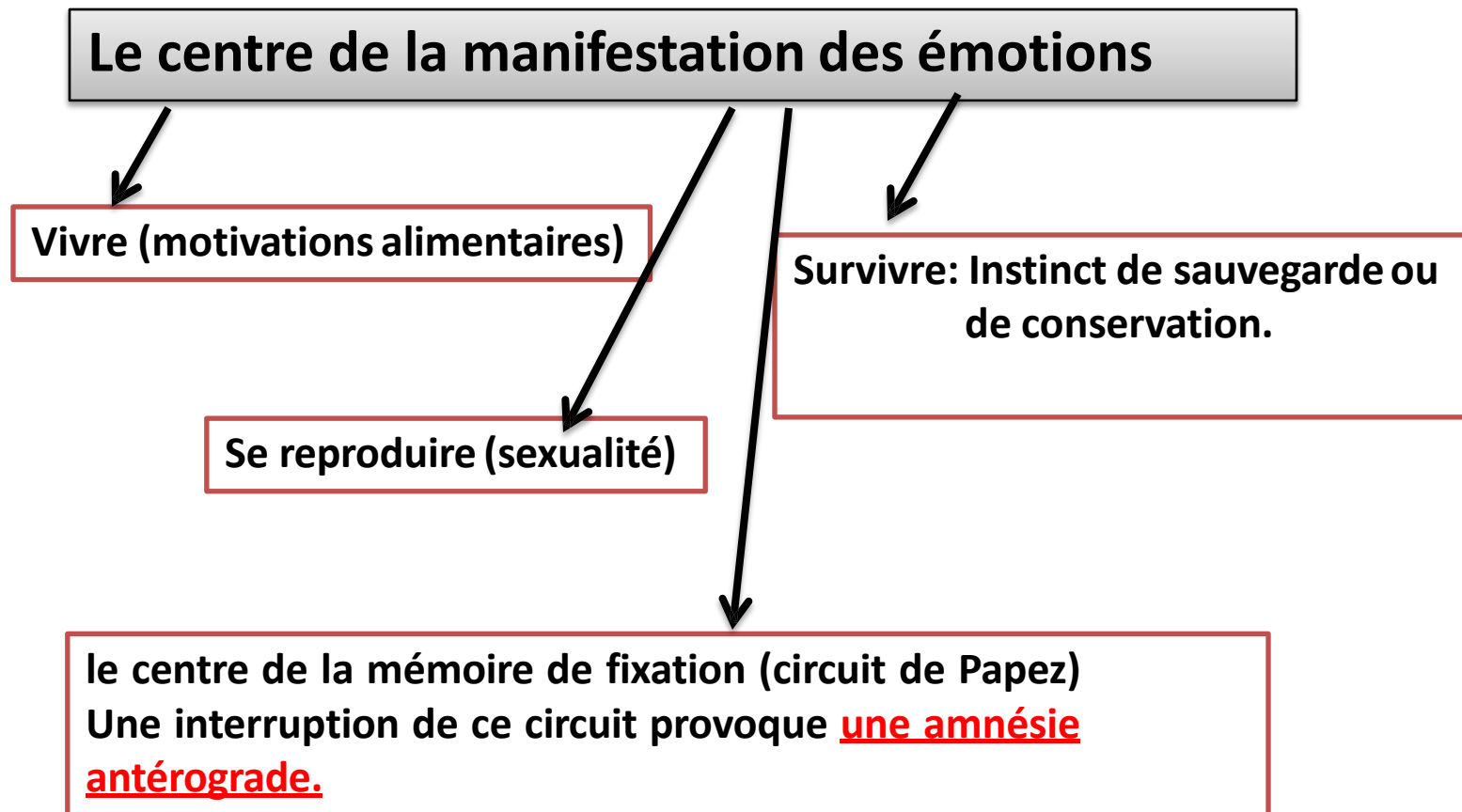
- 1 L'appareil olfactif
- 2 L'hippocampe ventral,
- 3- Le noyau amygdalien
- 4- La région septale, avec les noyaux du septum
- 5 Les noyaux profonds
- 6 Le grand lobe limbique



II- Le Néocéphale

1- Systématisation de l'archipallium ou système limbique

Rôle et implications clinique



II- Le Néencéphale

2- Systématisation du néocortex: les aires corticales ou de Brodmann (52)

Conscience ,volonté, vie personnelle et psychique.

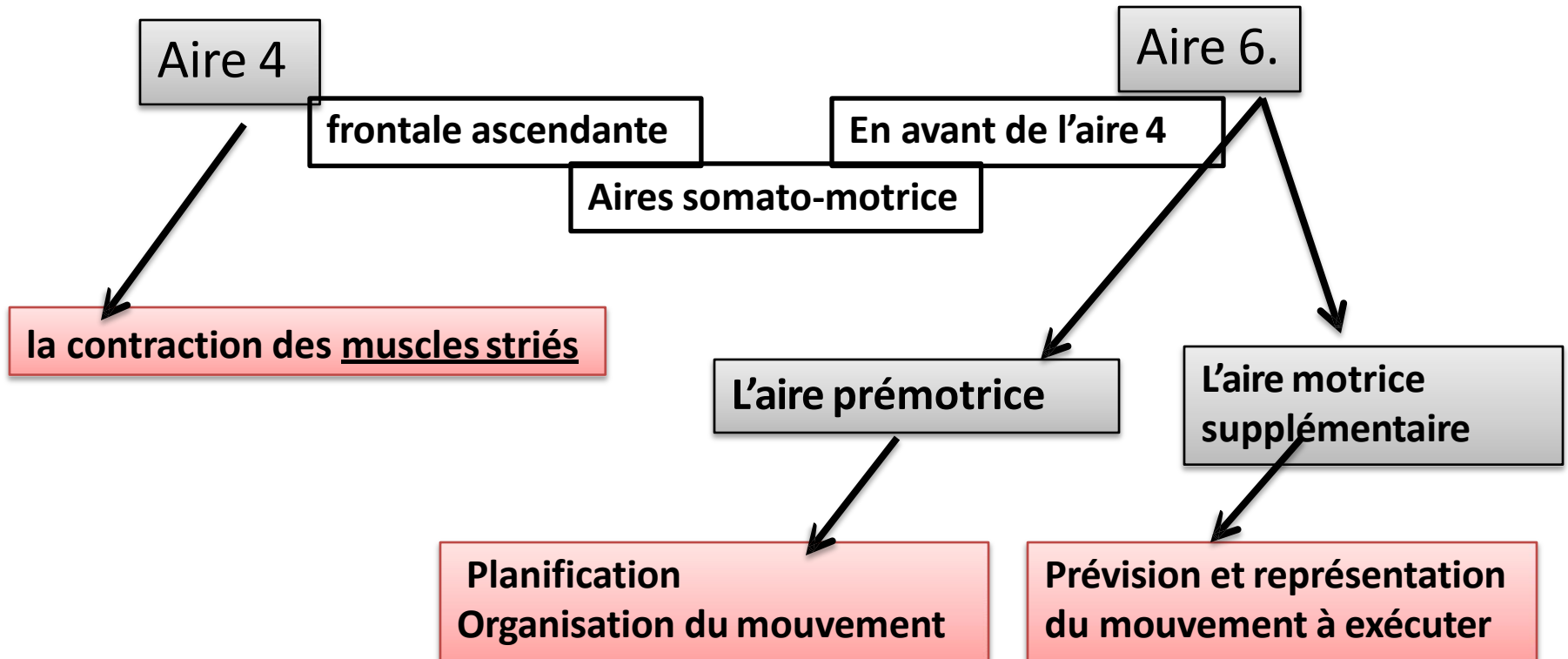
Motricité volontaire et la plus part des voies extra-pyramidales.

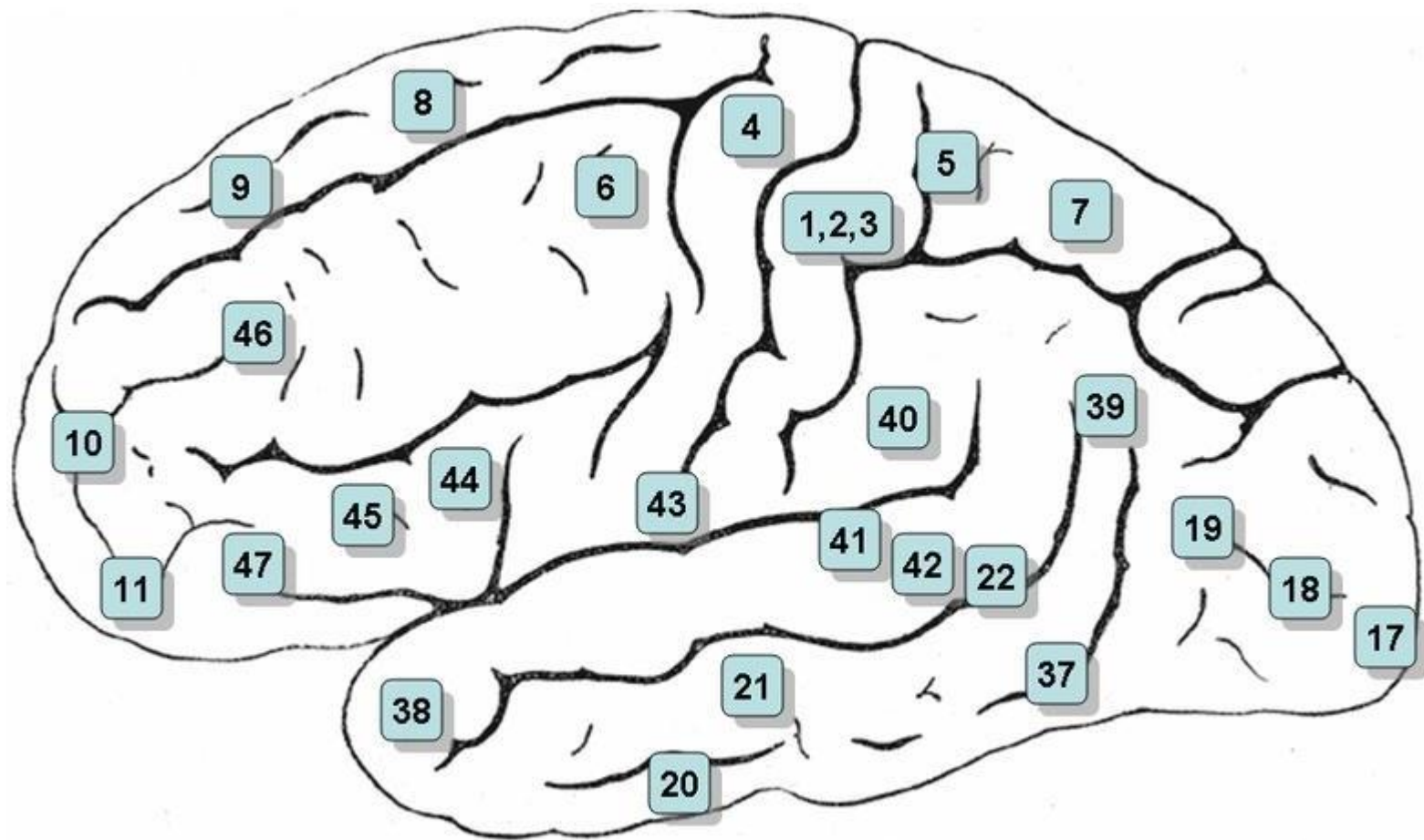
II- Le Néencéphale

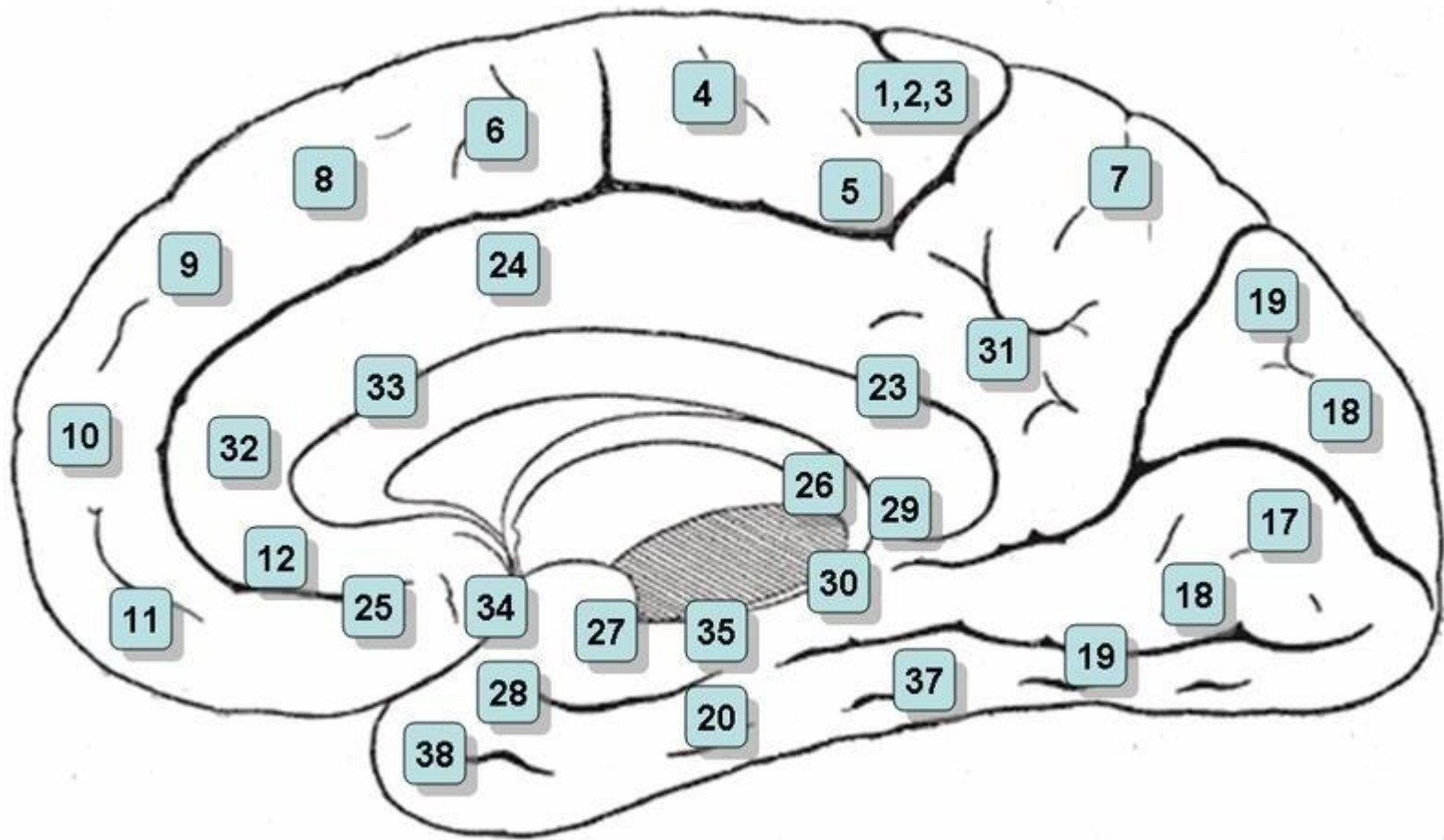
Les aires corticales

1-Aires de la motricité volontaire = aires pyramidales

A-cortex moteur : pré-central.







II- Le Néencéphale

L'homonculus moteur de Penfield

Le cortex moteur primaire (Aire 4) présente une somatotopie précise avec un corps humain renversé.

Implications cliniques

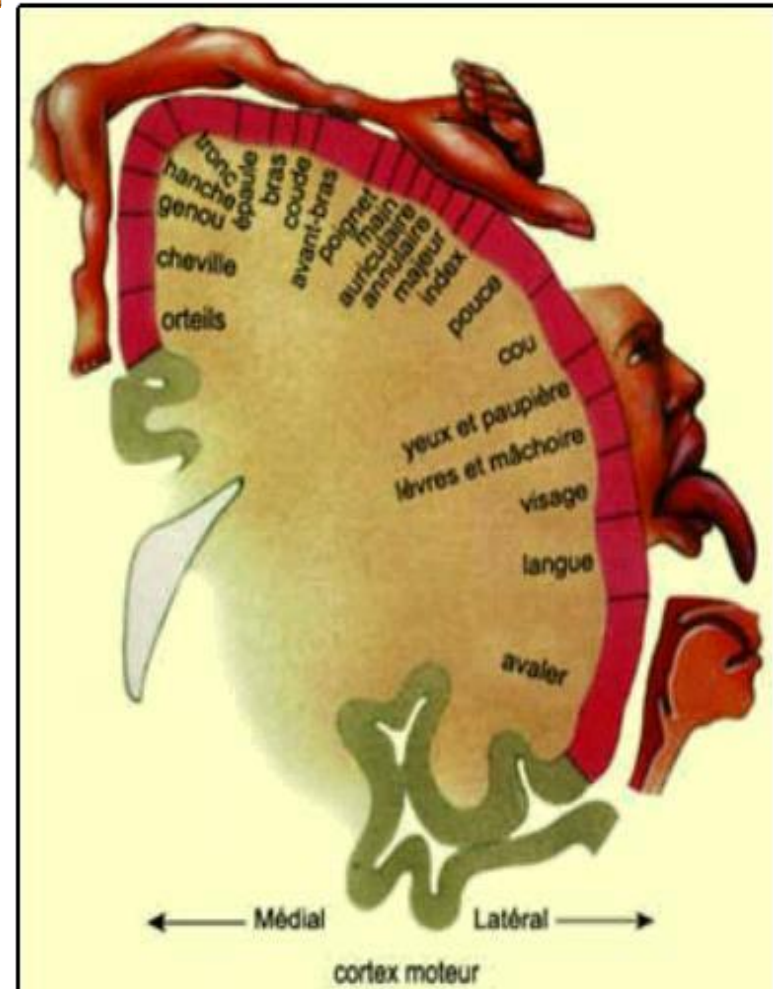
La thrombose de l'artère carotide interne ou de l'artère cérébrale moyenne



Ramolissement de l'Aire 4



Paralysie de l'hémicorps contro-latéral.



Coupe frontale de la frontale ascendante
Montrant l'homonculus moteur

II- Le Néencéphale

Les aires corticales

2-Aires de la motricité automatique = aires extra-pyramidales

Aires du système
cortico-strié:
automatisme

Aire 4 ,Aire 5 , Aire 6

Les aires cortico-
néo-cérébelleuses :
coordination

Aire 6, Aire 1, Aire 2,
Aire 3, Aire 5 et Aire7,
Aire 22

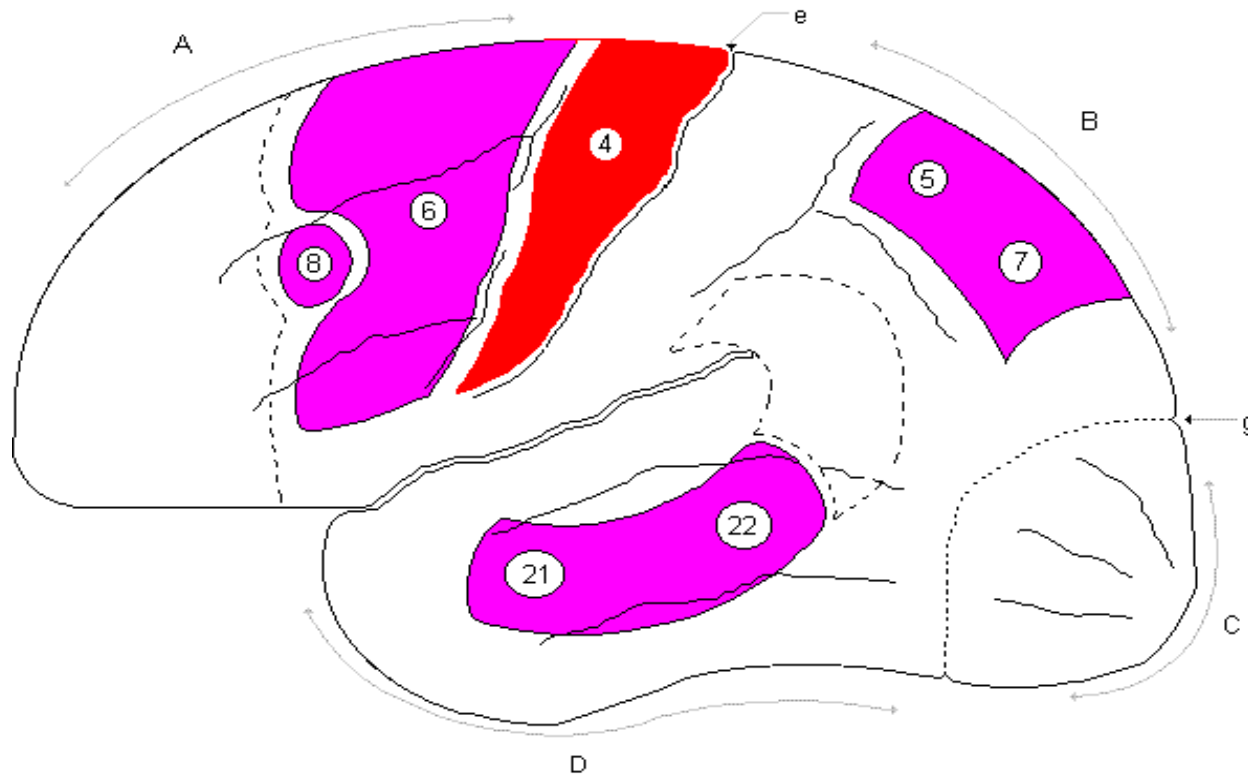
Aires cortico-oculo-céphalogyres

Mouvement conjugués de la tête et des yeux

Aire 8 , Aire 19

[S.30]

Topographie corticale motrice (face *latérale* hémisphère gauche)



A: Lobe frontal. B: Lobe pariétal. C: Lobe occipital. D: Lobe temporal

e: Sillon central (ou scissure de Rolando). g: Sillon pariéto-occipital.

(Les chiffres dans les cercles représentent la numérotation anatomique des aires corticales)

4 - Aire somato - motrice (origine du faisceau pyramidal)

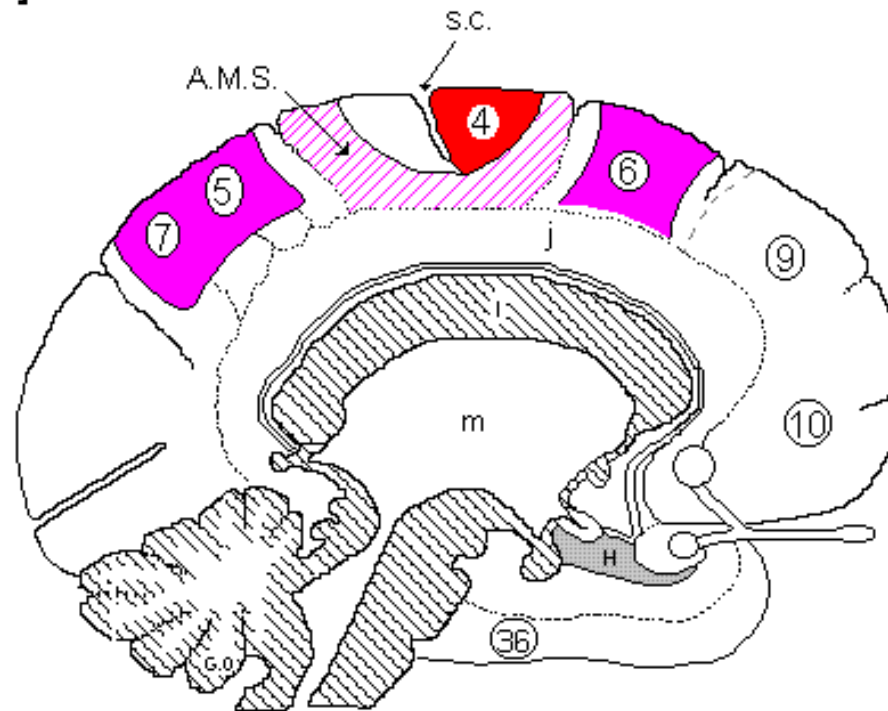
6 - Aire psycho motrice (origine du faisceau fronto - pontin) Aire 8 - Aire oculo - motrice

5 et 7 - Aires motrices associatives (origine du faisceau pariéto - potin) -

21 et 22 - Aires motrices associatives (origine du faisceau temporo - pontin)

[S.32]

Topographie corticale motrice (face *médiale* hémisphère gauche)



S.C. : Sillon central. A.M.S. : Aire Motrice Supplémentaire.

H: Hippocampe. j: Gyrus cingulaire. l: Section du Corps calleux. m: 3ème Ventricule.

(Les chiffres dans les cercles représentent la numérotation anatomique des aires corticales)

II- Le Néencéphale

Les aires corticales

3-Les aires sensitivo-sensorielles=centres récepteurs

A-Aires de la sensibilité générale

Derrière la scissure de Rolando
dans la pariétale ascendante,

L'aire 3 : **somato-sensitive**

Réception élémentaire

LESION

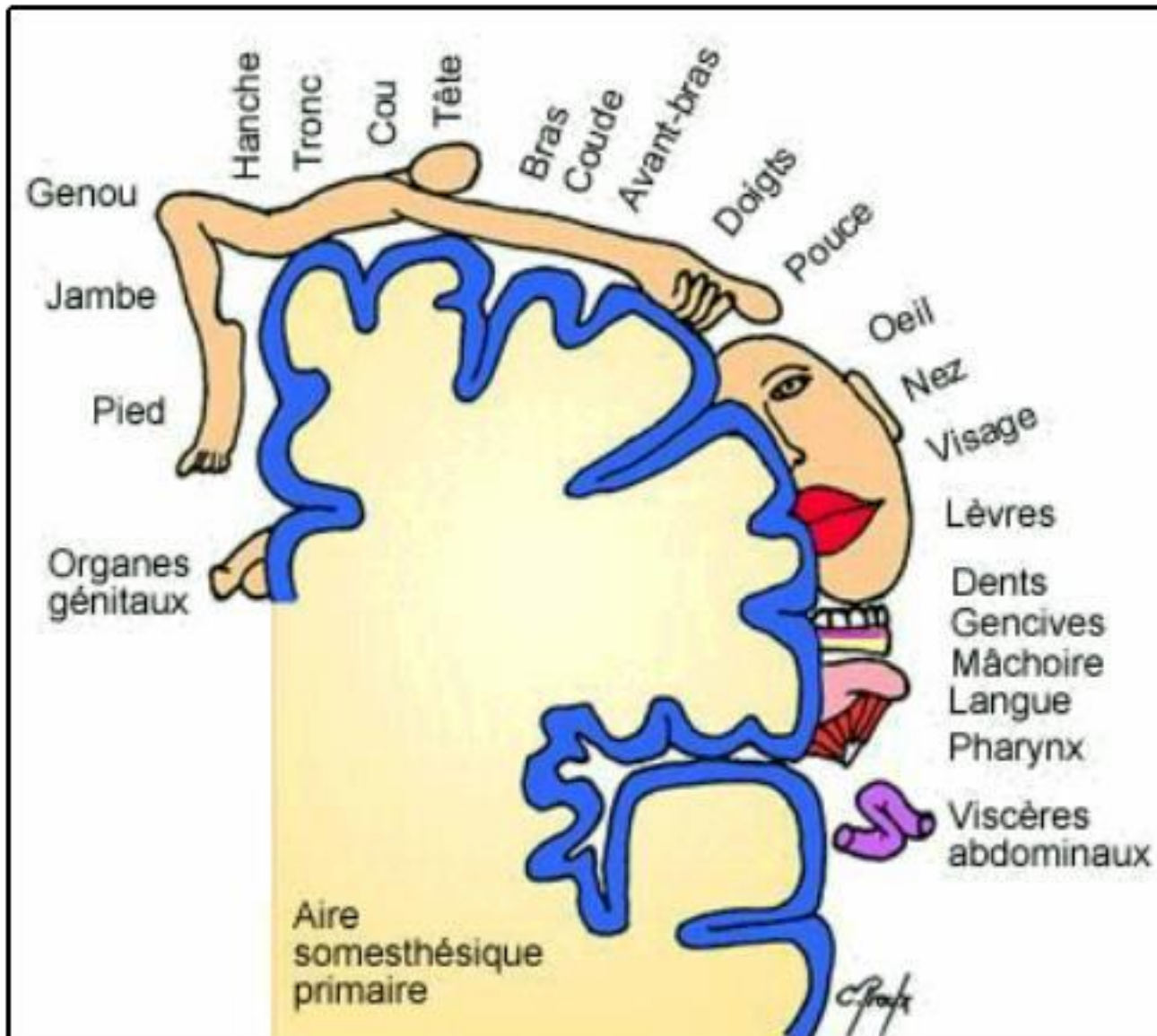
Anesthésie contro-latérale

L'aire 1 et 2 : **somato-psychique**

Perception et 'interprétation

LESION

Agnosie perceptive



Coupe frontale de la pariétale ascendante montrant l'homonculus sensitif de Penfield

II- Le Néencéphale

Les aires corticales

3-Les aires sensitivo-sensorielles=centres récepteurs

A-Aires de la sensibilité générale

L'aire somato-gnosique (associative)

Aire 5 , Aire 7 :Gnosie=connaissance

Aire de reconnaissance

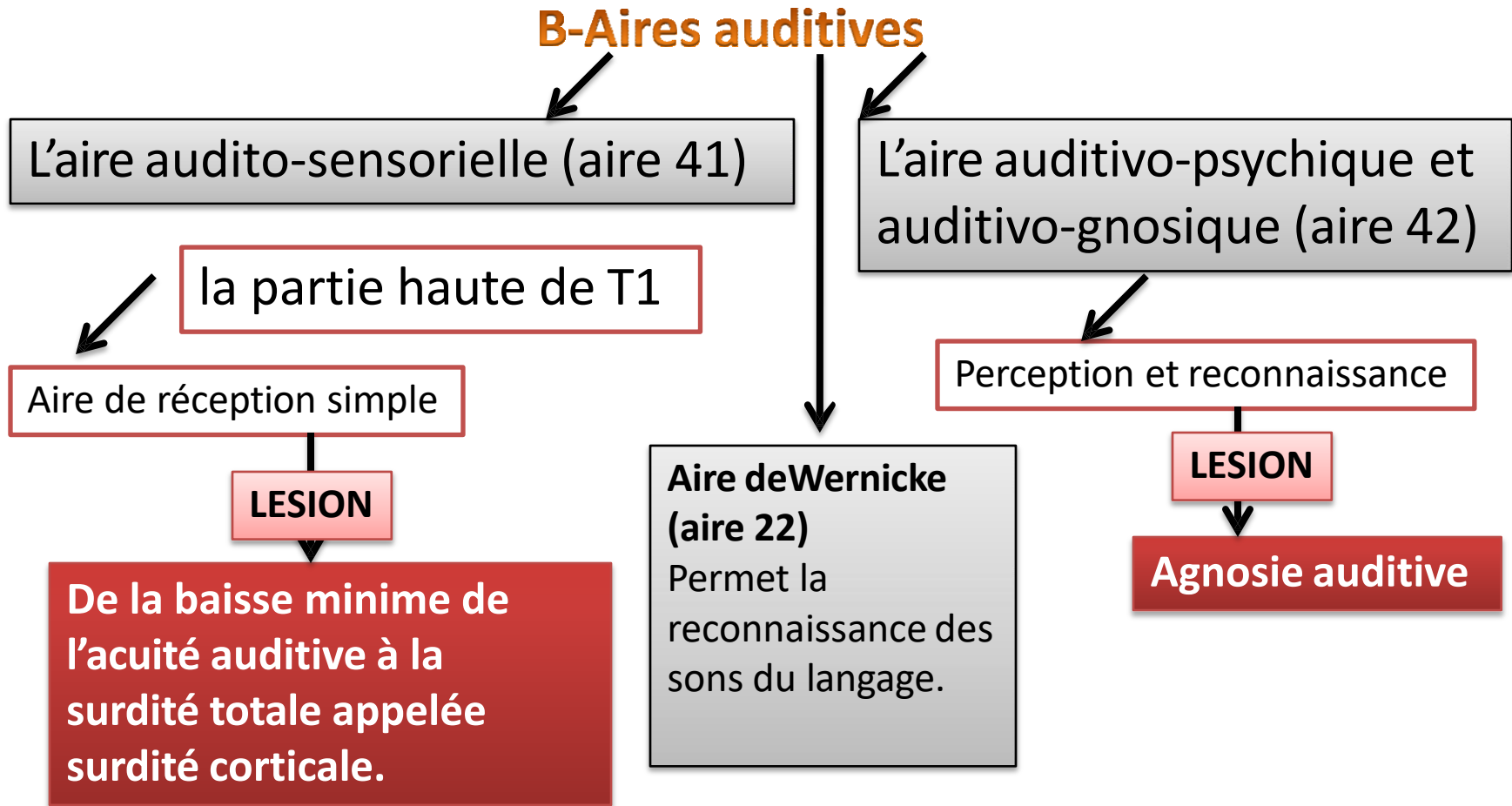
LESION

Agnosie vraie croisée : le malade reconnaît les détails de l'objet mais ne peut reconnaître l'objet lui-même

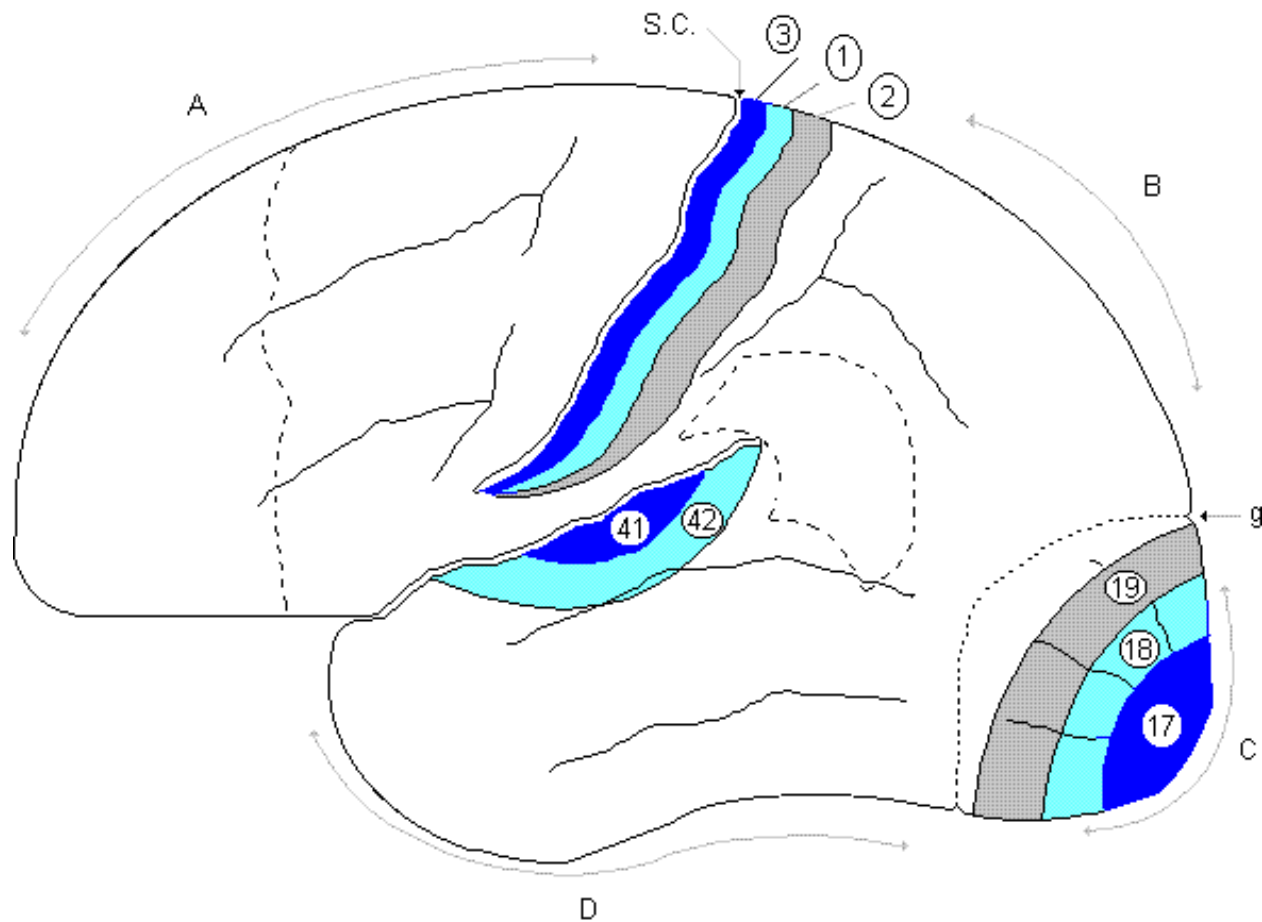
II- Le Néencéphale

Les aires corticales

3-Les aires sensitivo-sensorielles=centres récepteurs



[S.33] Topographie corticale sensitive et sensorielle - Face latérale de l'hémisphère gauche



Aires 3 - 1 - 2 : Aires de la somesthésie Aires 17 - 18 - 19 : Aires de la vision
Aires 41 - 42 : Aires de l'Audition S.C. : Sillon central

II- Le Néencéphale

Les aires corticales

3-Les aires sensitivo-sensorielles=centres récepteurs

C-Aires visuelle

L'aire 17 : visuo-sensorielle
(rétine corticale)

L'aire visuo-psychique et l'aire visuo-gnosique
(aire18, aire19)

Lobe occipital

Réception simple

LESION

De l'hémianopsie latérale
homonyme à la cécité corticale
totale

Perception et reconnaissance

LESION

L'agnosie visuelle

II- Le Néencéphale

Les aires corticales

3-Les aires sensitivo-sensorielles=centres récepteurs

D-Aires gustative

Aire gustative (aire 43)

Au pied de la pariétale ascendante,



Perception consciente des sensations gustatives

II- Le Néencéphale

Les aires corticales

3-Les aires sensitivo-sensorielles=centres récepteurs

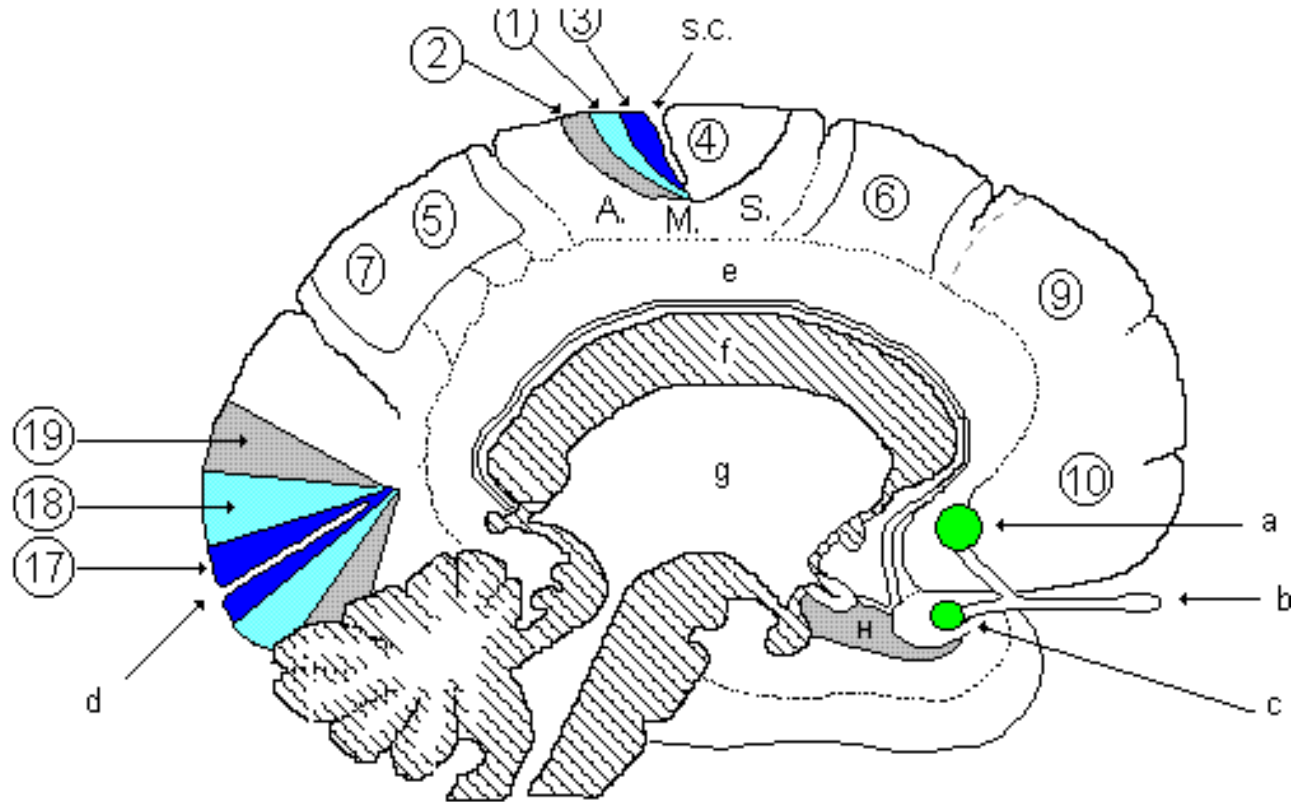
E-Aires olfactive

Aires olfactives (aire 25,34)

complexe du rhinencéphale

[S.34]

Topographie corticale sensitive et sensorielle. (face *médiale* hémisphère gauche.)



S.C. : Sillon Central. a + c : Aires olfactives. b: nerf olfactif. d: Sillon calcarin.
3-1-2: Aires de la Somesthésie. 17-18-19: Aires de la vision.

II- Le Néocéphale

Les aires corticales

4-Aires associative

Elles traitent les informations de toutes les aires spécifiques motrices, sensibles et sensorielles.

Elles couvrent environ 80% du cortex chez l'homme .

Les déficits pathologiques dans ces territoires corticaux sont des **agnosies** et des **apraxies**.

II- Le Néencéphale

Les aires corticales

4-Aires associative

A- Le langage

Centre du langage parlé=**aire de Broca**
Situé au pied de la frontale ascendante
(**aire 44 et aire 45**)

LESION

Aphasie motrice du type anarthrie

Centre moteur du langage écrit
(**aire 8**) situé a la partie postérieure de F2

LESION

Aphasie motrice de type agraphie

II- Le Néencéphale

Les aires corticales

4-Aires associative

A- Le langage

Centre de la compréhension du langage parlé (**aire 22**). Situé sur la partie moyenne de T1

LESION

Aphasies sensorielles ou de compréhension du type surdité verbale=aphasie de Wernicke
Déficit de la fonction auditive touchant l'analyse et la synthèse des sons de la parole

Centre de la compréhension du langage écrit (**aire 39**):
Situé sur le pli courbe à la partie postérieure du premier sillon temporal.

LESION

Aphasies sensorielles ou de compréhension du type cécité verbale (alexie) Déficit de la compréhension

A- Le langage

L'aire de Broca et l'aire de Wernicke sont connectées par un important faisceau de fibres nerveuses appelé le **faisceau arqué**.

LESION

Aphasie de conduction

II- Le Néocéphale

Les aires corticales 4-Aires associative

B-Le carrefour temporo-pariéto-occipital (aire 39,aire 40)

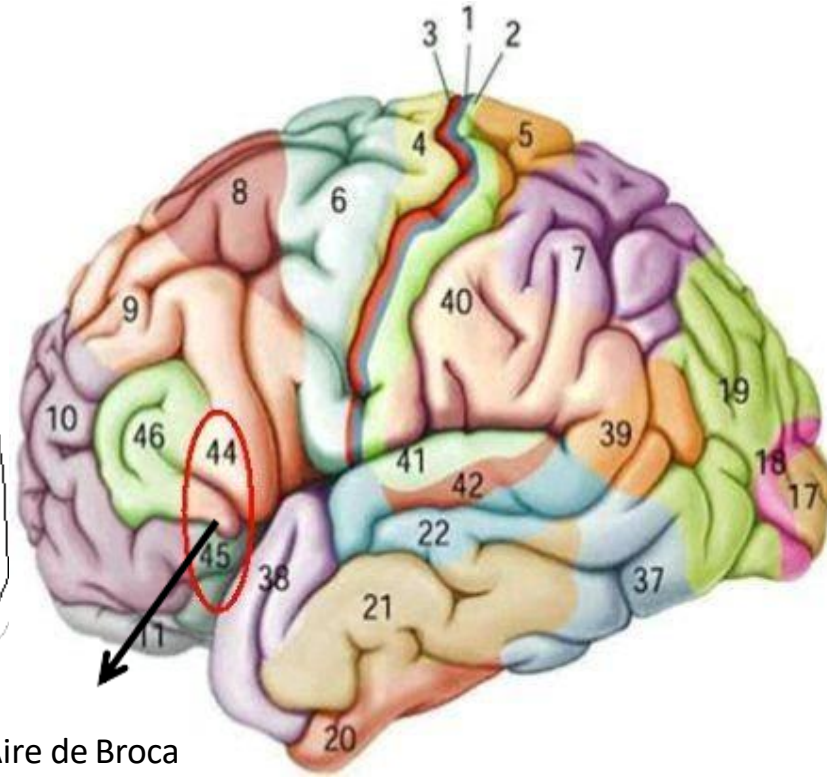
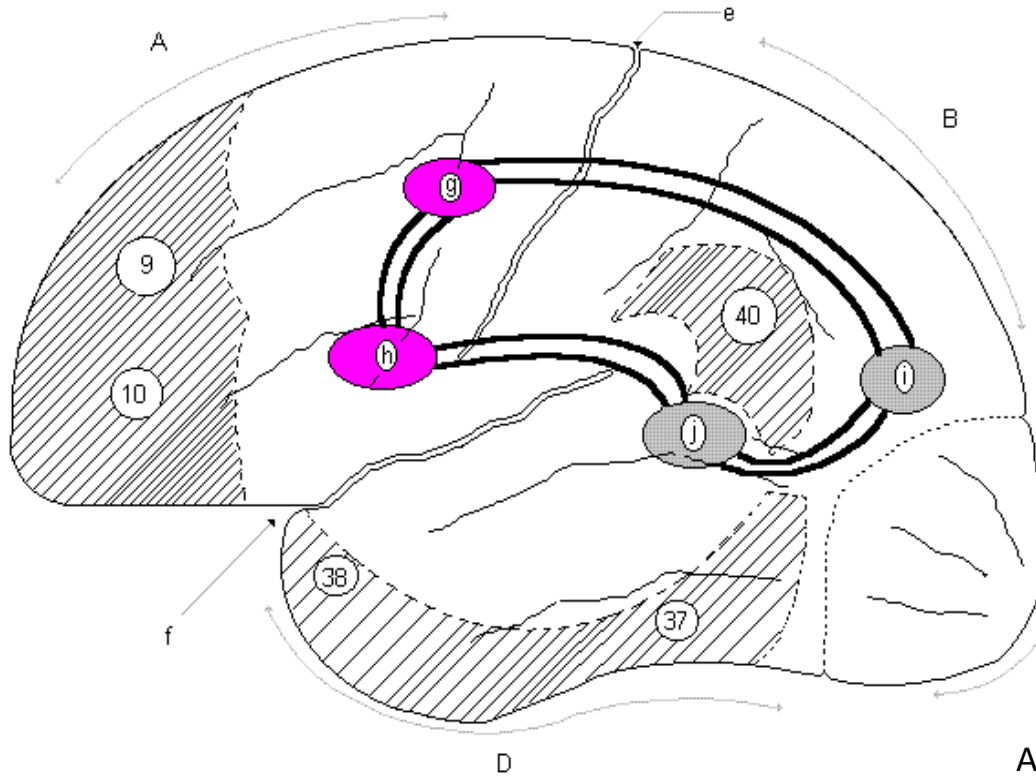
Les aires pré - frontales 9 et 10.

- Synthèse des diverses informations sensibles et sensorielles
- Role dans le caractères de la personnalité, les activités intellectuelles de la concentration et de la prévision, ainsi que la régulation de l'humeur (cyclo-thymie : dépression, euphorie).
- Il s'agit de territoires complexes qui sont en fait des aires associatives, reliées au lobe limbique, au thalamus et à l'hypothalamus.

Leur atteinte donne un état de passivité et de neutralité psycho-affective.

[S.35]

Topographie fonctionnelle corticale - Hémisphère cérébral gauche - Face latérale
Aires associatives principales et Polygone du langage



A: Lobe frontal. B: Lobe pariétal. C: Lobe occipital. D: Lobe temporal
e: Sillon central. f: Sillon latéral.
9-10: Aires pré-frontales. 40: Carrefour pariéto-temporo-occipital ou Aire du Pli courbe

Le polygone du langage avec ses 4 centres et ses fibres d'association:
g: centre de l'écriture. h: centre du langage (Aire de Broca).
i: centre de la cécité verbale.
j: centre de la surdité verbale (Aire de Wernicke).

