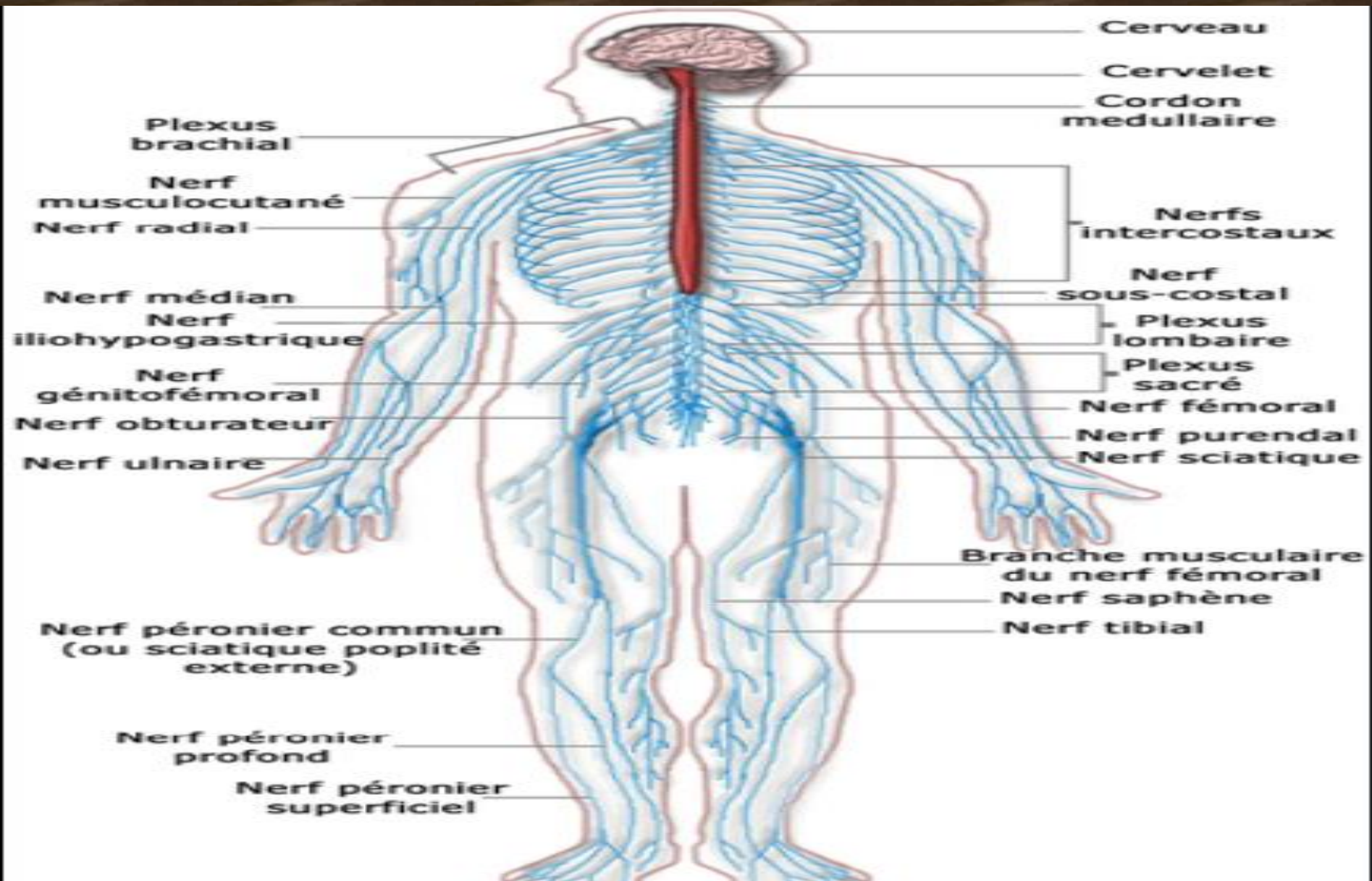


LE SYSTÈME NERVEUX

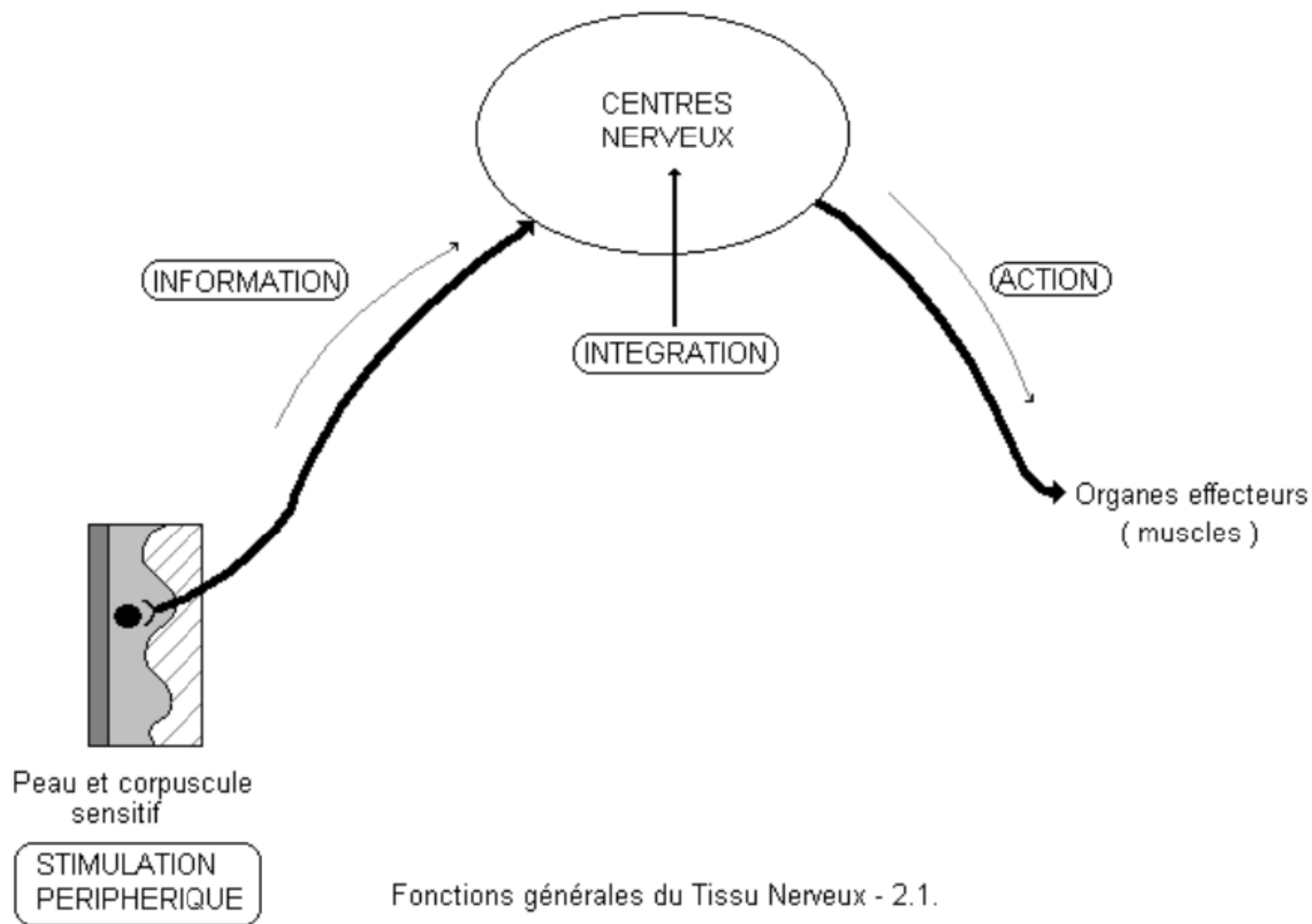


A. INTRODUCTION

Le système nerveux est l'ensemble des structures qui assurent la réception, l'intégration et la transmission des informations provenant de l'environnement de l'organisme et de lui-même.

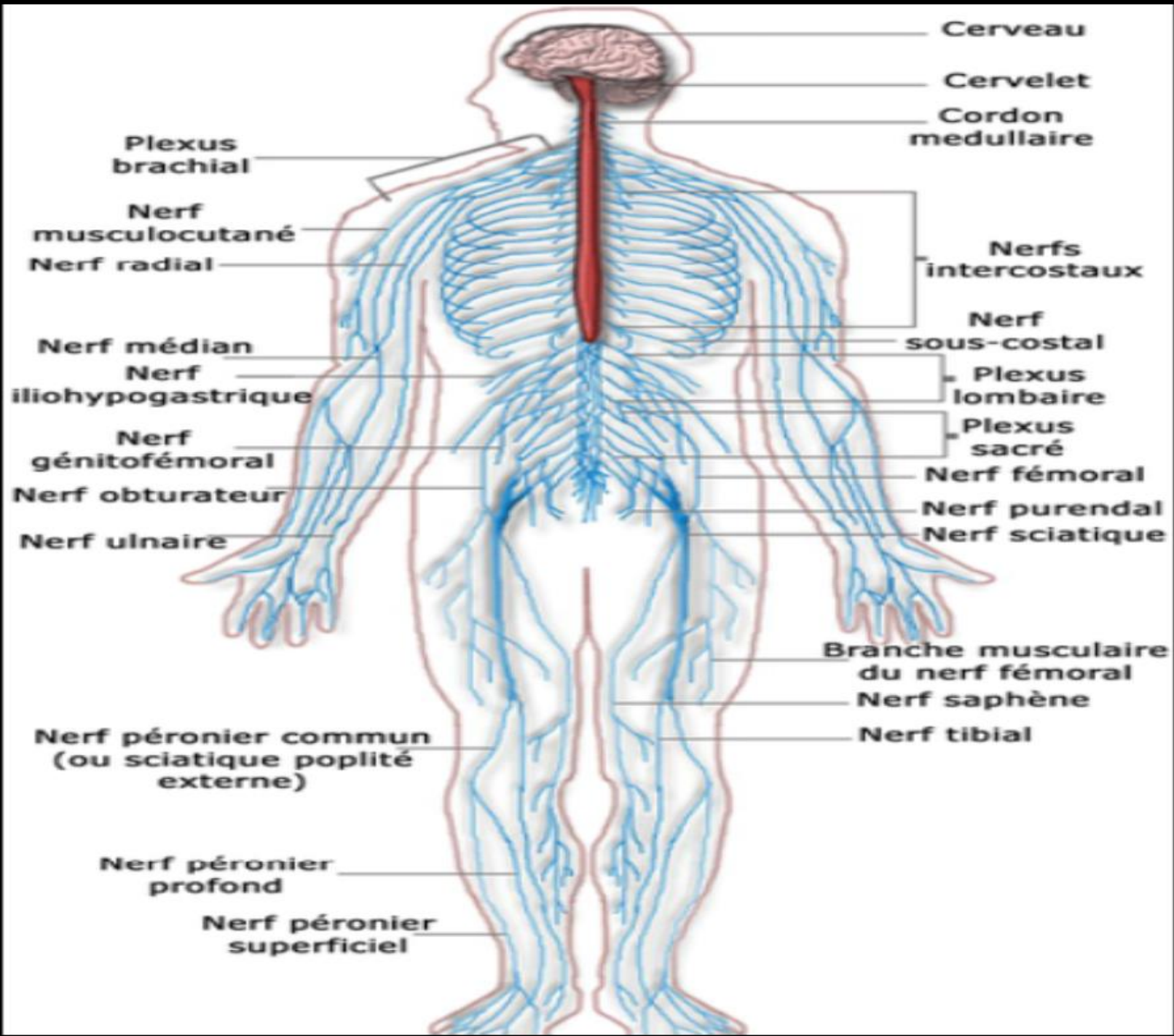
Il comprend deux parties :

- Le système nerveux central : partie intégratrice.**
- Le système nerveux périphérique : partie réceptrice et effectrice.**



Du point de vue anatomique, on peut subdiviser le système nerveux en:

- **S.N central ou névraxe (S.N.C)** : comprend l'encéphale en haut et la moelle spinale en bas.
- **S.N périphérique (S.N.P)** : relie le S.N central aux récepteurs et aux effecteurs. Il est formé des nerfs issus du névraxe : les nerfs rachidiens émergent de la moelle spinale ; les nerfs crâniens émergent du tronc cérébral.
- **SN végétatif**: contrôle l'homéostasie et innerve les viscères. Il est subdivisé en deux : le système sympathique, noradrénergique, répondant au stress et le système parasympathique, cholinergique, activé en situation basale.



SYSTEME NERVEUX CENTRAL DANS SES 2 LOGES

A. LOGE OSSEUSE

*** "Boîte crânienne"

Encéphale

* Cerveau (hémisphérique)

* Tronc cérébral

* Cervelet

*** Canal vertébral

Moelle épinière

(avec 2 renflements) :

* cervical

* et lombo-sacré

B. LOGE FIBREUSE

*** Dure-mère de l'encéphale

** (Faux du cerveau)

** Tente du cervelet

** (Faux du cervelet)

** Diaphragme de la Selle (S)

Citerne cérébello-médullaire

"Citerne basilaire" (chiasmatische, interpédonculaire)

*** Dure mère spinale

Cône médullaire

Renflement lombo-sacré

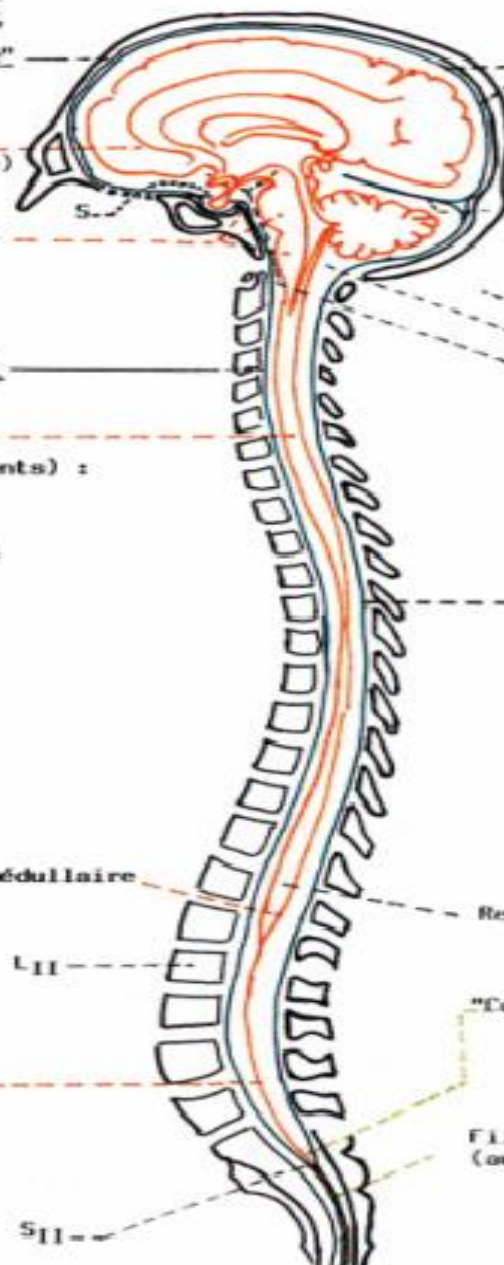
L_{II}

"Cul-de-sac dural"

Filum terminal

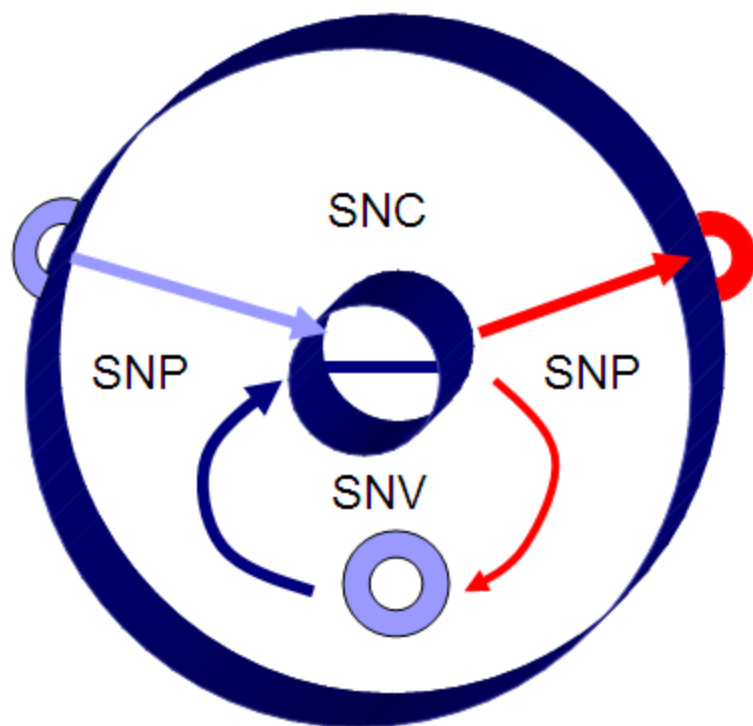
Filum de la dure-mère spinale (autour du filum terminal)

S_{II}



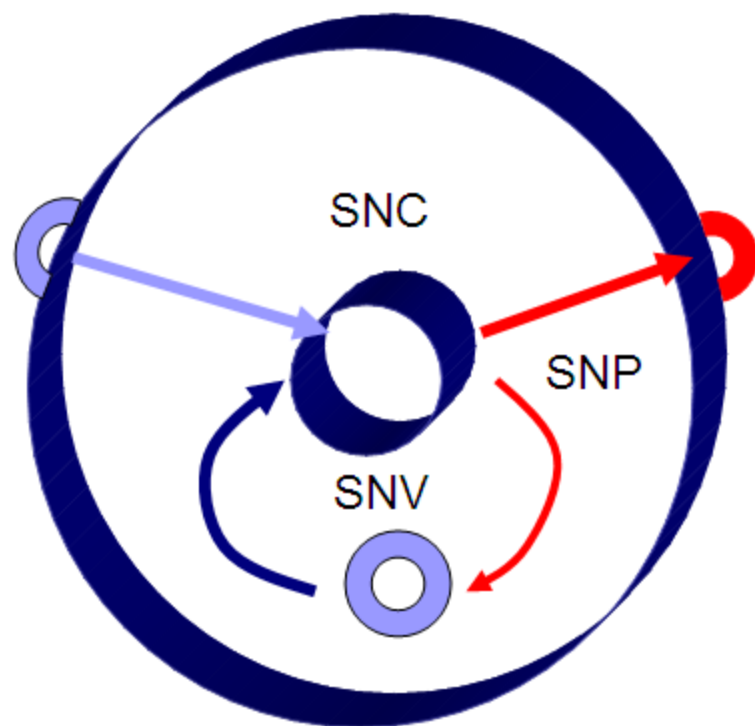
LES GRANDES FONCTIONS DU SYSTEME NERVEUX

- Réception
- Conduction
- Intégration
- (Conduction)
Réponse



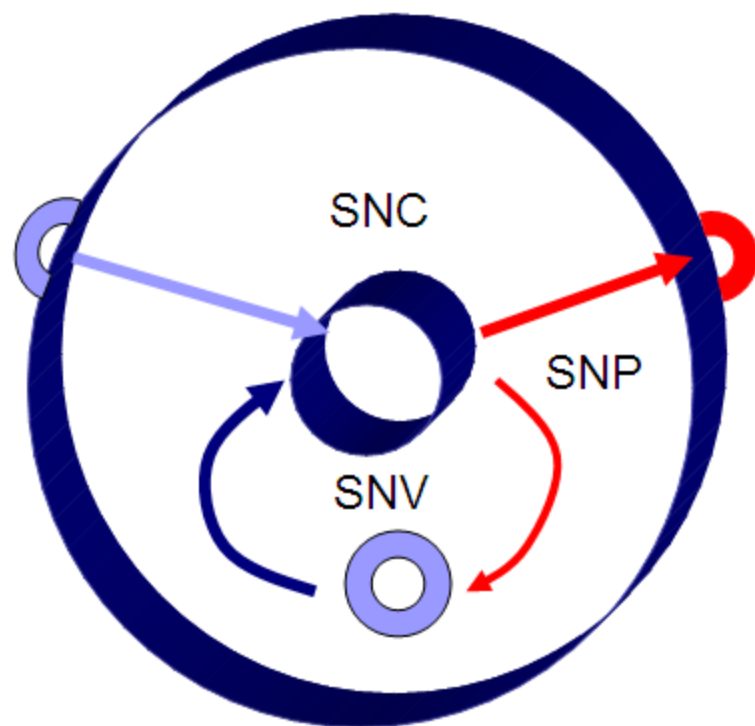
DEUX SUBDIVISIONS FONCTIONNELLES

- *Systeme somatique*
- *Systeme viscéral*



TROIS SUBDIVISIONS ANATOMIQUES

- *Système nerveux central*
- *Système nerveux périphérique*
 - Afférences
 - Efférences
- *SN végétatif (autonome)*
 - Sympathique
 - Para sympathique



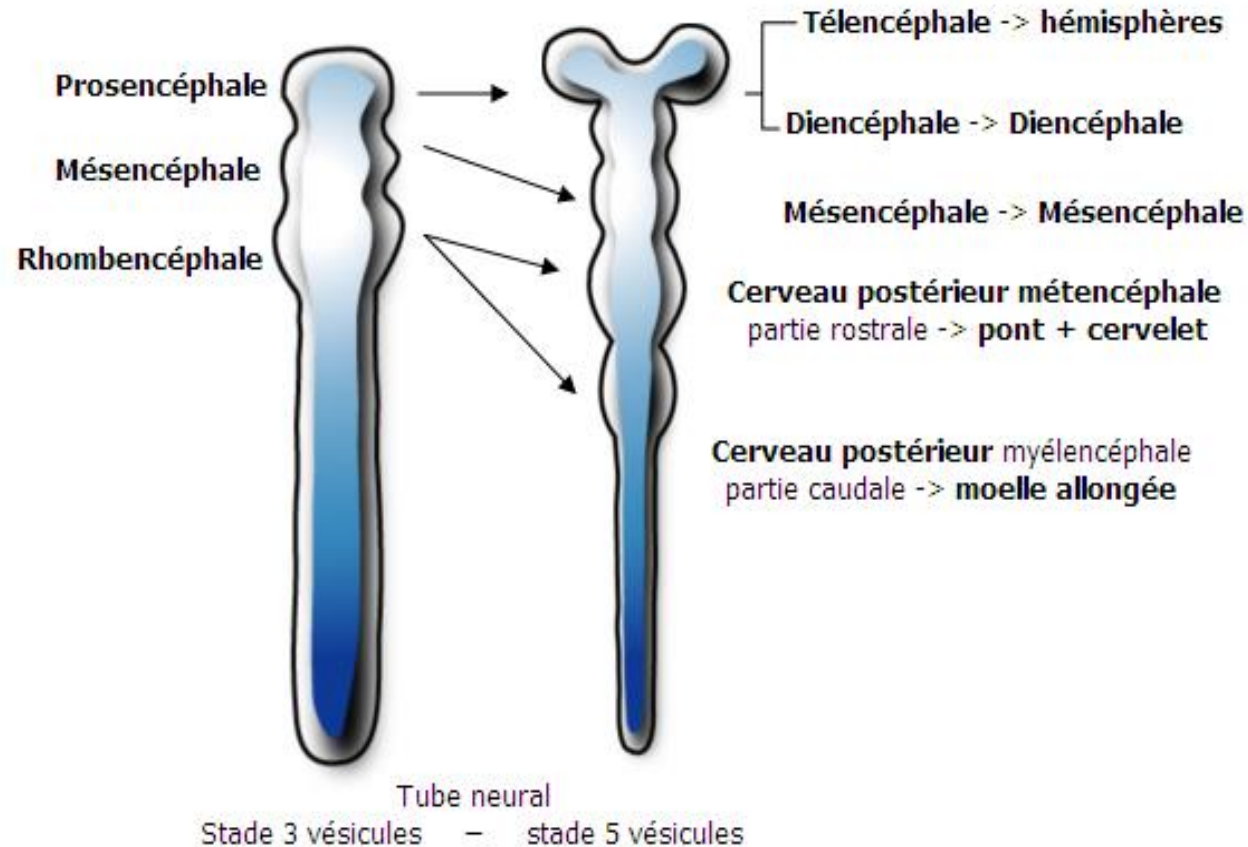
B- RAPPEL EMBRYOLOGIQUE :

- ❑ Le système nerveux dérive embryologiquement du tube neural qui est une invagination de l'ectoblaste embryonnaire vers la 3ème semaine du développement embryonnaire (21-23j).**
- ❑ Le tube neural s'individualise, à la fin de la 4ème semaine en trois dilatations crâniiales appelées les vésicules cérébrales primitives :**

- **-Vésicule cérébrale antérieure (prosencephale) :**
donne les hémisphères cérébraux, les noyaux gris centraux, le thalamus, l'hypothalamus et l'épiphyse.
- **-Vésicule cérébrale moyenne : (mésencéphale) :**
donne les pédoncules cérébraux.
- **-Vésicule cérébrale postérieure**
(rhombencéphale): donne la protubérance annulaire, le cervelet et le bulbe rachidien.

La partie du tube neural située en arrière du rhombencéphale donnera la moelle spinale.
Les cavités internes des vésicules cérébrales, donneront les ventricules qui contiennent le liquide céphalo-rachidien (LCR).

Embryologie : rappel



Courbure cervicale



Courbure pontique



Courbure mésencéphalique



C- ELEMENTS CONSTITUTIFS DU SYSTEME NERVEUX:

1. Le neurone : c'est la cellule fonctionnelle du tissu nerveux, deux éléments fondamentaux:

- le corps cellulaire, qui contient le noyau avec les chromosomes et l'ADN.
- les prolongements ou neurofibres :

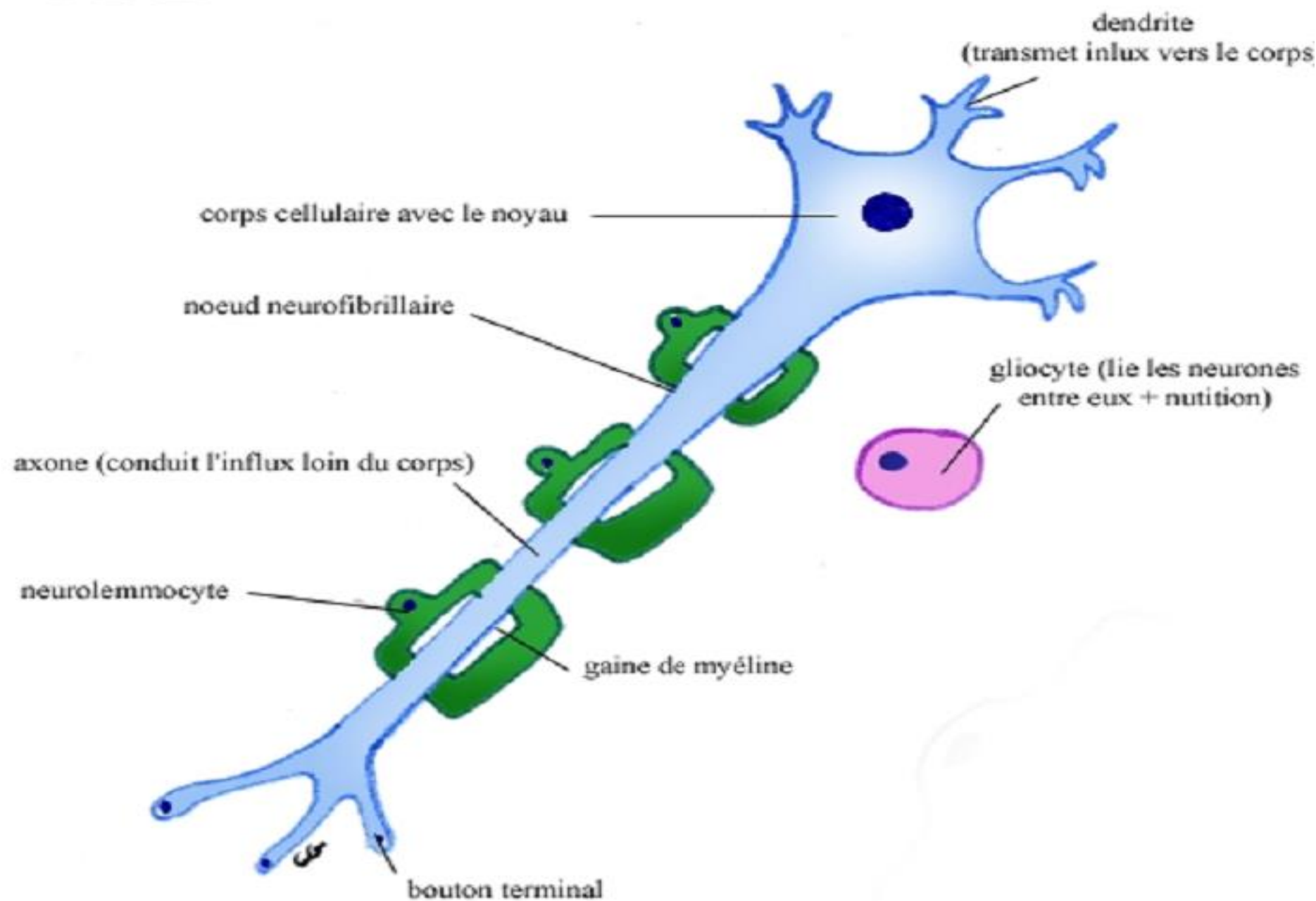
➤ **La (ou le) dendrite:** prolongement unique ou multiple qui transmet l'influx vers le corps.

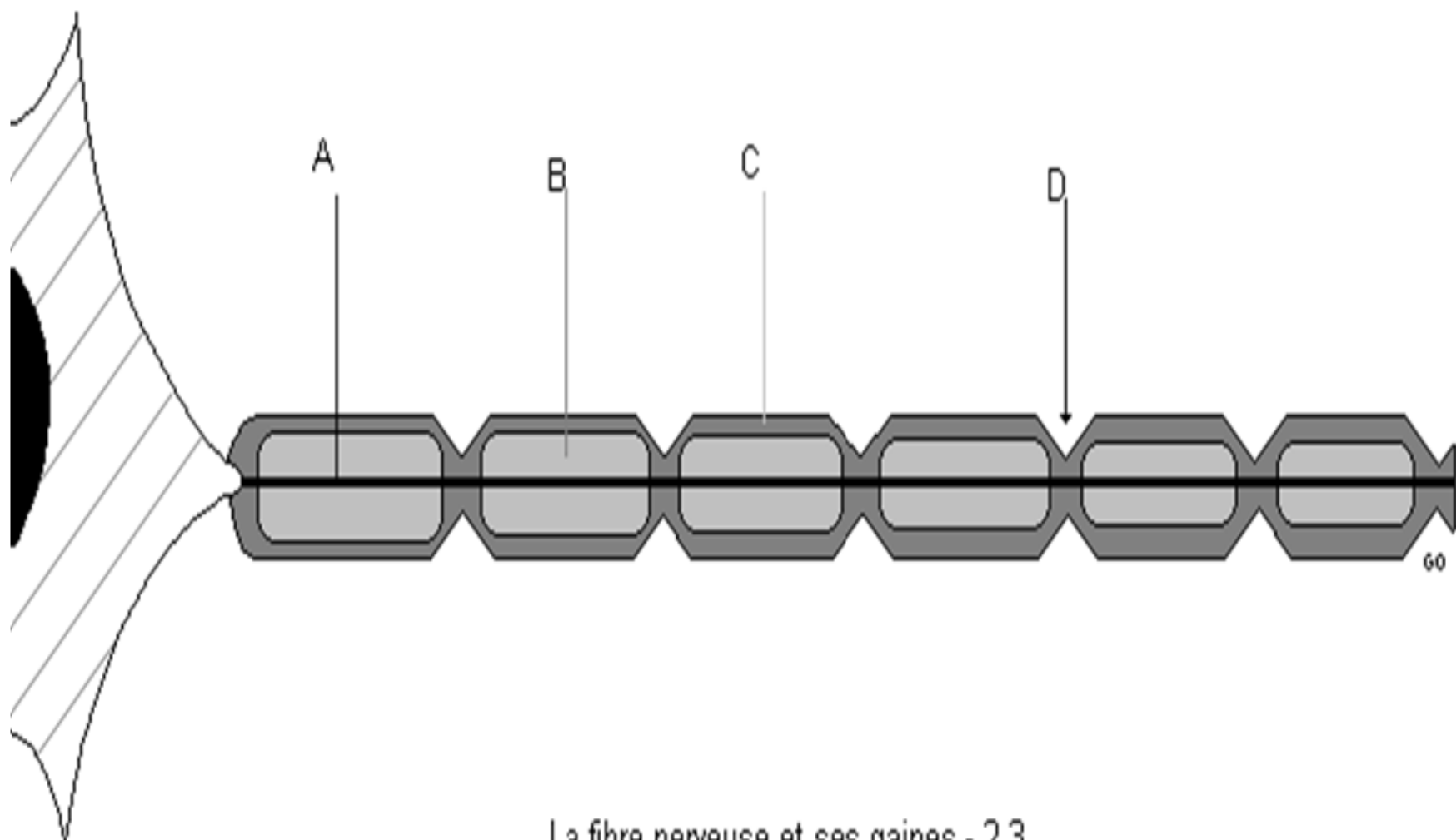
➤ **L'axone (cylindraxe):** Les plus gros sont entourés de gaines de myéline. La gaine de schwann recouvre la gaine de myéline.

Les neurones peuvent être de différentes variétés :

- ❑ **multipolaires** (un seul axone, plusieurs dendrites « forme étoilée »),
- ❑ **bipolaires** (un seul dendrite et un seul axone),
- ❑ **les neurones en T** qui semblent être unipolaires, leur forme spéciale résulte d'un accolement partiel entre le dendrite et l'axone.

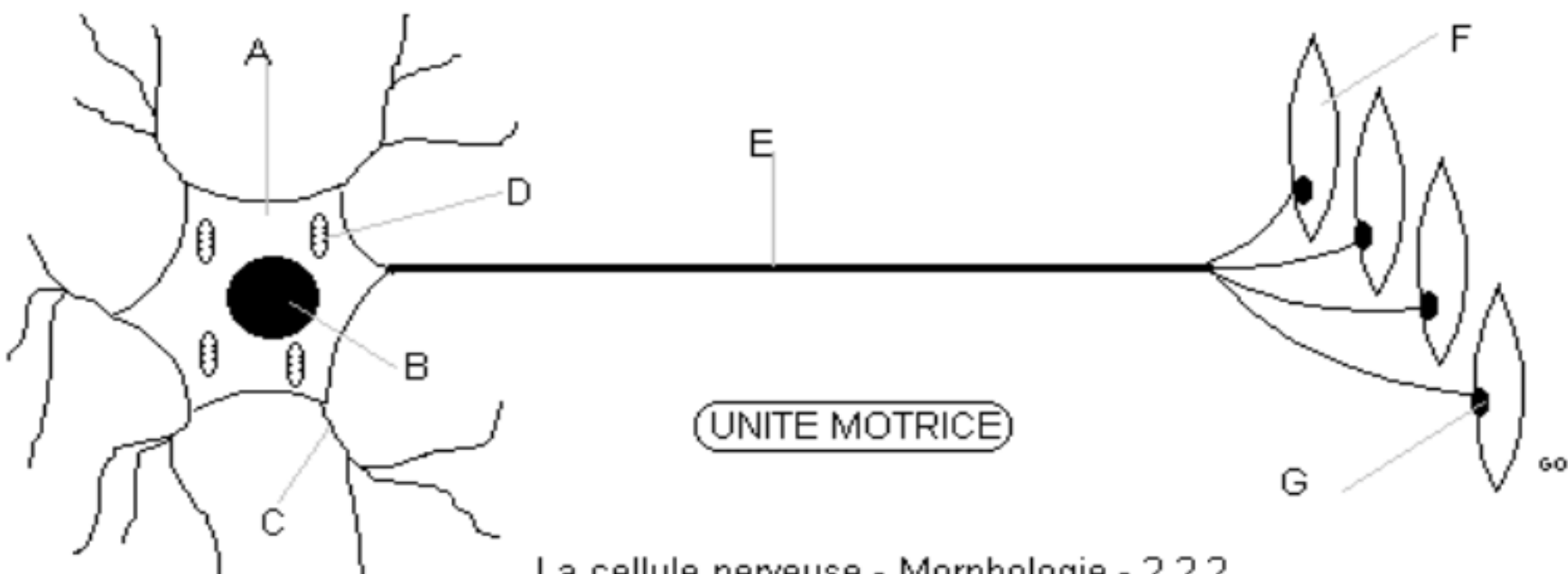
Ces cellules en T existent dans les ganglions spinaux. Ce sont les corps cellulaires des premiers neurones sensitifs. (voir chapitre sensibilité).



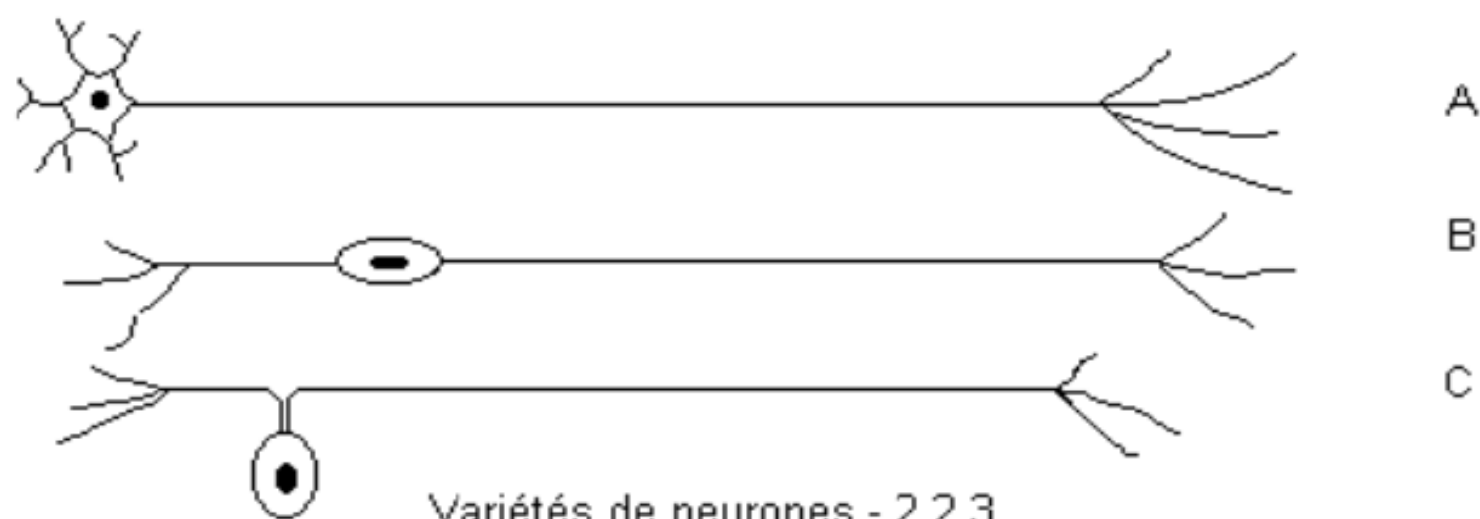


La fibre nerveuse et ses gaines - 2.3.

A : Axone. B : Gaine de myéline. C : Gaine de Schwann. D : Etranglement de Ranvier



La cellule nerveuse - Morphologie - 2.2.2.

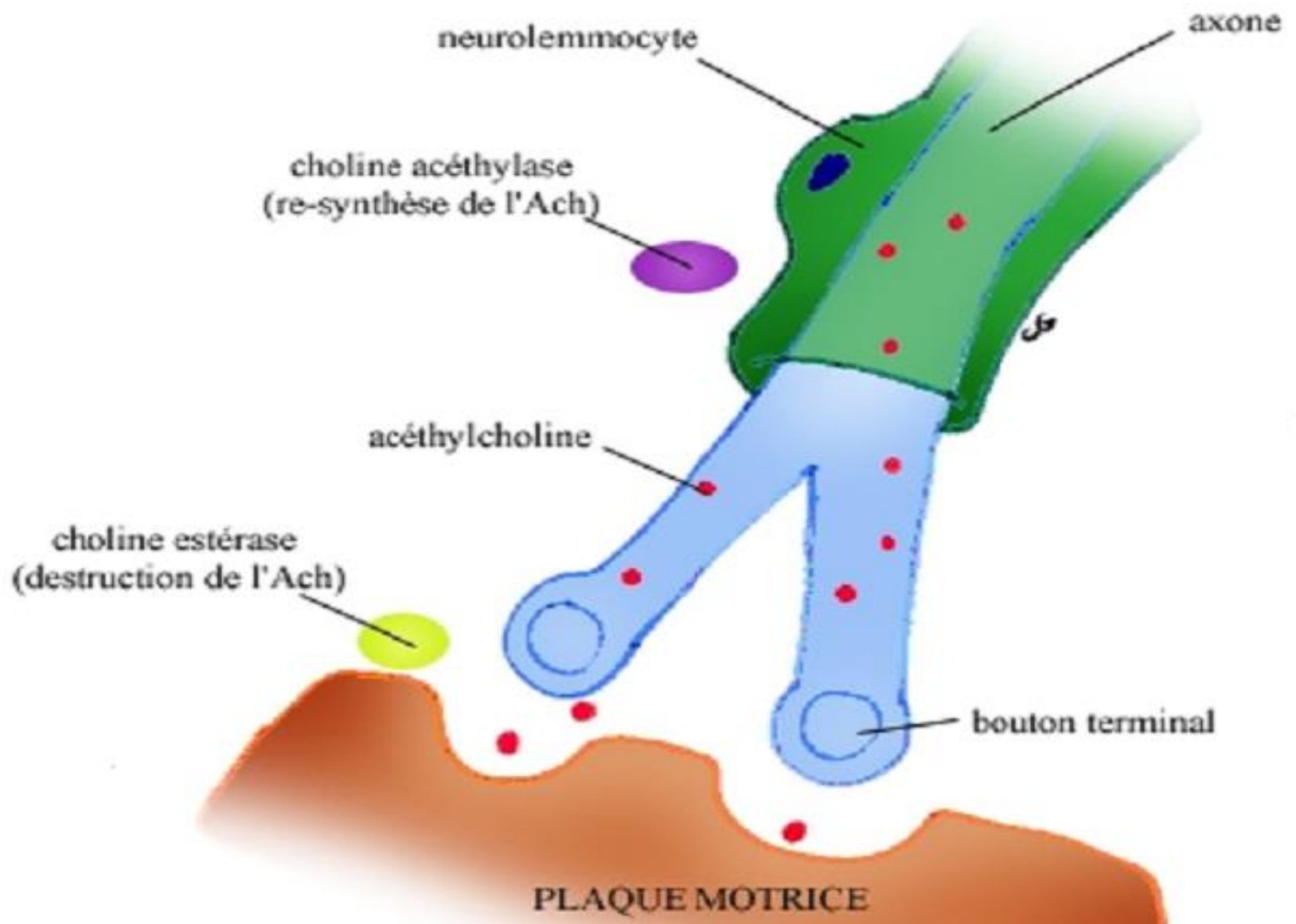


Variétés de neurones - 2.2.3.

2. La neuroglie : elle est formée de différents types de gliocytes (ce sont des cellules qui lient les neurones entre eux et assurent leur nutrition). Elles sont à l'origine de la majorité des tumeurs cérébrales.

3. Les connexions des neurones : Se font par un mécanisme biochimique par l'intermédiaire d'un « médiateur chimique ». Il faut distinguer entre :

- les terminaisons nerveuses qui assurent la relation avec les organes effecteurs ou récepteurs périphériques (ex : plaque motrice pour la contraction musculaire)
- les synapses : entre les divers prolongements des neurones pour le fonctionnement du système nerveux.

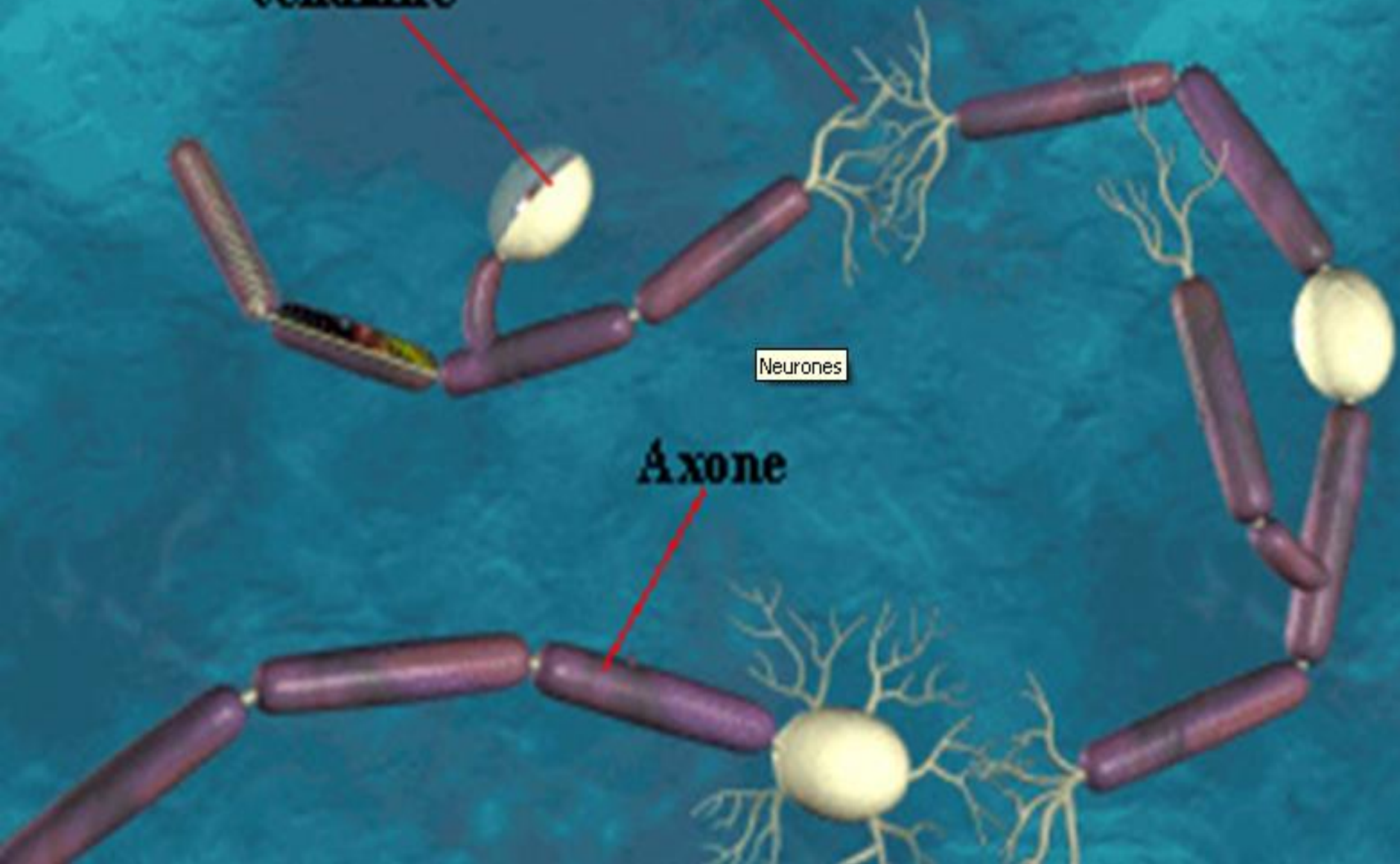


**Corps
cellulaire**

Dendrite

Neurones

Axone

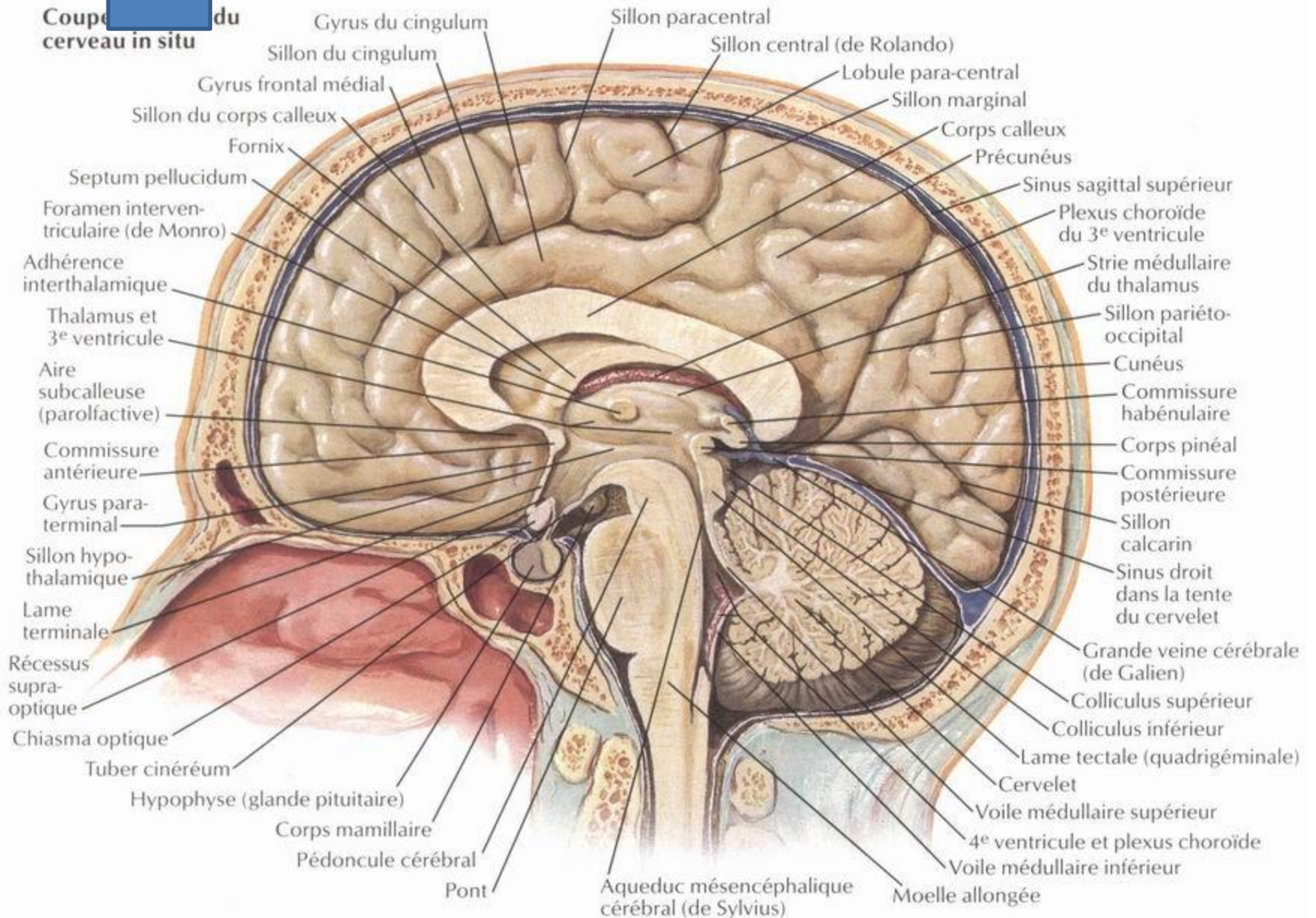


I) LE SYSTEME NERVEUX CENTRAL (Névraxe) :

Il comporte deux parties :

- **L'encéphale** : c'est l'ensemble du S.N.C situé à l'intérieur de la boîte crânienne, dérive embryologiquement de la partie crâniale du tube neural. Comporte **le cerveau, le tronc cérébral, et le cervelet.**
- **La moelle spinale (épineière*)** située à l'intérieur du canal rachidien, dérive de la partie caudale du tube neural.

Coupe in situ du cerveau



- **Structure :**

A la coupe, trois structures d'aspect différent :

1. La substance grise : formée par les corps cellulaires (intégration et réception).

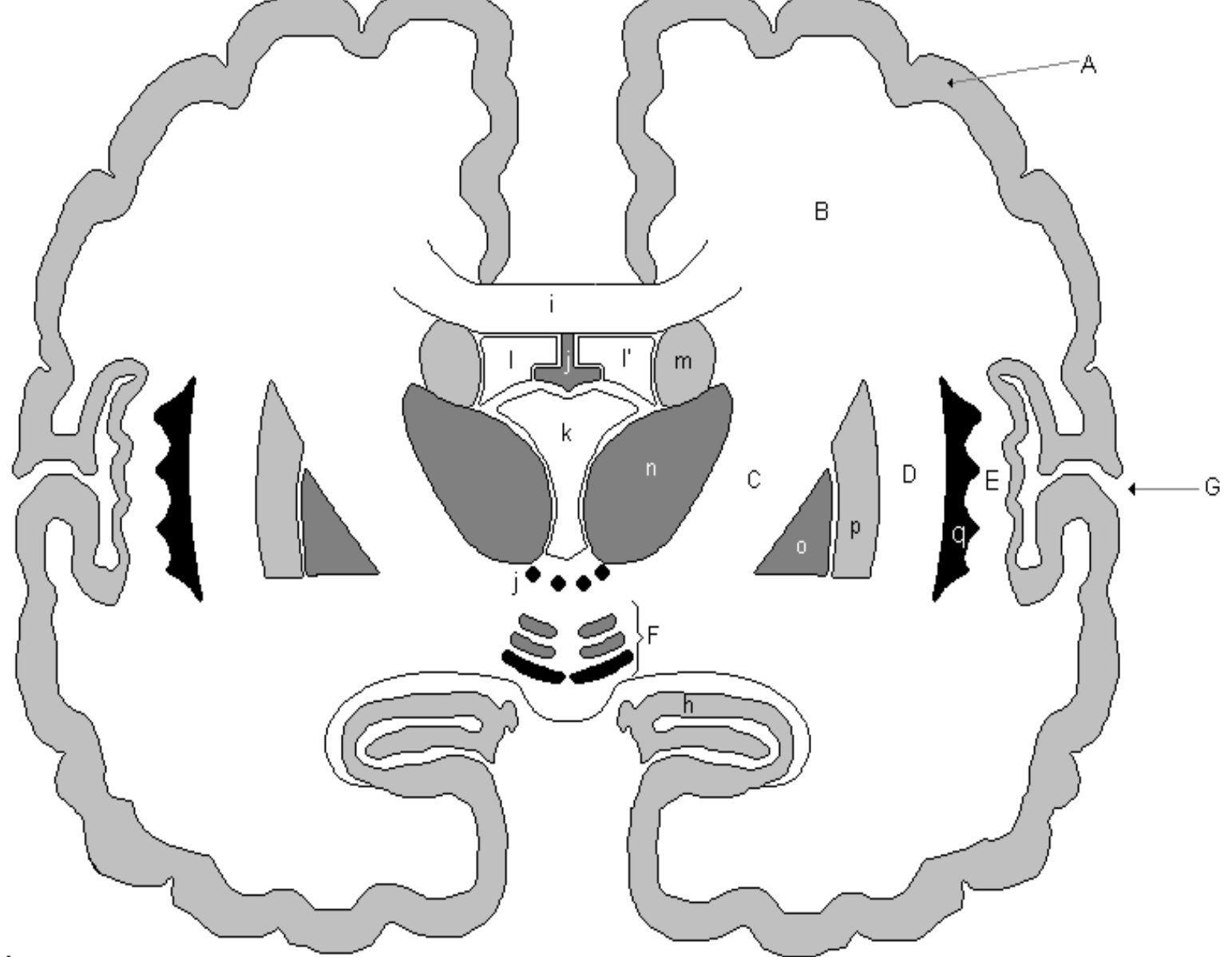
Elle n'est pas située au même endroit dans tout le système nerveux:

- **dans la moelle spinale:** elle est centrale.
- **dans le cerveau et le cervelet:** en surface (cortex) et en profondeur (noyaux gris centraux).

2. La substance blanche : correspond aux axones (transmission).

3. La formation ou substance réticulée :

contient un mélange de substance blanche et de substance grise, située dans les cornes latérales de la moelle, au centre du tronc cérébral et du diencéphale - Elle a un rôle fonctionnel considérable dans la vigilance, le contrôle de la douleur et le système végétatif.



CERVEAU : COUPE VERTICALE

A: cortex. B: centre ovale. C: capsule interne. D: capsule externe. E: capsule extrême
F: noyaux sous - opto - striés. G: sillon latéral.

h: hippocampe. i: corps calleux. j: hypothalamus. k: troisième ventricule.

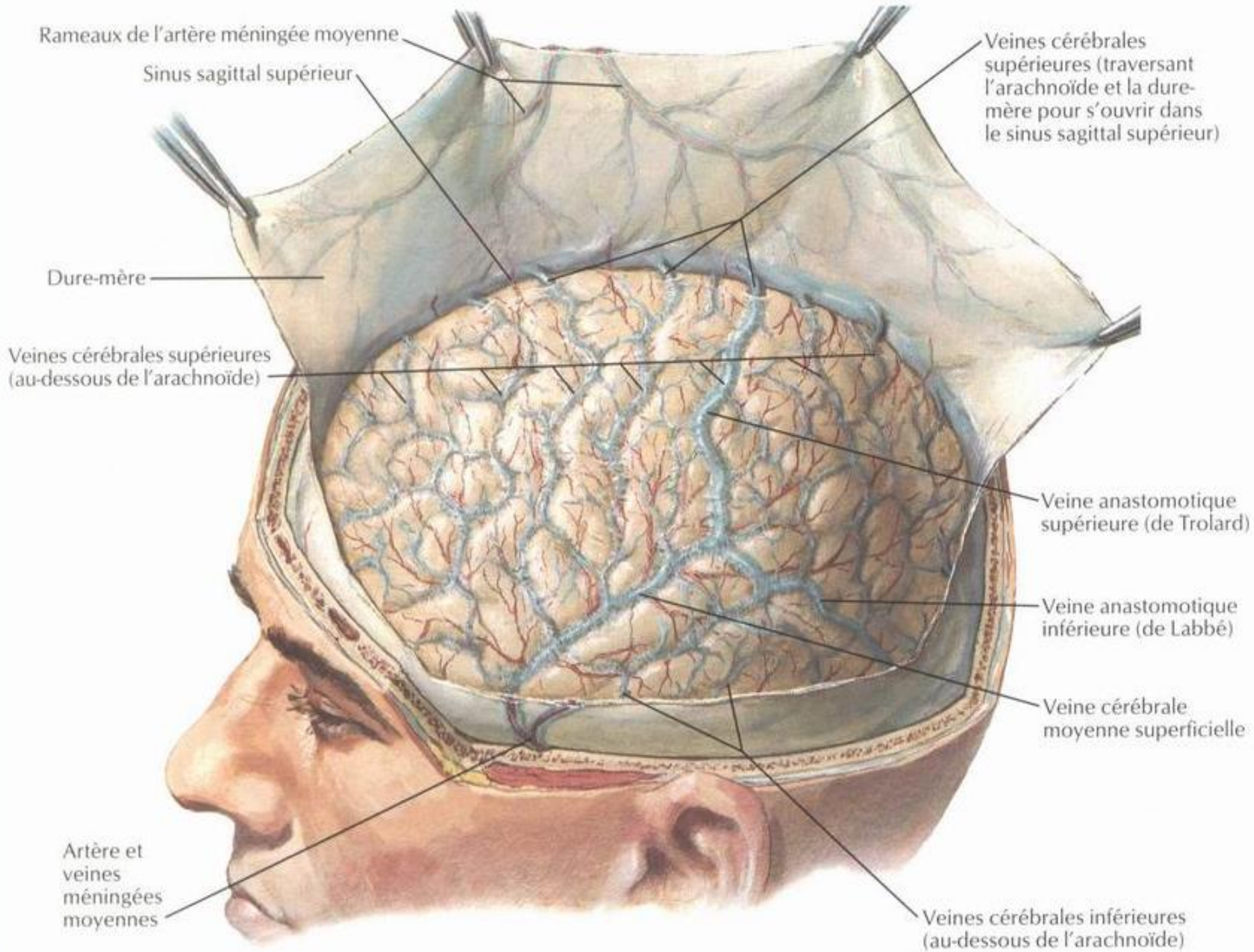
l et l': ventricules latéraux. m: noyau caudé. n: thalamus. o: pallidum. p: putamen.

A- L'ENCEPHALE :

I) LE CERVEAU :

- étage le plus élevé dans la hiérarchie fonctionnelle du système nerveux central.
- spécialement développé chez l'homme.
- Son poids moyen est de 1400 à 1800 grammes.
- placé dans la boîte crânienne où il repose sur la base du crâne.

- **recouvert de trois couches protectrices appelées méninges, de dehors en dedans : la dure -mère, l'arachnoïde et la pie-mère.**
- **Entre l'arachnoïde et la pie -mère se trouve l'espace sub-arachnoïdien (sous-arachnoïdien) qui est occupé par le liquide cérébro-spinal (liquide céphalo-rachidien ou L.C.R).**

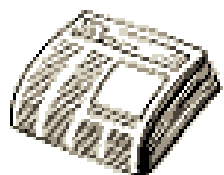


1. Morphologie externe du Cerveau :

Le cerveau a la forme générale d'un ovoïde à grand axe antéro - postérieur.

Il est composé de deux hémisphères séparés par un profond sillon médian (fissure longitudinale du cerveau (scissure inter-hémisphérique*) et reliés entre eux par des ponts de tissu nerveux (les commissures inter-hémisphériques).

Il présente de nombreux plis dont les plus profonds et les plus constants s'appellent sillons (scissures*).



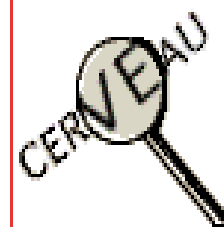
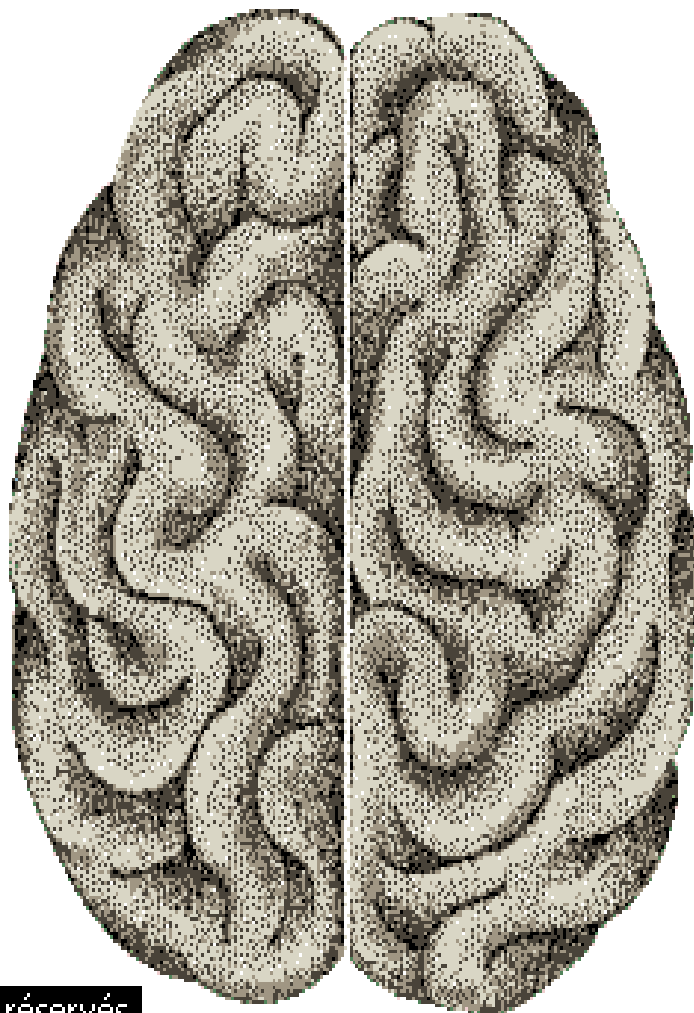
Langage
écrit

12345
12345
12345

Capacité
à compter

Les fonctions
cérébrales gauches

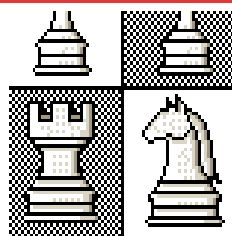
Les fonctions
cérébrales droites



Compréhension



Formes en trois
dimensions



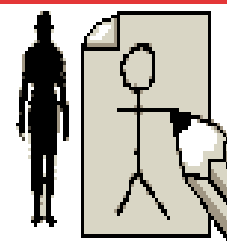
Raisonnement



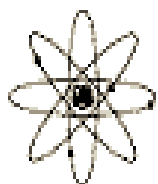
Langage
parlé



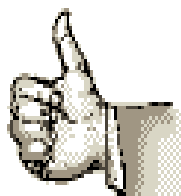
Dons
artistiques



Imagination



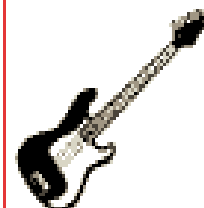
Compétences



Commande de



Commande de
la main gauche



Dons
musicaux

© Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

a- Face latérale de l'hémisphère cérébral :

On distingue chez l'homme 3 sillons principaux sur la face latérale de chaque hémisphère :

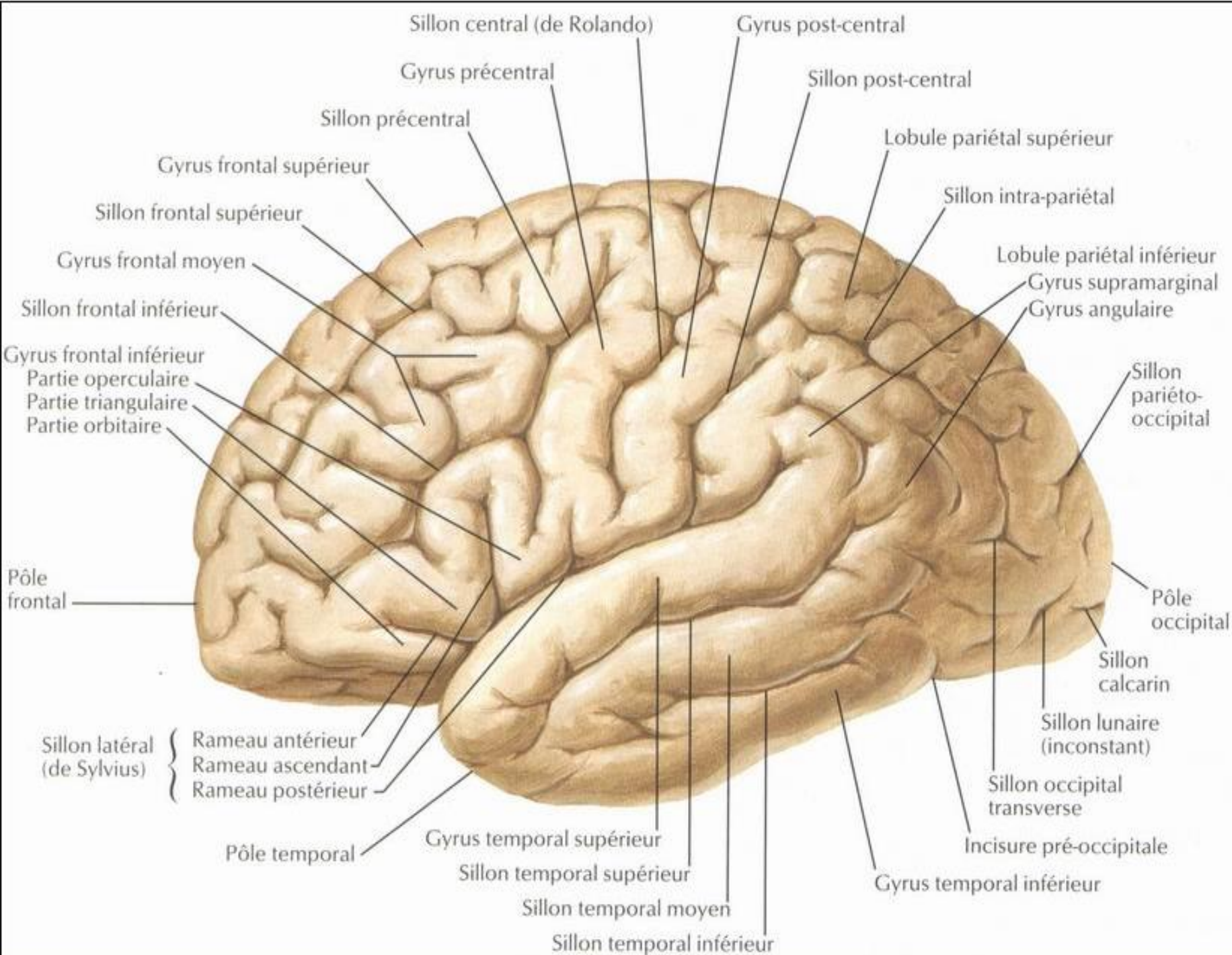
- le sillon central : (Sulcus centralis) ou scissure de Rolando***
- le sillon latéral : (Sulcus lateralis) ou scissure de Sylvius***
- le sillon pariéto-occipital ou scissure perpendiculaire externe* qui est plus rudimentaire.**

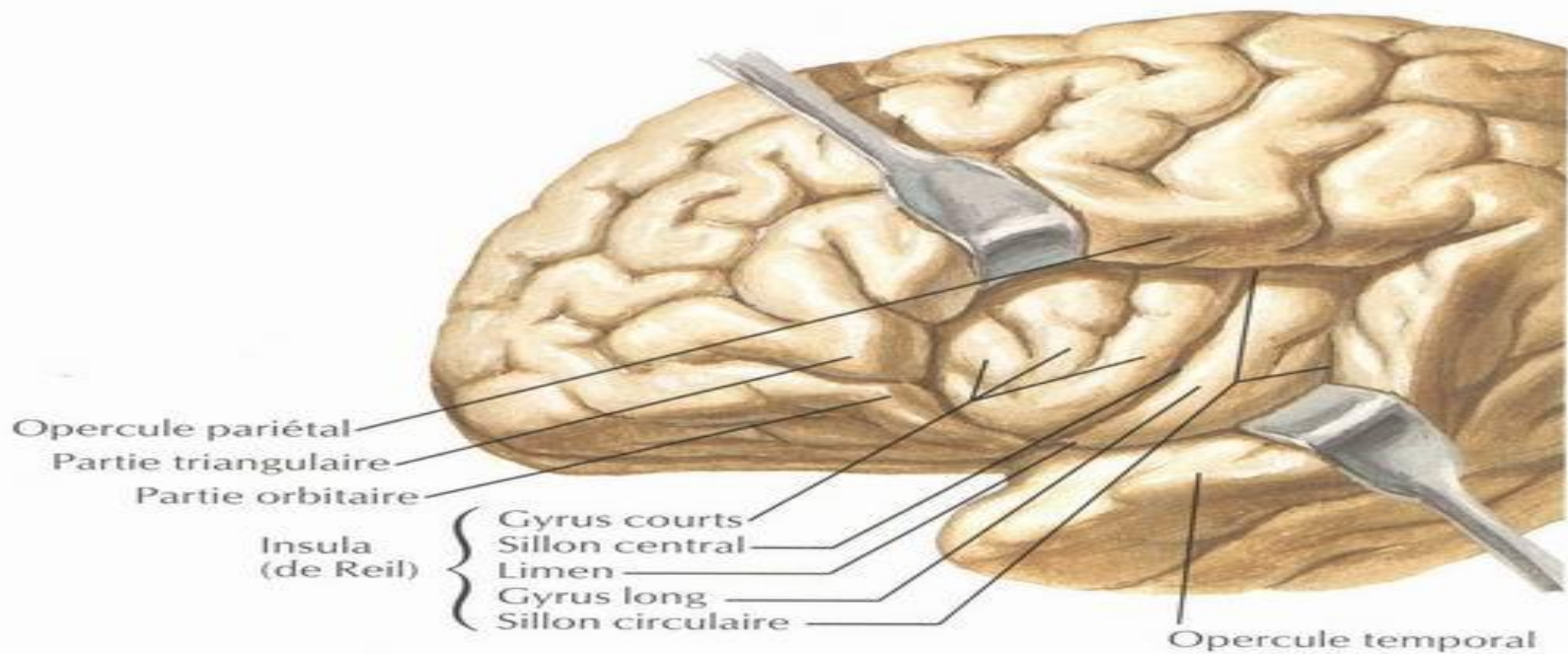
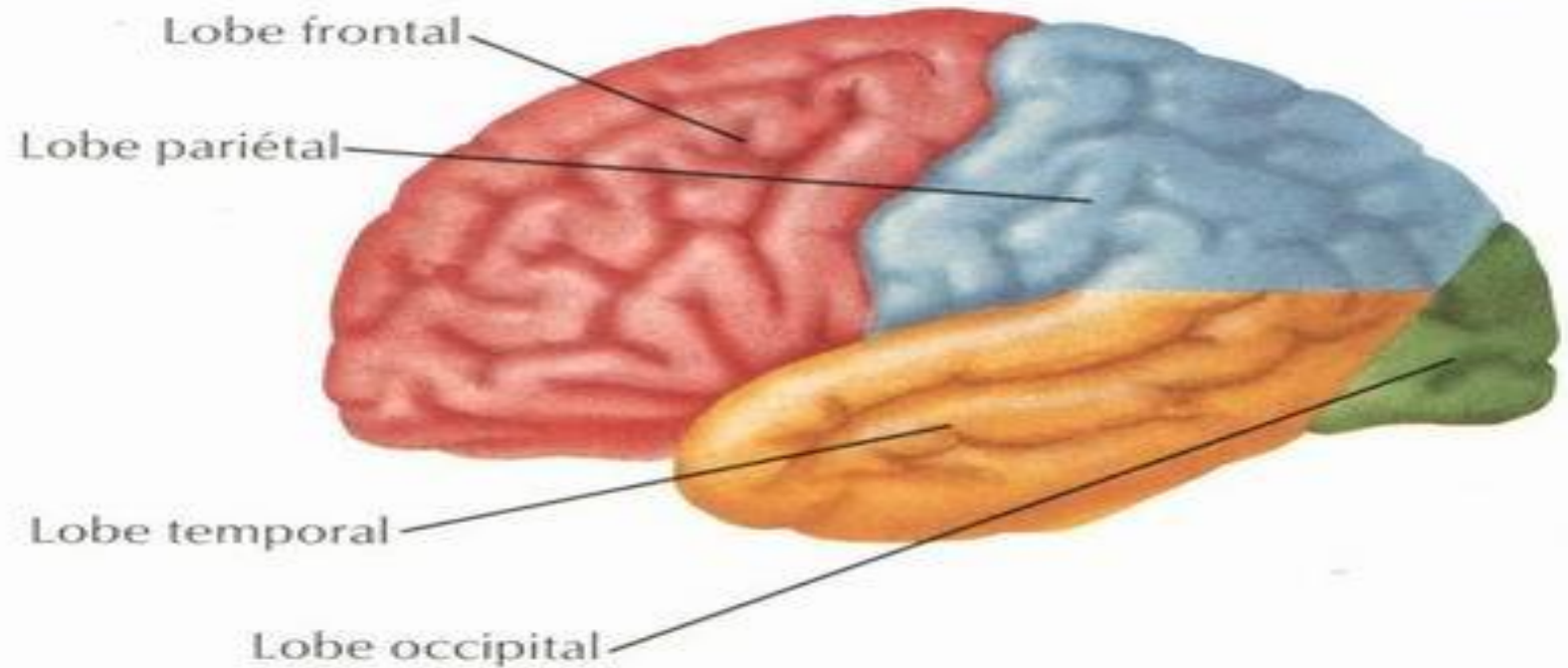
Les sillons délimitent des lobes : le lobe frontal, le lobe pariétal, le lobe temporal, le lobe occipital.

- **La surface des lobes est parcourue par des sillons**

moins profonds qui délimitent de gros plis de substance grise appelés circonvolutions cérébrales ou gyri (pluriel de gyrus).

- **Les bords du sillon latéral dissimulent une dépression qui contient un lobe particulier appelé le lobe de l'insula qui possède lui-même 5 petites circonvolutions.**



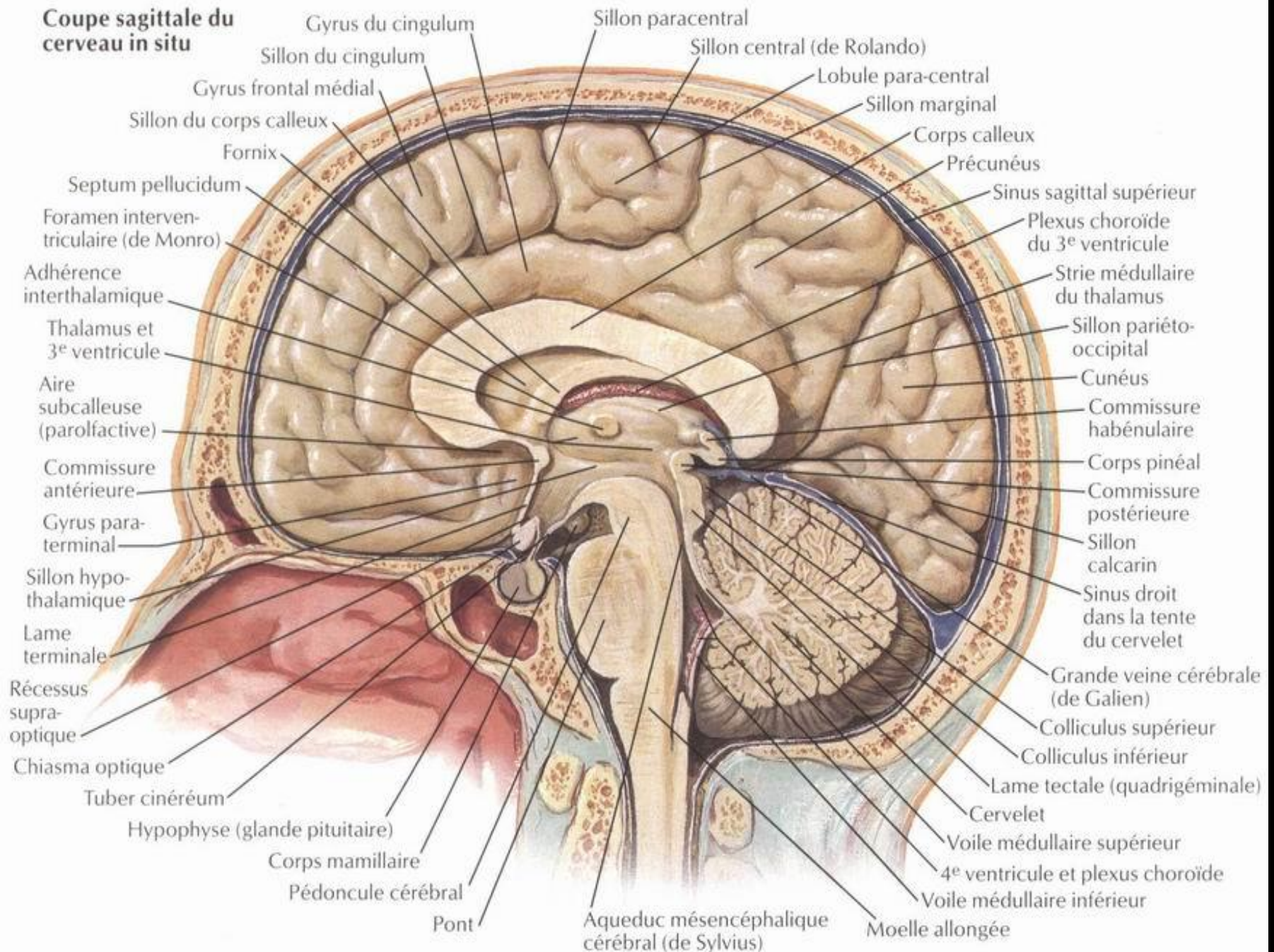


b- Face médiale de l'hémisphère : elle n'est visible que par section des commissures inter-hémisphériques.

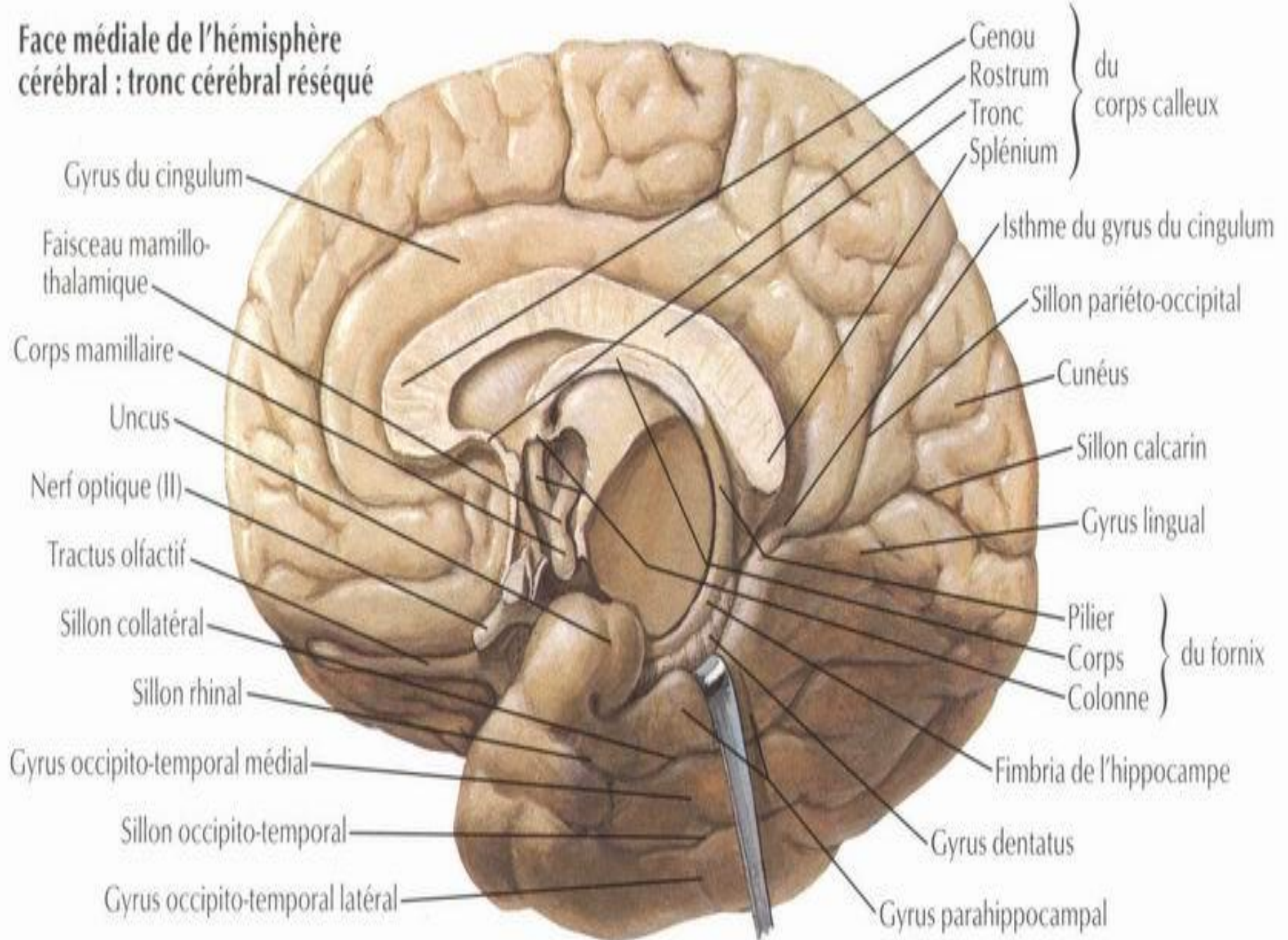
Sur la face médiale, on distingue une circonvolution particulière, appelée circonvolution limbique ou gyrus cingulaire délimité par le sillon du cingulum (scissure calloso-marginale*).

Elle est formée en bas par la 5ème circonvolution temporale, dont l'extrémité s'enroule en forme de crochet (Uncus). Elle est située contre un repli profond, appelé HIPPOCAMPE, elle contient les structures fonctionnelles de la mémoire.

Coupe sagittale du cerveau in situ

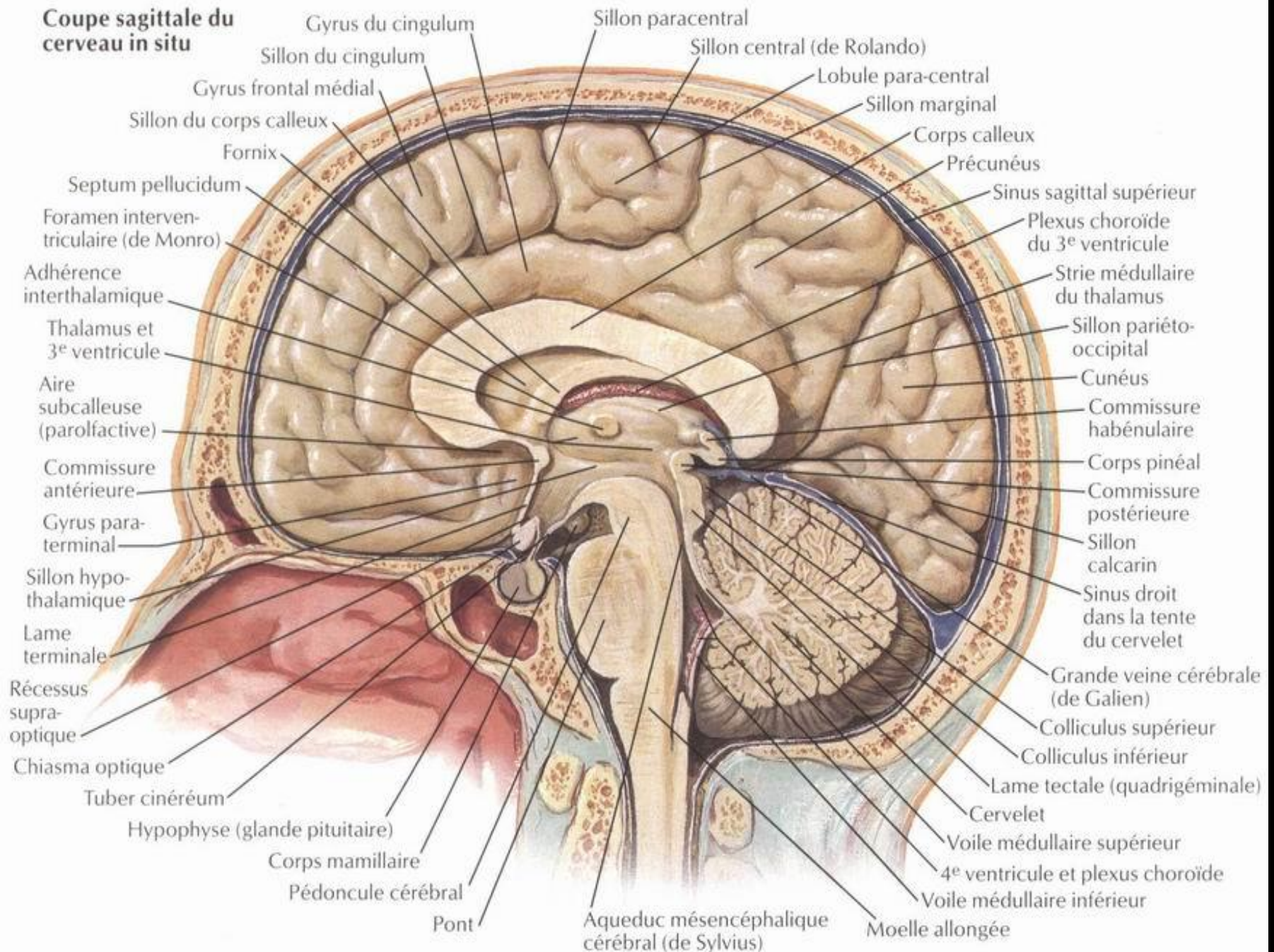


Face médiale de l'hémisphère cérébral : tronc cérébral réséqué



sur la face médiale du lobe occipital se trouve le CUNEUS, délimité par le sillon pariéto-occipital (scissure perpendiculaire interne*) et le sillon calcarin (scissure calcarine*), c'est la zone de projection corticale de la vision.

Coupe sagittale du cerveau in situ



c- Face inférieure des hémisphères :

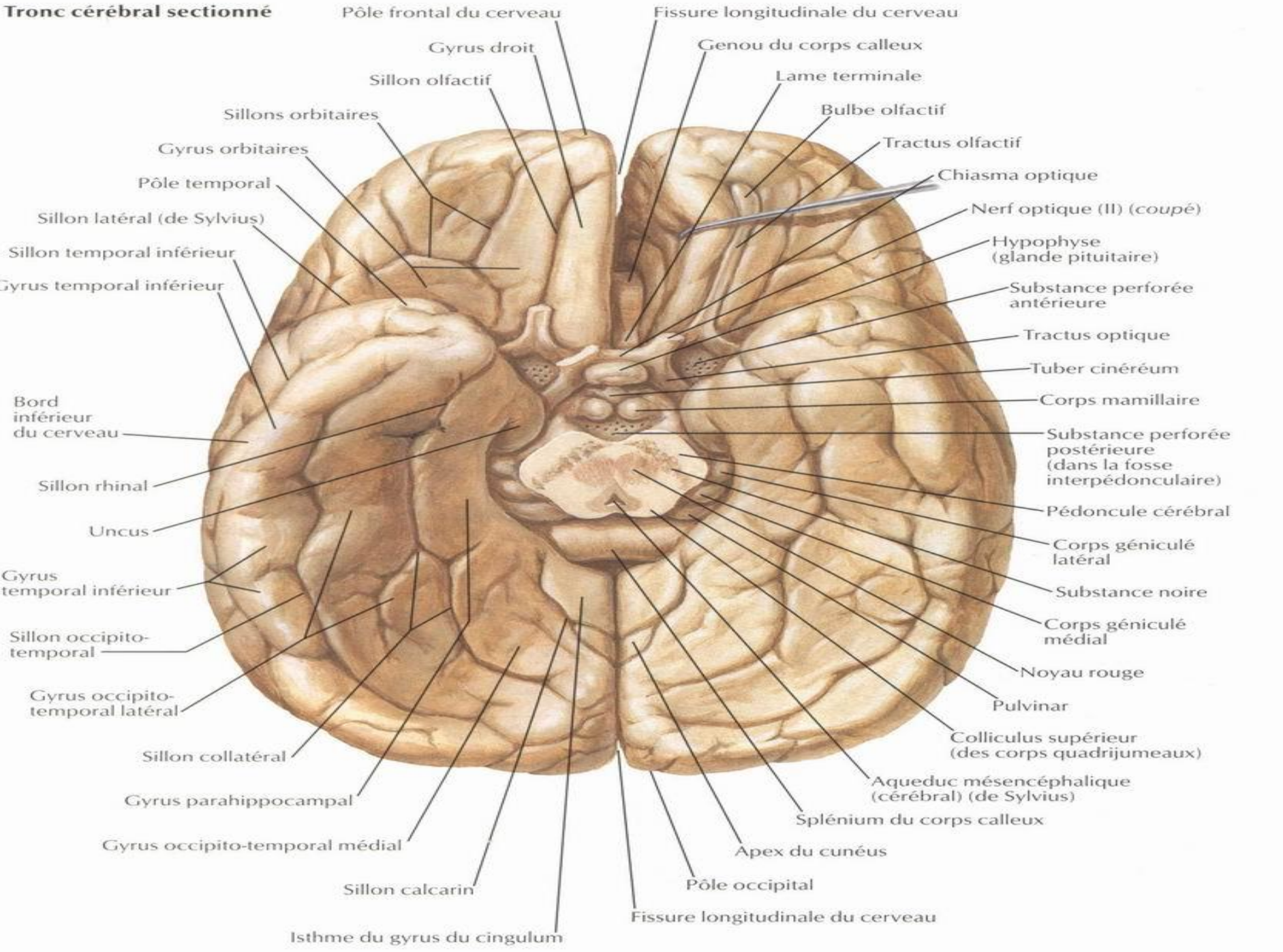
Sur la face inférieure du lobe frontal, on voit la présence des trois premières circonvolutions frontales, contre lesquelles sont appliqués **le bulbe olfactif et le tractus olfactif** (1^{ère} paire des nerfs crâniens).

Sur la face inférieure du lobe temporal, on trouve la face inférieure des **3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} circonvolutions temporales**, ainsi que la **circonvolution de l'hippocampe**.

Au centre de la face inférieure du cerveau, entre les deux hémisphères, se trouve l'isthme de l'encéphale qui correspond à la jonction du tronc cérébral et du cerveau. C'est à cet endroit que se trouvent le **chiasma optique et le début des bandelettes optiques.**

Dans l'espace inter- pédonculaire, on voit le relief **des tubercules mamillaires et le pédicule de la glande hypophyse (tige pituitaire).**

Tronc cérébral sectionné



d- Les commissures inter -hémisphériques :

Elles contiennent des fibres nerveuses qui

établissent des relations entre les deux

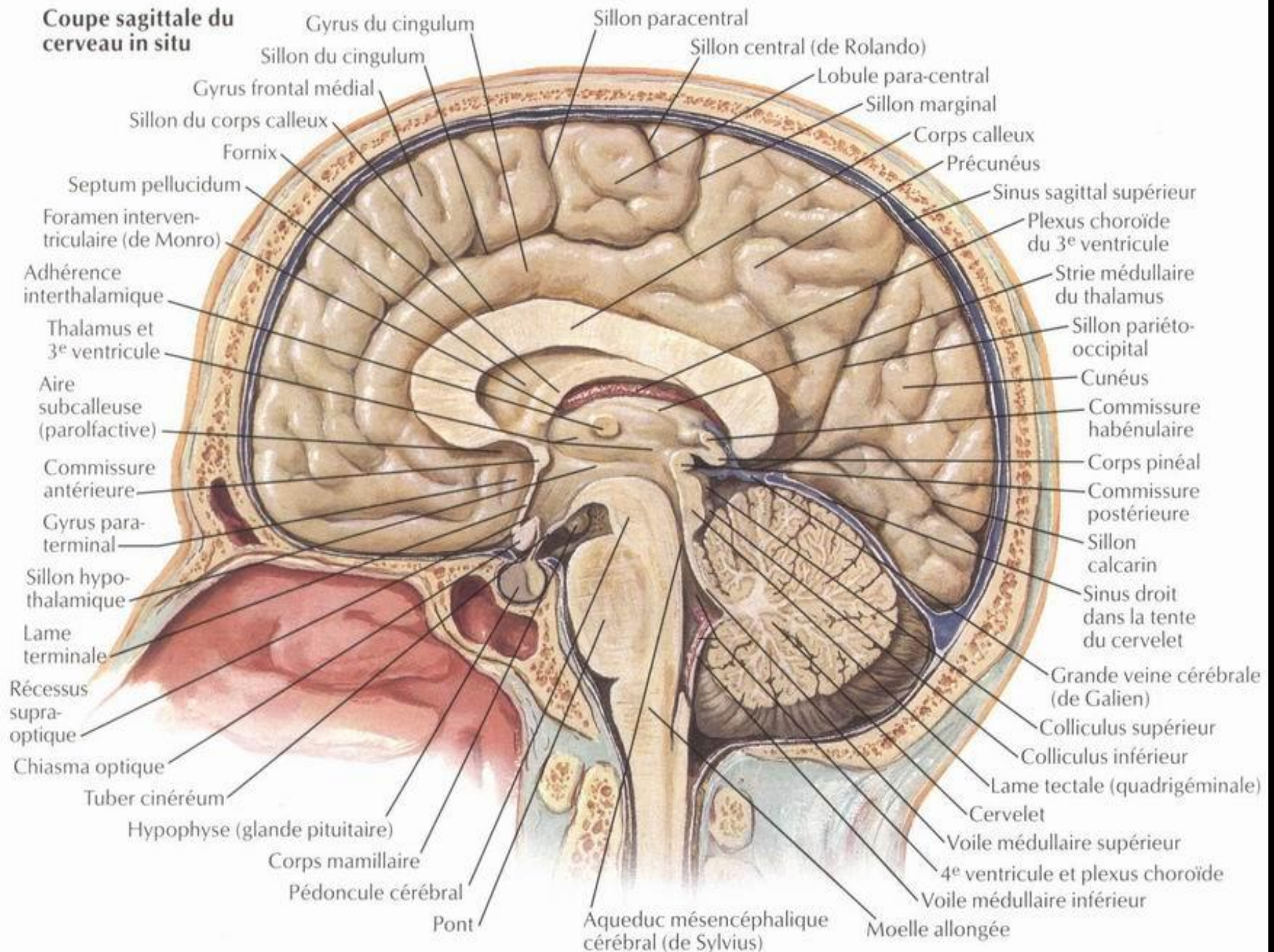
hémisphères cérébraux (fibres d'association

inter -hémisphériques). Ce sont : le corps

calleux, le fornix (trigone*), les commissures

blanches antérieure et postérieure.

Coupe sagittale du cerveau in situ



2. Morphologie interne du Cerveau :

Sous le cortex se trouve la substance blanche centrale au sein de laquelle sont situés **les noyaux gris centraux**.

Ils sont composés:

- des corps striés
- et de la couche optique ou thalamus.

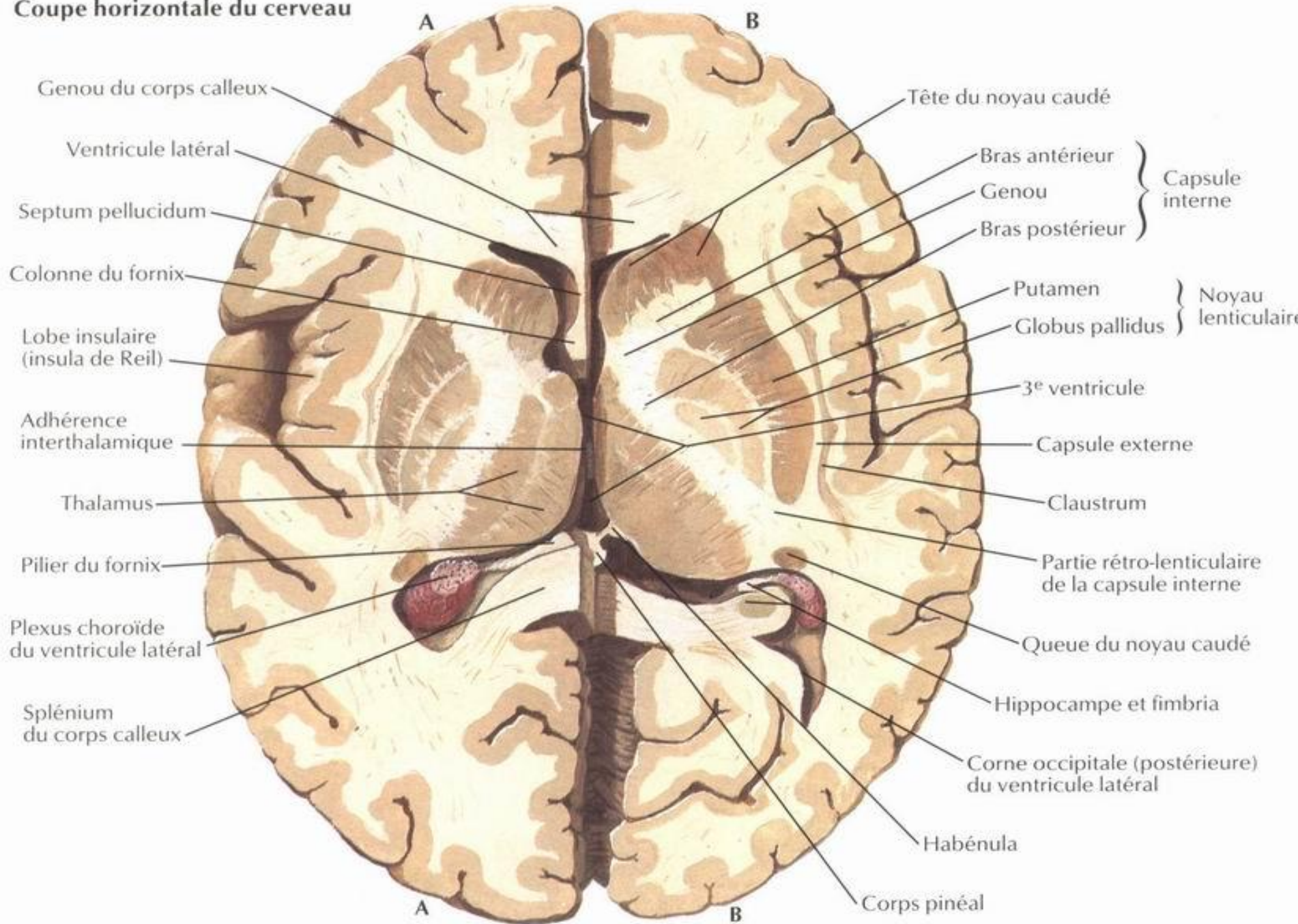
a- Le cortex cérébral ou substance grise périphérique ou écorce :

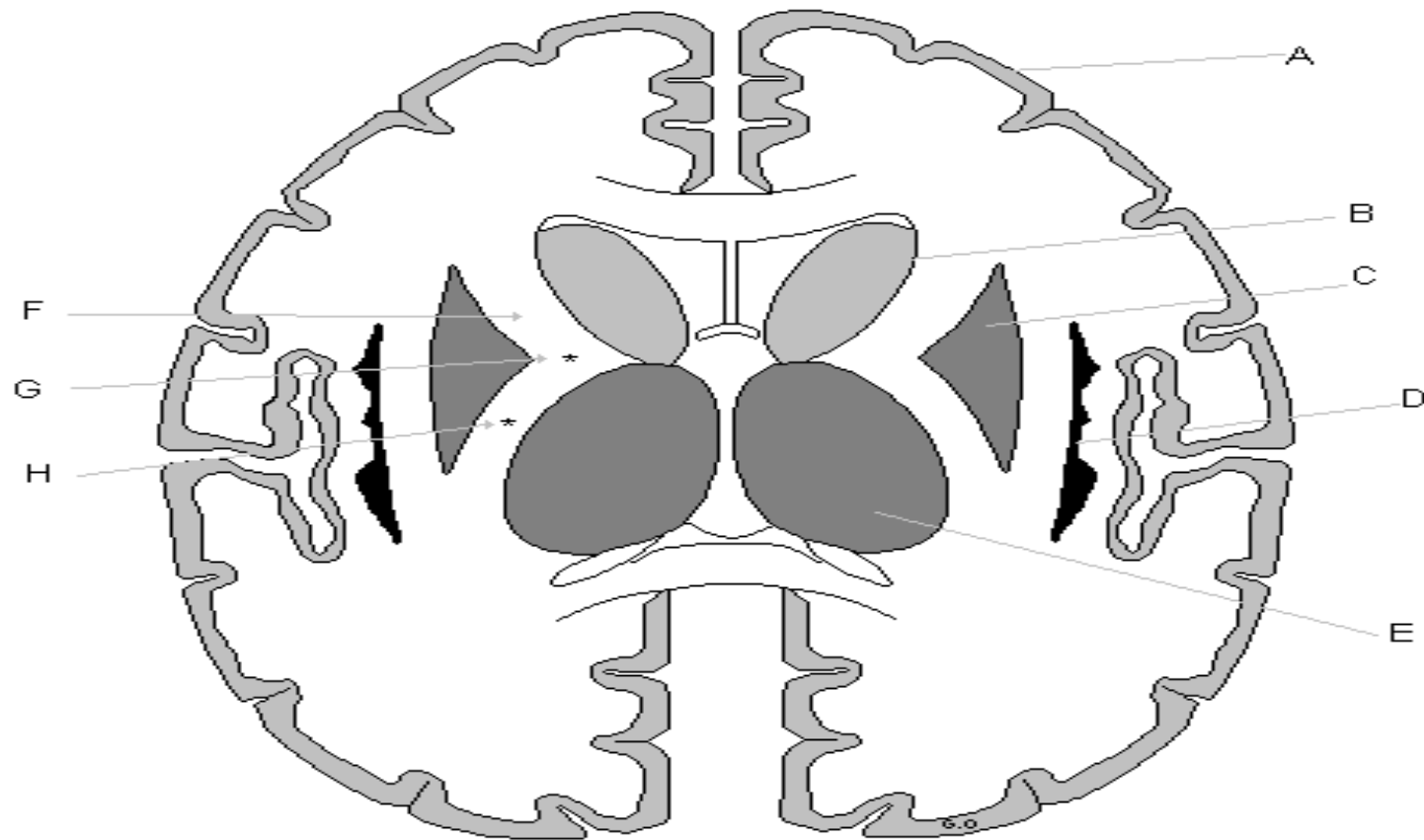
recouvre toute la surface extérieure des hémisphères et s'enfonce entre les circonvolutions.

b- La substance blanche centrale :

- Elle occupe l'espace compris entre le cortex, les noyaux gris centraux et les ventricules.**
- On lui distingue plusieurs territoires appelés capsule extrême, capsule externe, capsule interne, centre ovale.**
- Cette substance blanche contient des fibres nerveuses myélinisées.**
- La capsule interne est formée par le passage de faisceaux nerveux dont le plus important est le faisceau pyramidal (voie motrice principale).**

Coupe horizontale du cerveau





CERVEAU : COUPE HORIZONTALE

Morphologie interne - 4.3.

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.

c- Les noyaux gris centraux :

Ce sont les corps striés et la couche optique ou thalamus.

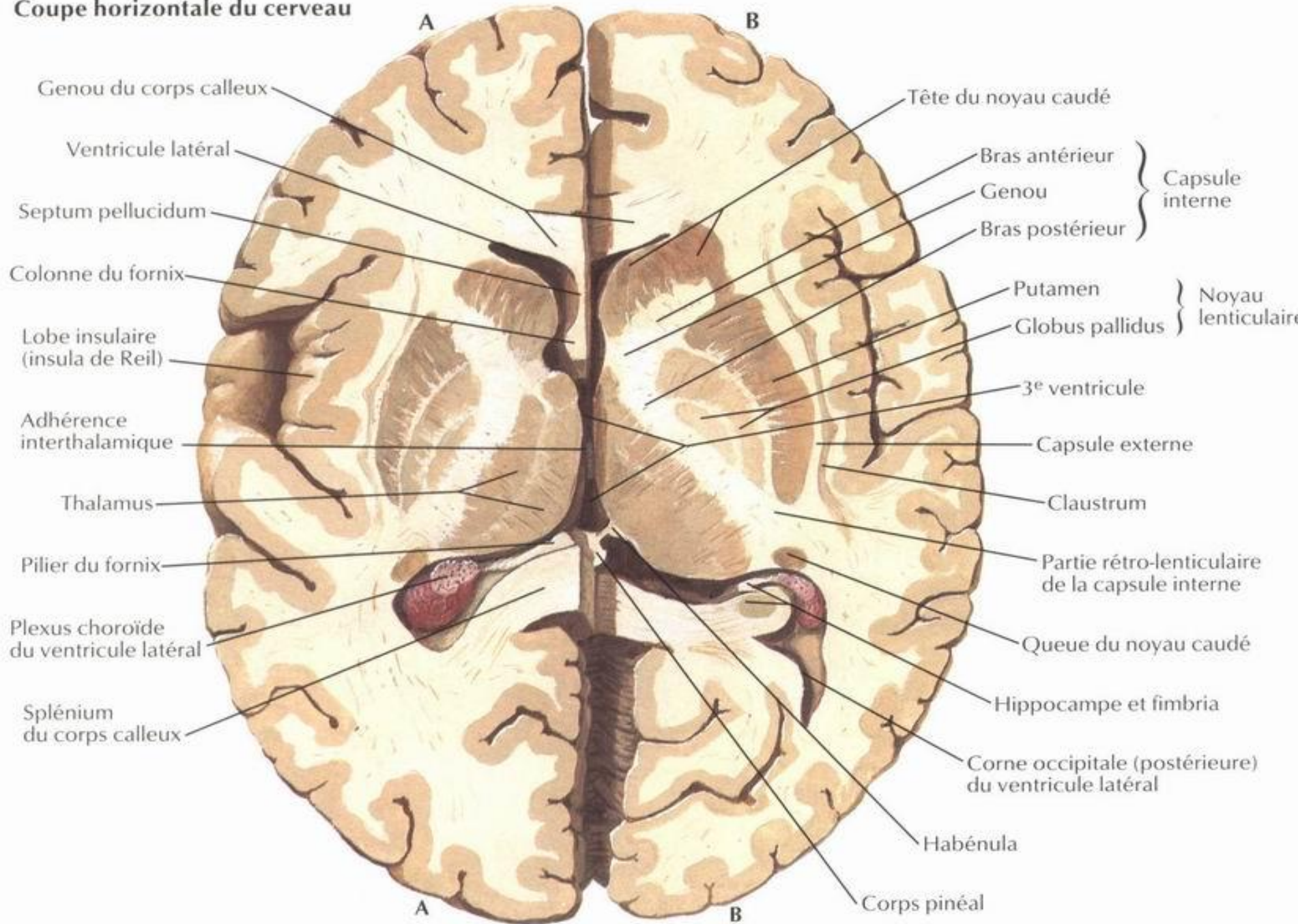
□ **Les corps striés ou striatum** : Chaque corps strié est formé de 3 noyaux gris : le noyau caudé, le noyau lenticulaire et le claustrum ou avant-mur*.

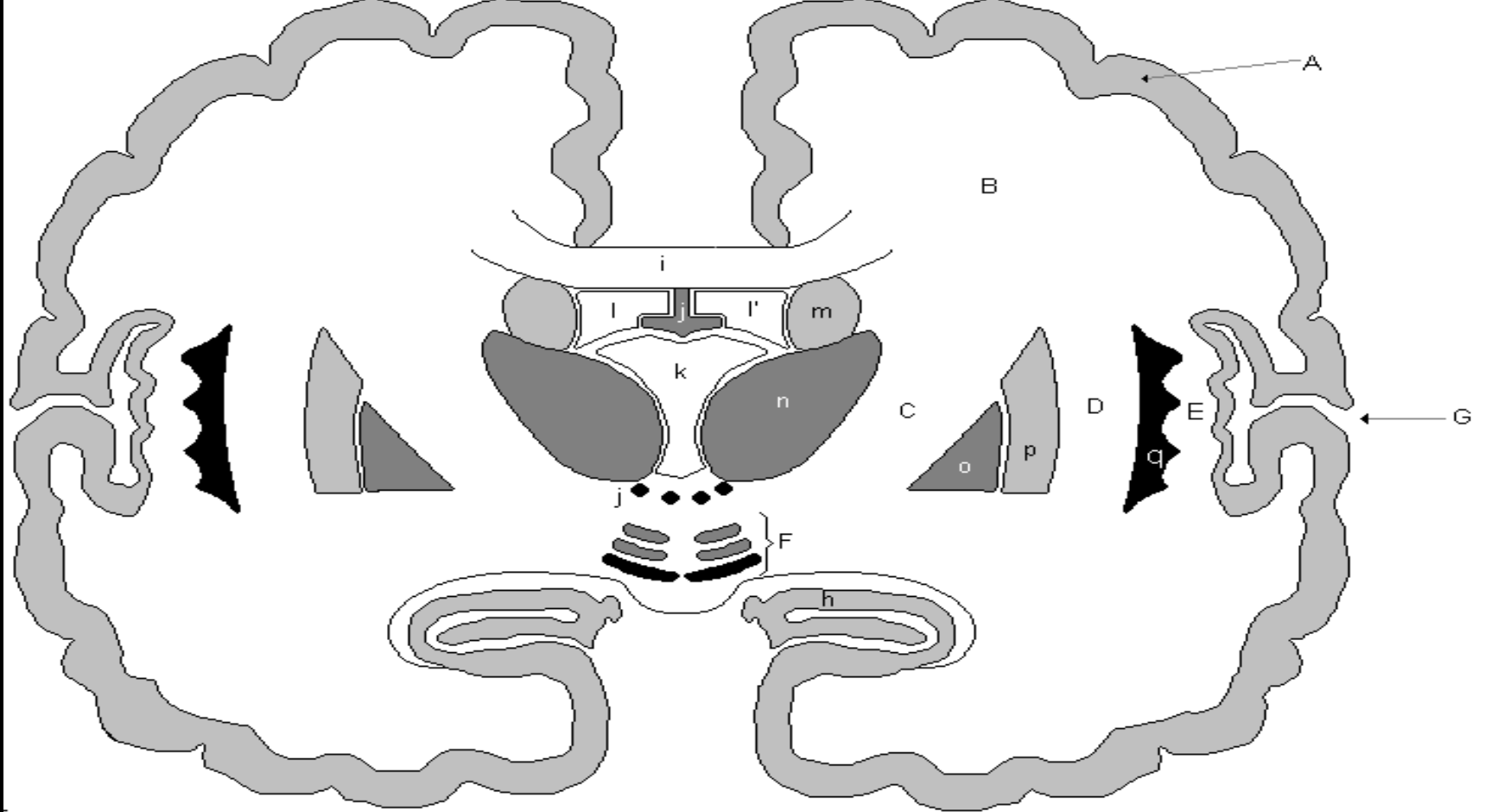
Le noyau lenticulaire est lui-même formé de deux parties : la partie externe s'appelle **putamen**. La partie interne s'appelle **pallidum**. Ce sont des centres sous -corticaux de la fonction motrice responsables de la motricité automatique.

□ **La couche optique ou thalamus :**

c'est un complexe nucléaire situé à la partie la plus profonde de l'hémisphère de chaque côté du 3ème ventricule. C'est le grand carrefour auquel aboutissent toutes les sensibilités et les impressions sensorielles.

Coupe horizontale du cerveau





CERVEAU : COUPE VERTICALE
Morphologie interne - 4.3.

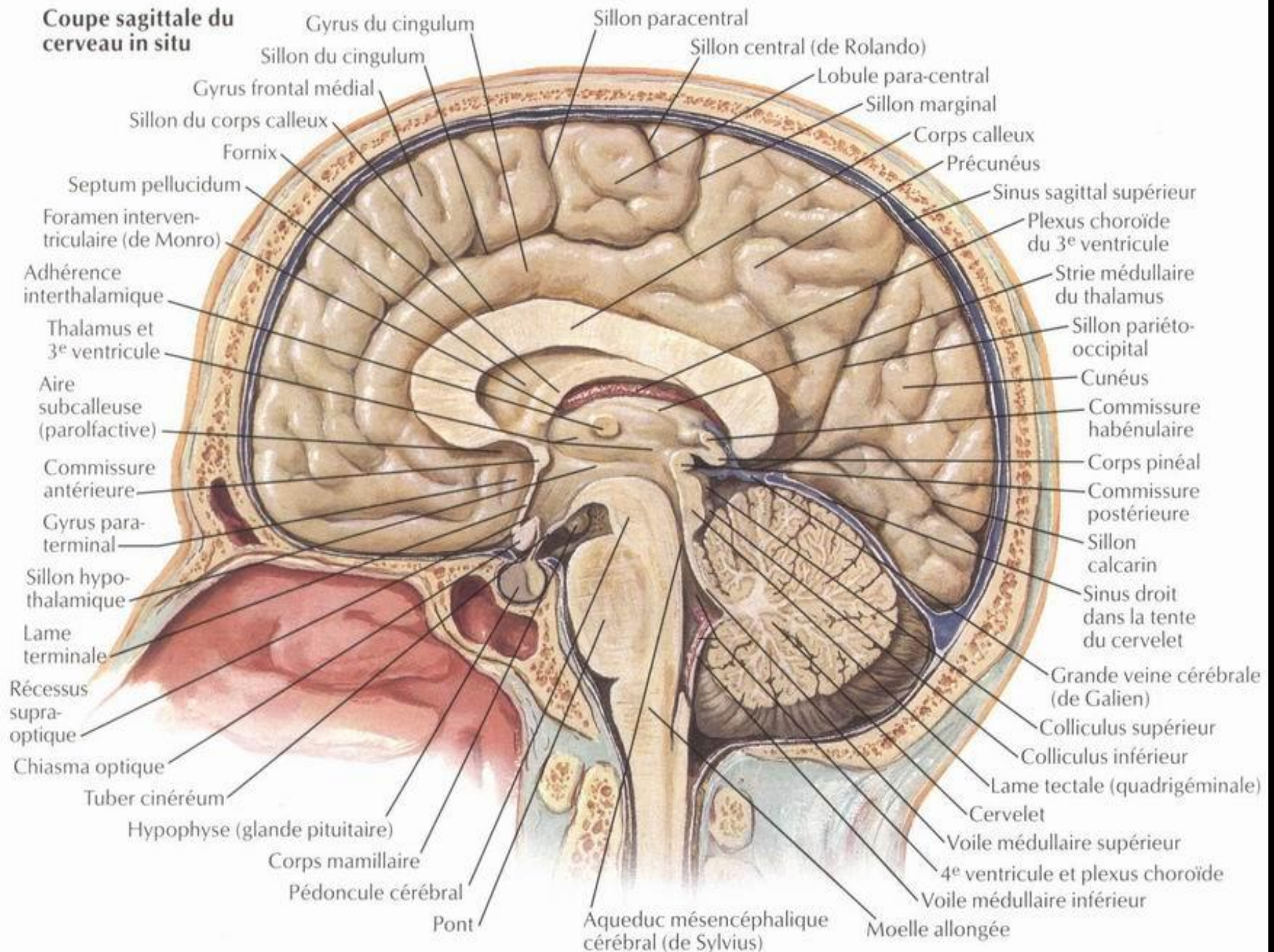
A: cortex. B: centre ovale. C: capsule interne. D: capsule externe. E: capsule extrême
F: noyaux sous - opto - striés. G: sillon latéral.
h: hippocampe. i: corps calleux. j: hypothalamus. k: troisième ventricule.
l et l': ventricules latéraux. m: noyau caudé. n: thalamus. o: pallidum. p: putamen.
q: claustrum.

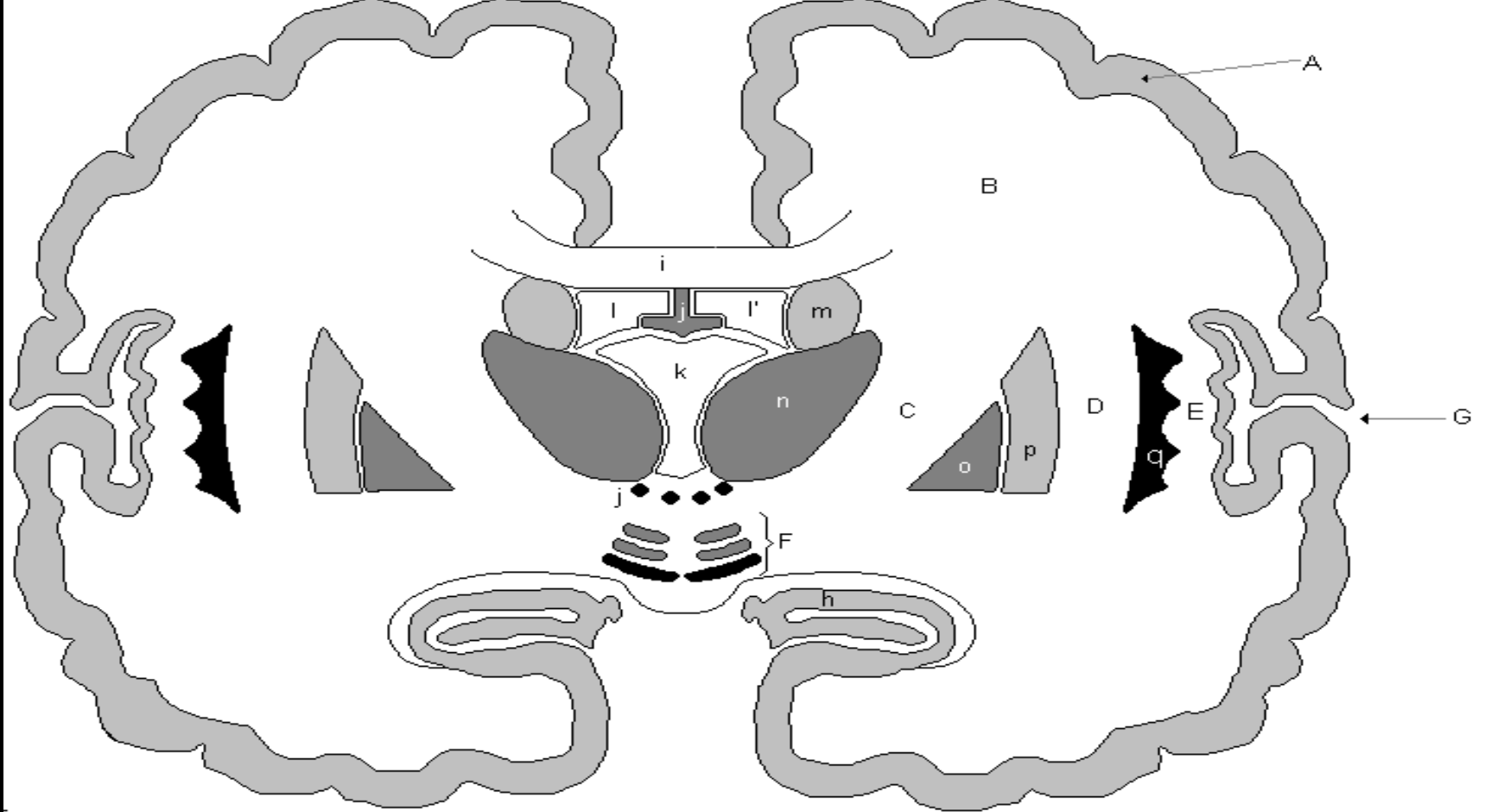
□ **L'hypothalamus** : c'est le bas fond du 3ème ventricule, appartient au système nerveux végétatif. Ses fonctions sont multiples.

C'est l'étage fonctionnel le plus élevé du système nerveux végétatif (cerveau végétatif).

□ A la jonction du tronc cérébral et du cerveau se trouvent les noyaux sous-opto-striés : **la zona incerta, le corps de Luys et le locus niger.**

Coupe sagittale du cerveau in situ





CERVEAU : COUPE VERTICALE
Morphologie interne - 4.3.

A: cortex. B: centre ovale. C: capsule interne. D: capsule externe. E: capsule extrême
F: noyaux sous - opto - striés. G: sillon latéral.
h: hippocampe. i: corps calleux. j: hypothalamus. k: troisième ventricule.
l et l': ventricules latéraux. m: noyau caudé. n: thalamus. o: pallidum. p: putamen.
q: claustrum.

d- Les ventricules cérébraux :

Le cerveau et le tronc cérébral possède un système de cavité qui contient du liquide cérébro-spinal.

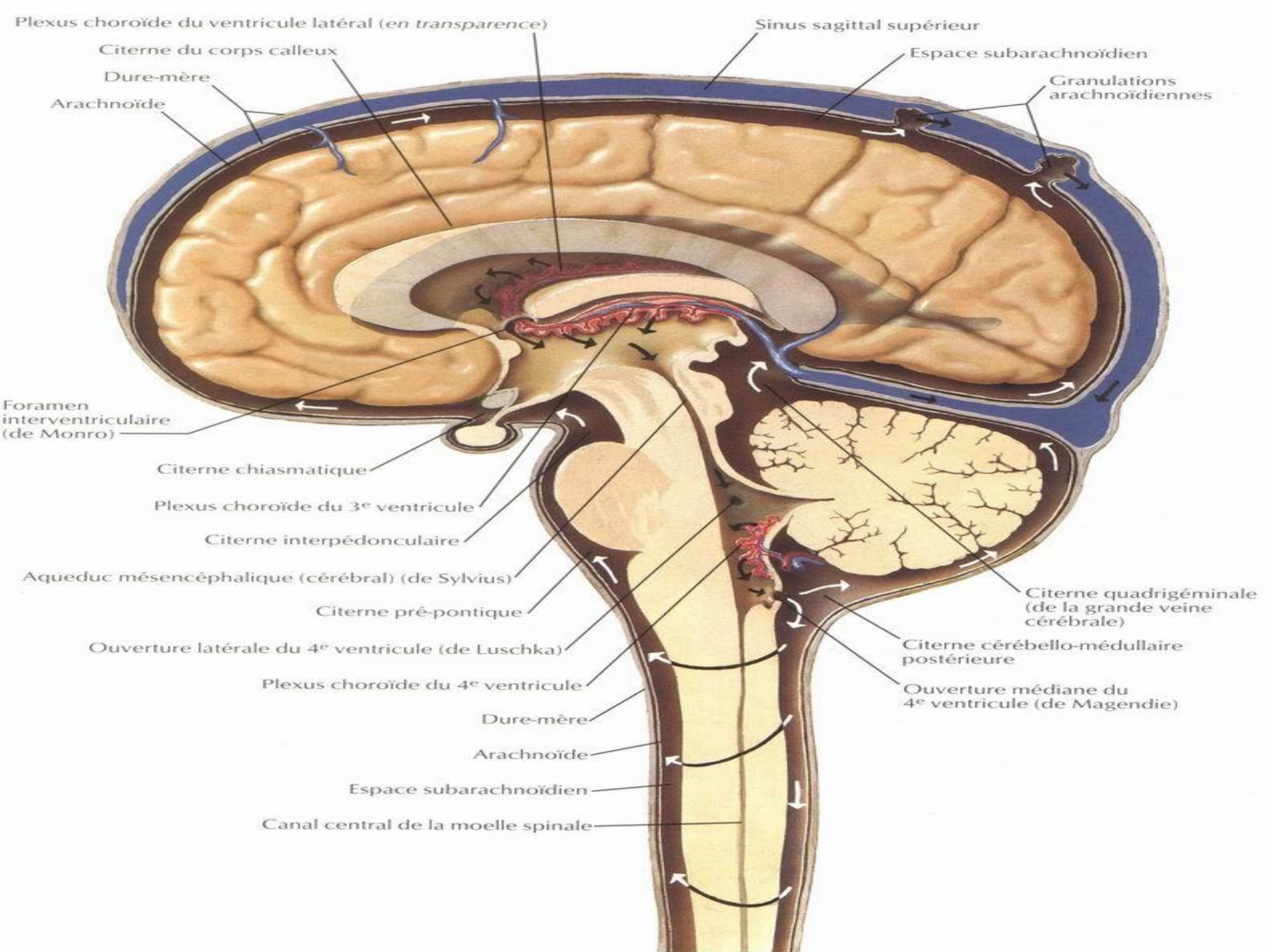
Le 4ème ventricule appartient au tronc cérébral.

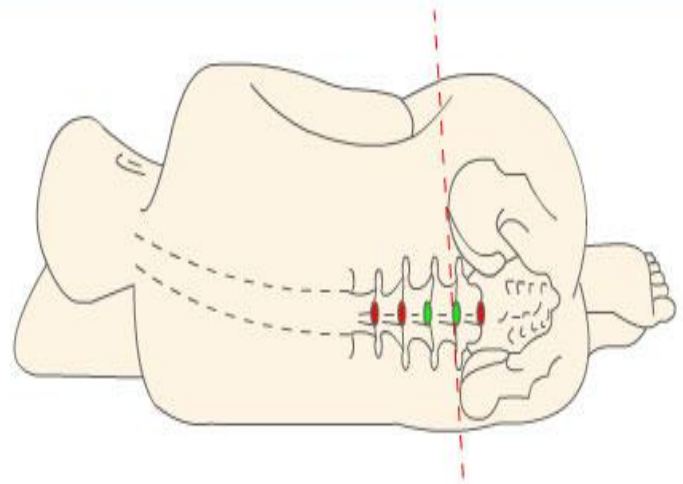
Le 3ème ventricule appartient au cerveau, situé entre les deux thalamus.

Il communique par un orifice étroit (trou de Monro) avec les ventricules latéraux qui sont des cavités placées au sein de chaque hémisphère.

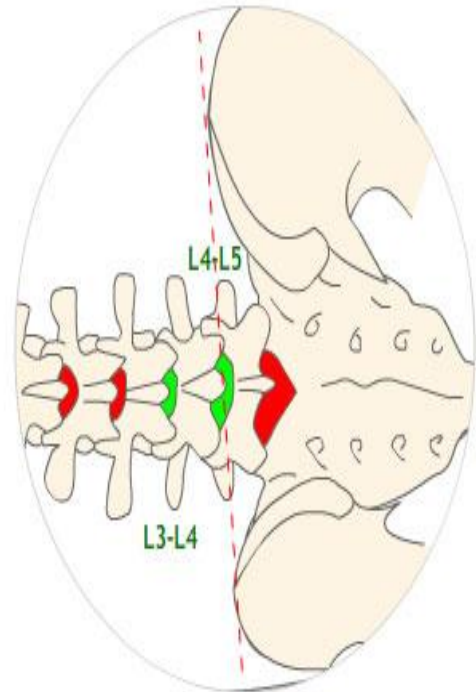
□ **Système ventriculaire** : Les ventricules sont remplis de liquide céphalo-rachidien (LCR). Le canal épendymaire parcourt la moelle épinière.

□ **Le liquide cérébro-spinal ou céphalo-rachidien* (L.C.R)** : il est sécrété en permanence par les plexus choroïdes et il est résorbé par voie veineuse. Son volume total est de 150 ml. Il est renouvelé en totalité trois à quatre fois par jour. Il présente une circulation lente, favorisée par l'effort et la posture. Le liquide cérébro-spinal peut être prélevé par ponction lombaire, au cours de laquelle on peut mesurer sa pression (10 à 15 cm. d'eau). Le liquide prélevé peut être soumis à une analyse chimique, cytologique et bactériologique.





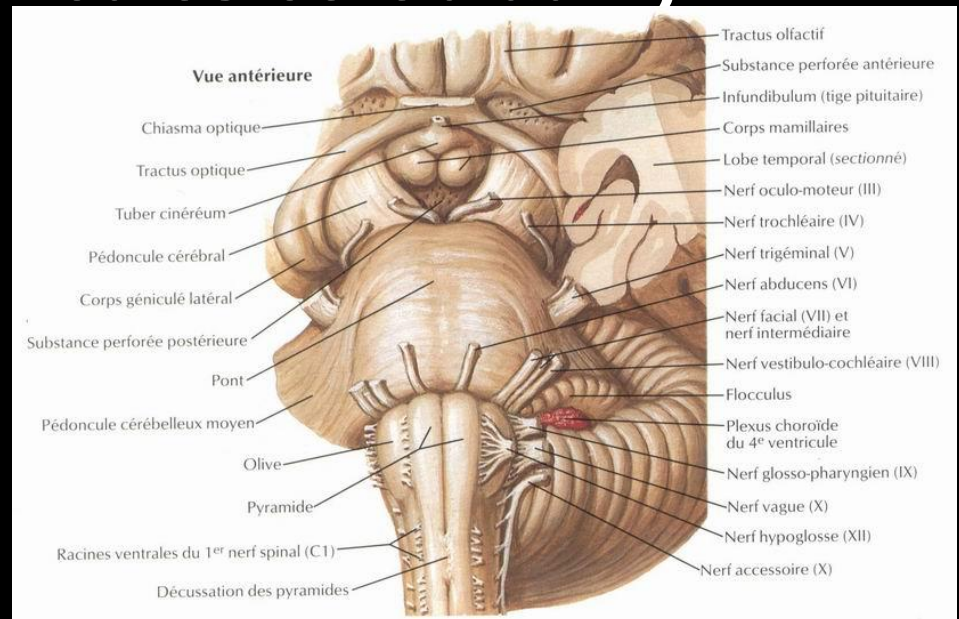
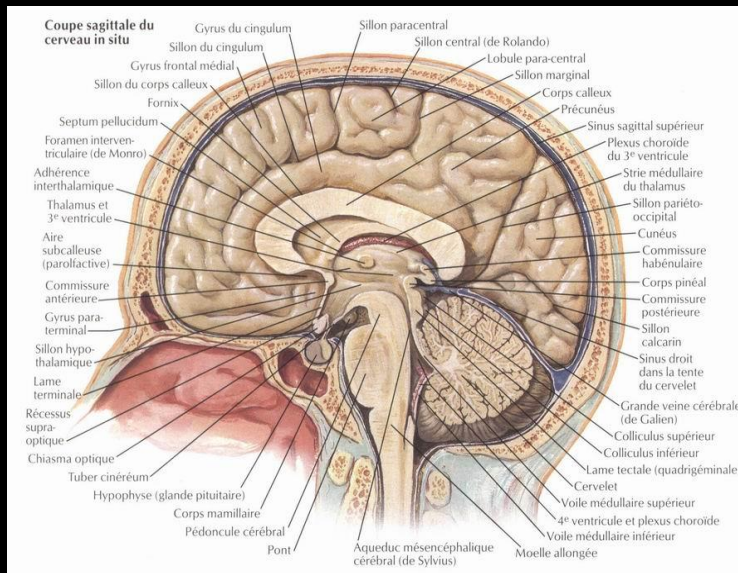
ligne unissant les 2 crêtes iliaques postérieures



II) LE TRONC CEREBRAL :

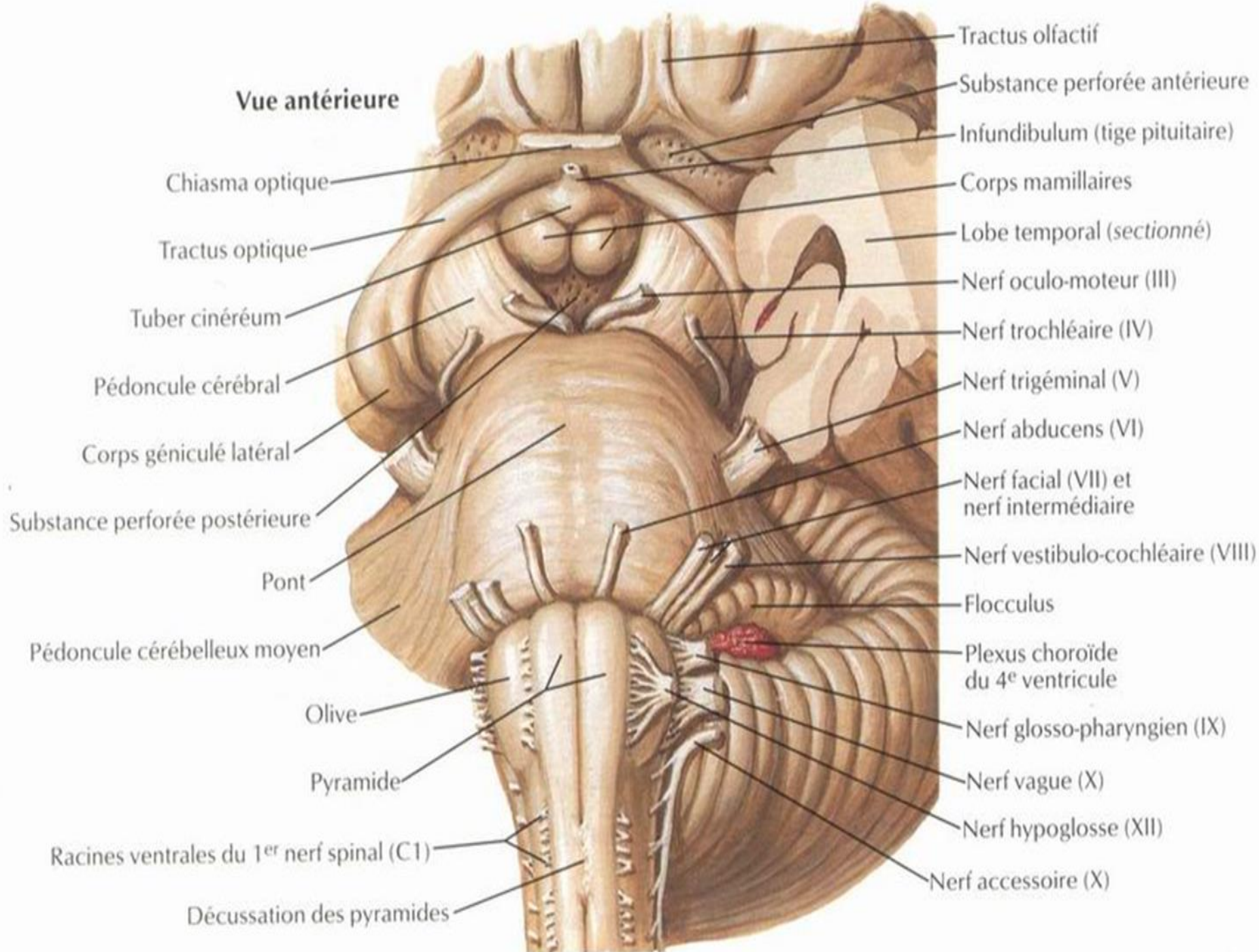
C'est le segment du névraxe qui est placé au-dessus de la moelle spinale, sous le cerveau et en avant du cervelet. C'est une portion dilatée du névraxe. Il présente à décrire 3 parties qui sont, de bas en haut :

- La moelle allongée (bulbe rachidien*)
- Le pont « de Varole » (protubérance annulaire*)
- Le mésencéphale (péduncules cérébraux*).



- **Le tronc cérébral intervient dans les fonctions motrices et sensitives, et régule les différentes activités viscérale, endocrinienne et comportementale.**
- **Il sert de lieu de passage aux faisceaux et il contient les noyaux des nerfs crâniens et la substance réticulée.**

Vue antérieure



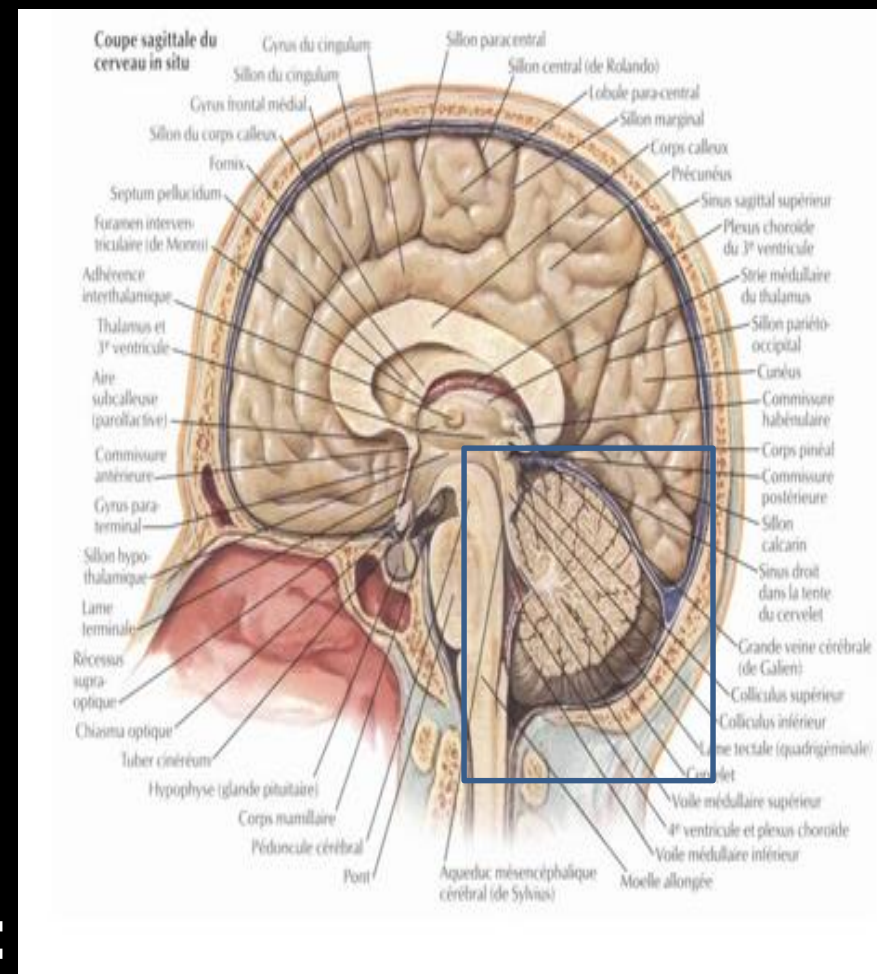
□ **Les nerfs crâniens** : ils naissent presque tous du tronc cérébral, ils quittent la cavité crânienne en traversant les trous de la base du crâne, pour atteindre leur destination, c'est à dire, les régions de la tête et du cou. Ils sont comparables, par leur structure, aux nerfs spinaux et contiennent pour la plupart des fibres motrices, des fibres sensibles, des fibres végétatives.

N°	Nom	Ancien nom	Fonction principale
I	N olfactif		Olfaction
II	N optique		Vision
III	N oculomoteur	N moteur oculaire commun	Motricité oculaire
IV	N trochléaire	N pathétique	Motricité oculaire
V	N trijumeau		Sensibilité de la face
VI	N abducens	N moteur oculaire externe	Motricité oculaire
VII	N facial		Motricité des muscles du visage
VIII	N vestibulo-cochléaire	N auditif	Équilibre Audition
IX	N glosso-pharyngien		Motricité du voile du palais
X	N vague	N pneumogastrique	Végétatif
XI	N accessoire	N spinal	Motricité du larynx (cordes vocales) Motricité des muscles du cou (Trapèze, Sterno Mastoidien)
XII	N hypoglosse	N grand hypoglosse	Motricité de la langue

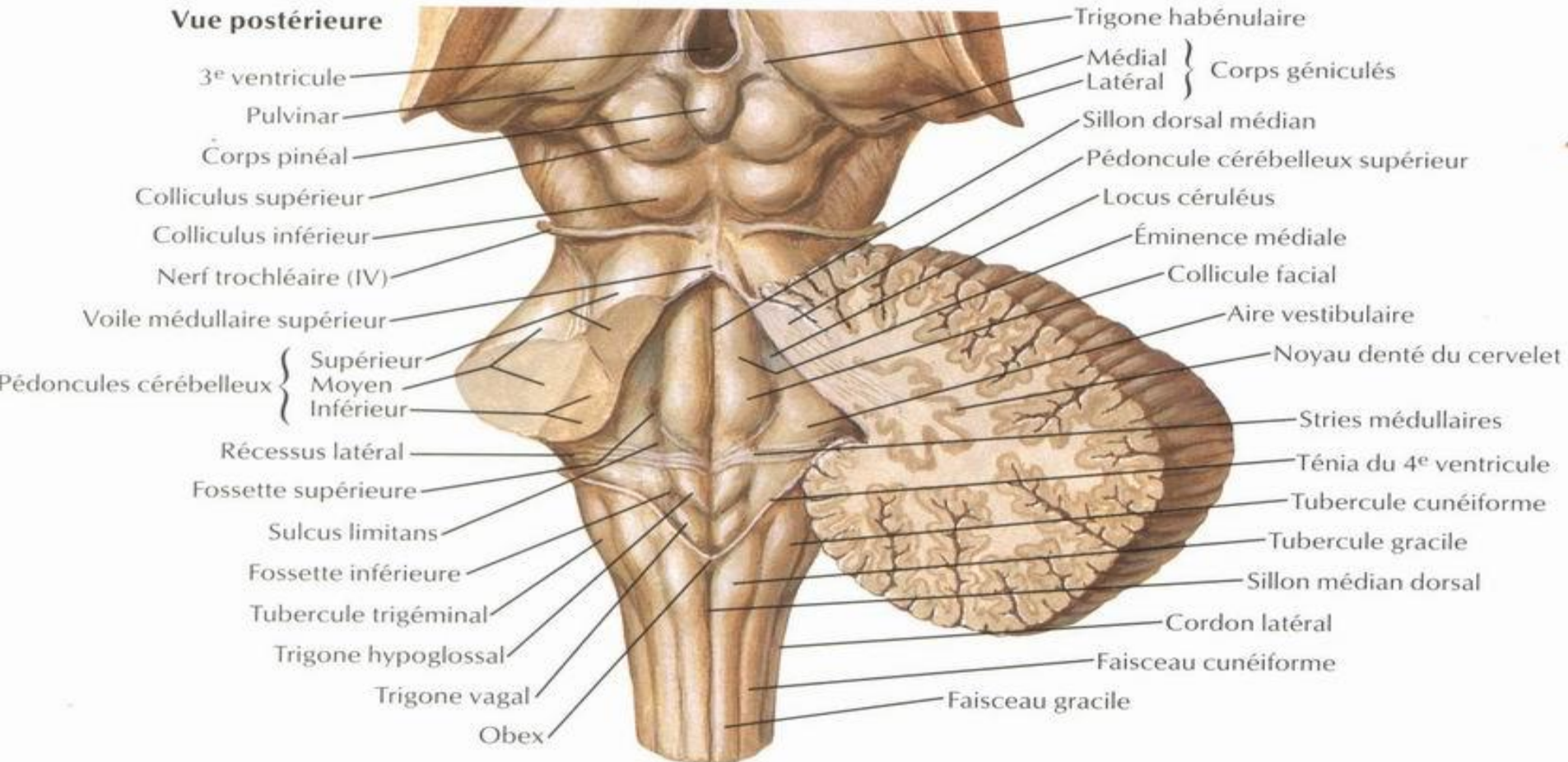
III) LE CERVELET :

centre nerveux régulateur de la fonction motrice. reçoit des informations de tous les segments du névraxe (moelle épinière, tronc cérébral, cerveau). Il traite ces informations et assure ainsi la régulation:

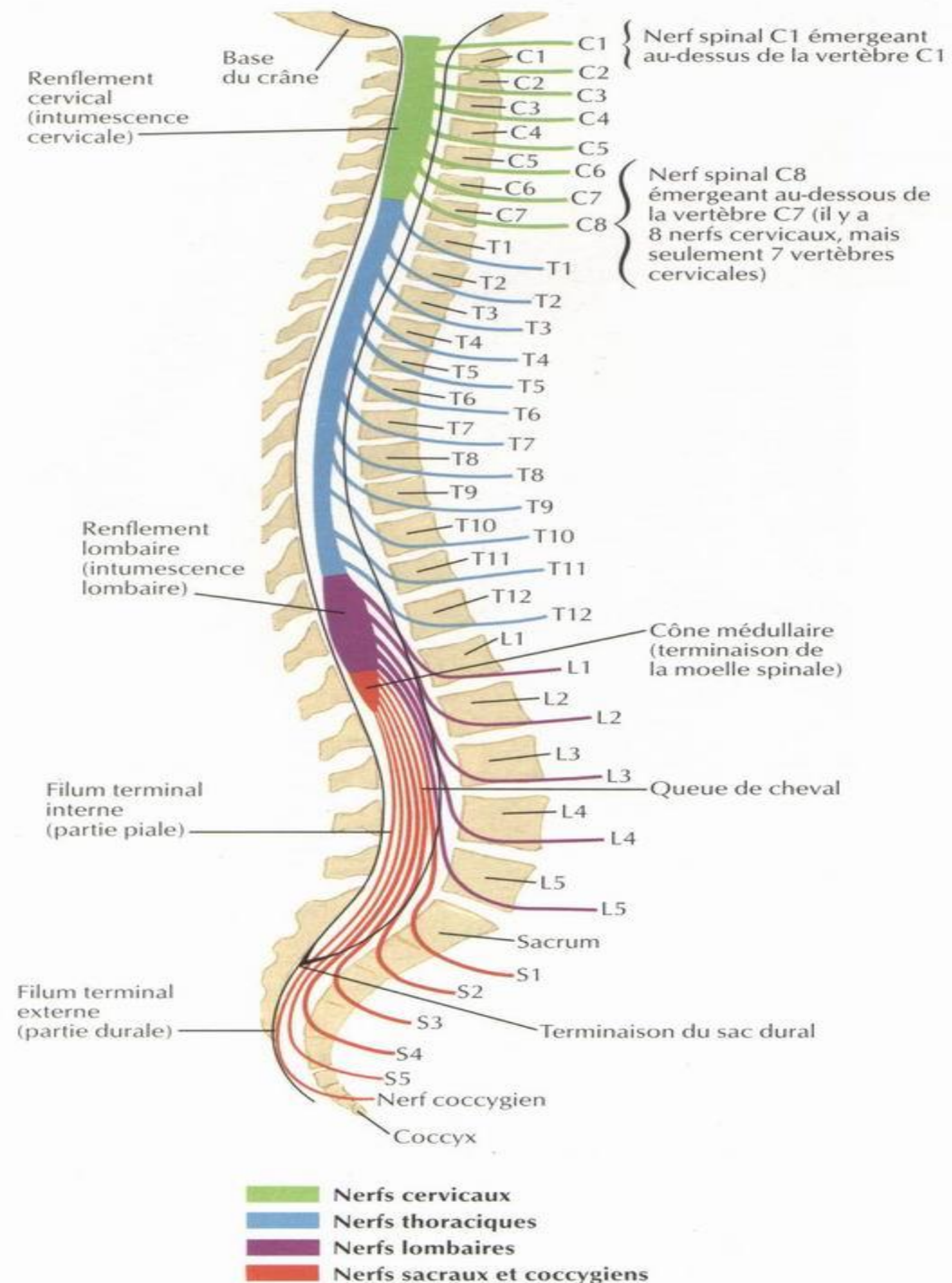
- des activités musculaires du mouvement volontaire global.
- des activités musculaires toniques de la posture.
- des activités musculaires toniques du maintien de l'équilibre.



□ **Situation : placé dans la fosse crânienne postérieure ou fosse cérébelleuse . Il est situé en arrière du tronc cérébral auquel il est rattaché par ses pédoncules cérébelleux (supérieurs, moyens et inférieurs).**

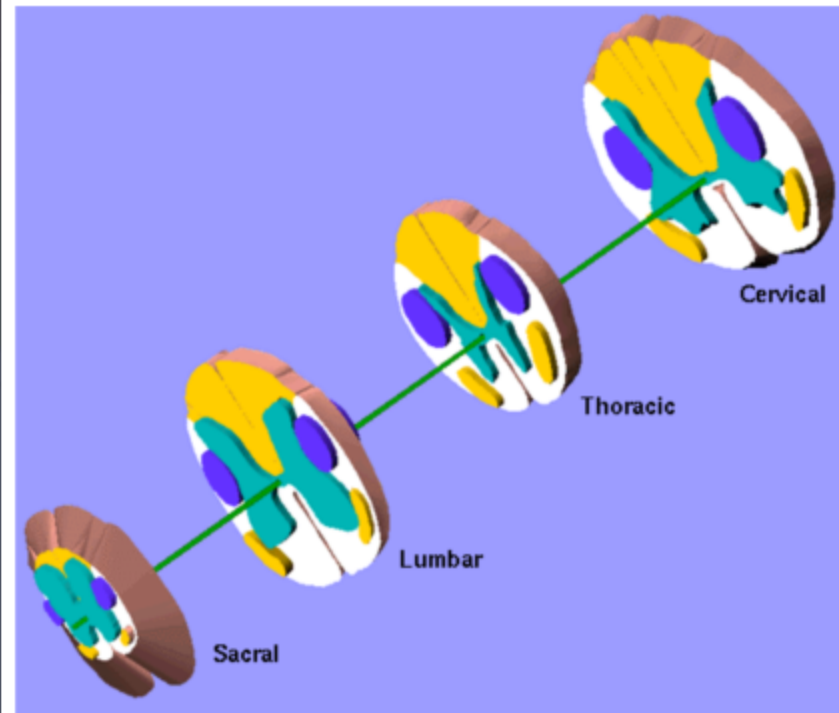


LA MOELLE SPINALE (MOELLE EPINIERE*)



Partie inférieure du névraxe

- aspect segmenté
(émergence paire de *Nerfs rachidiens*)
- SG *centrale* :
corps cellulaires
- **SB** *périphérique* :
voies
- Canal central
(épendymaire)



Cordon blanc mince et allongé

■ Limites

- Sup : C1
- Inf : disque L1/L2

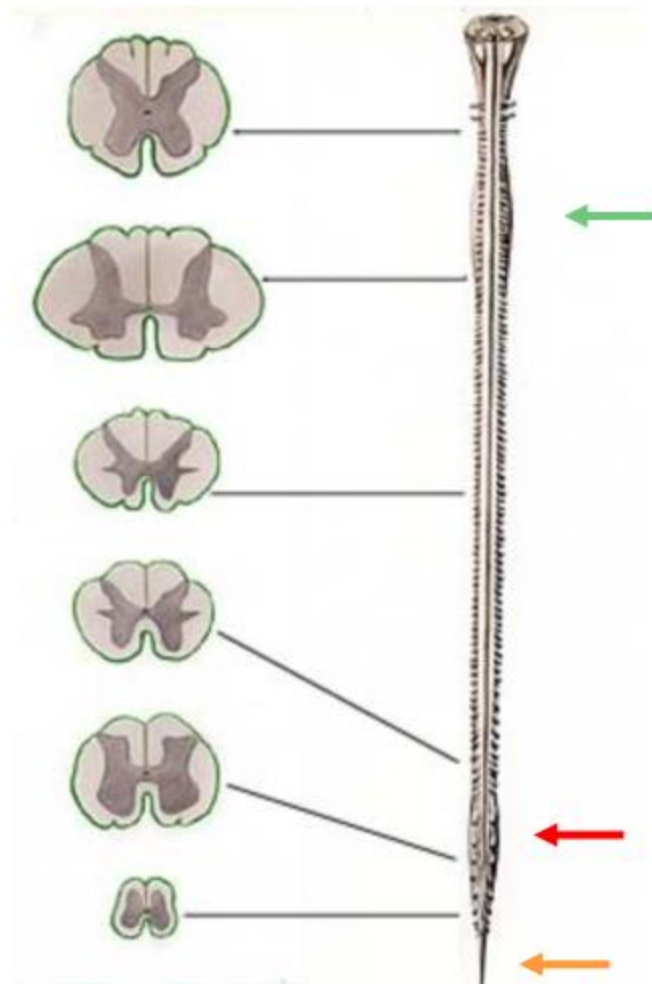
■ Renflement cervical →

■ Moelle thoracique

■ Renflement lombaire →

■ Cône terminal

■ Filum terminal →



Radicales et racines



Vue postérieure

H



B

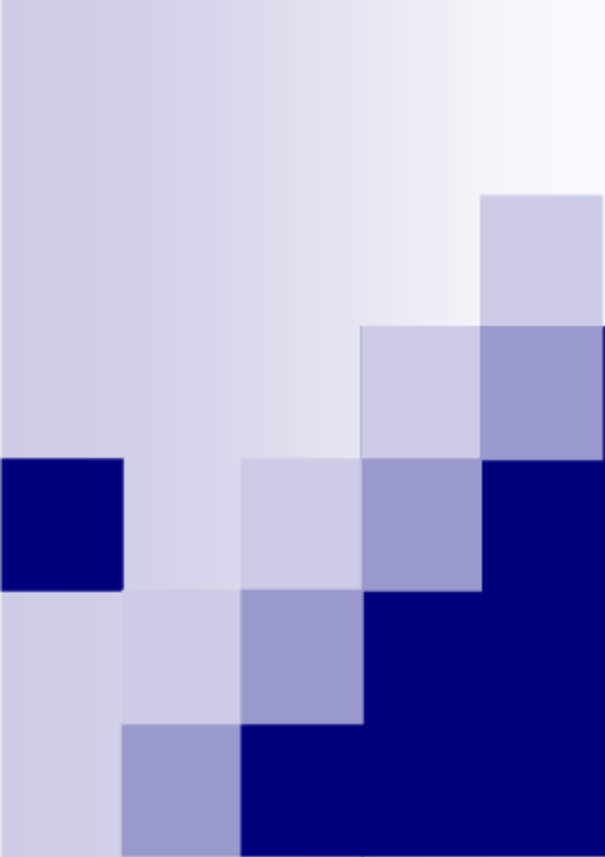


Vue antérieure

H



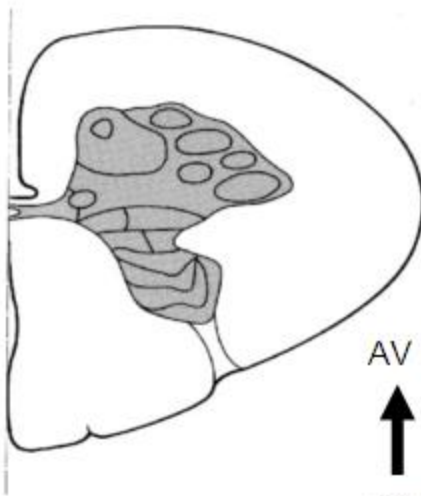
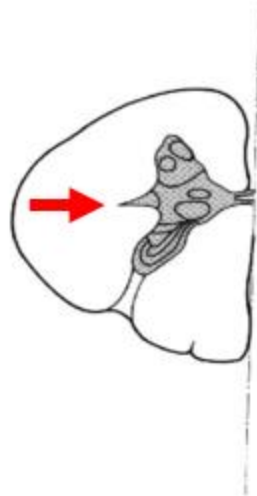
B



CONFIGURATION INTERNE

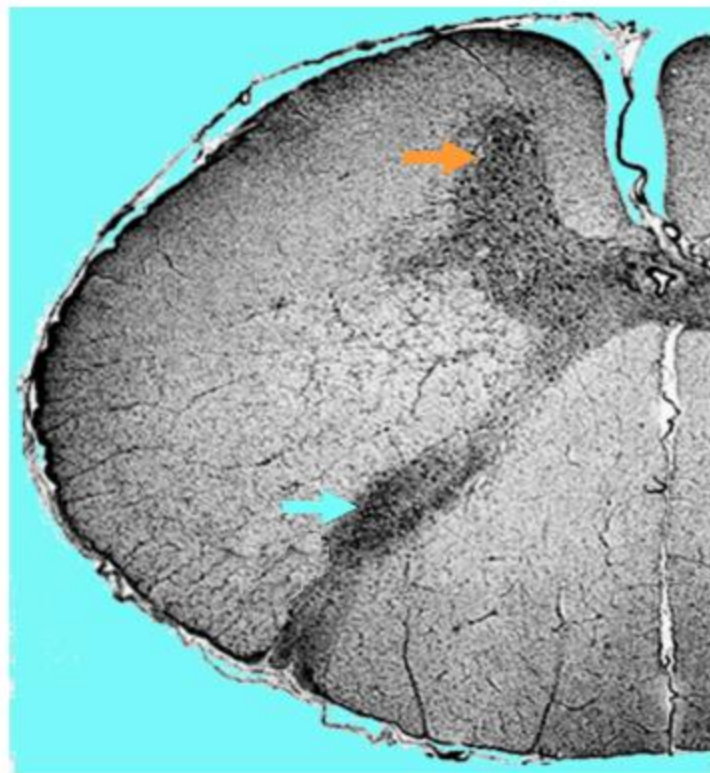
Les neurones forment les cornes de SG

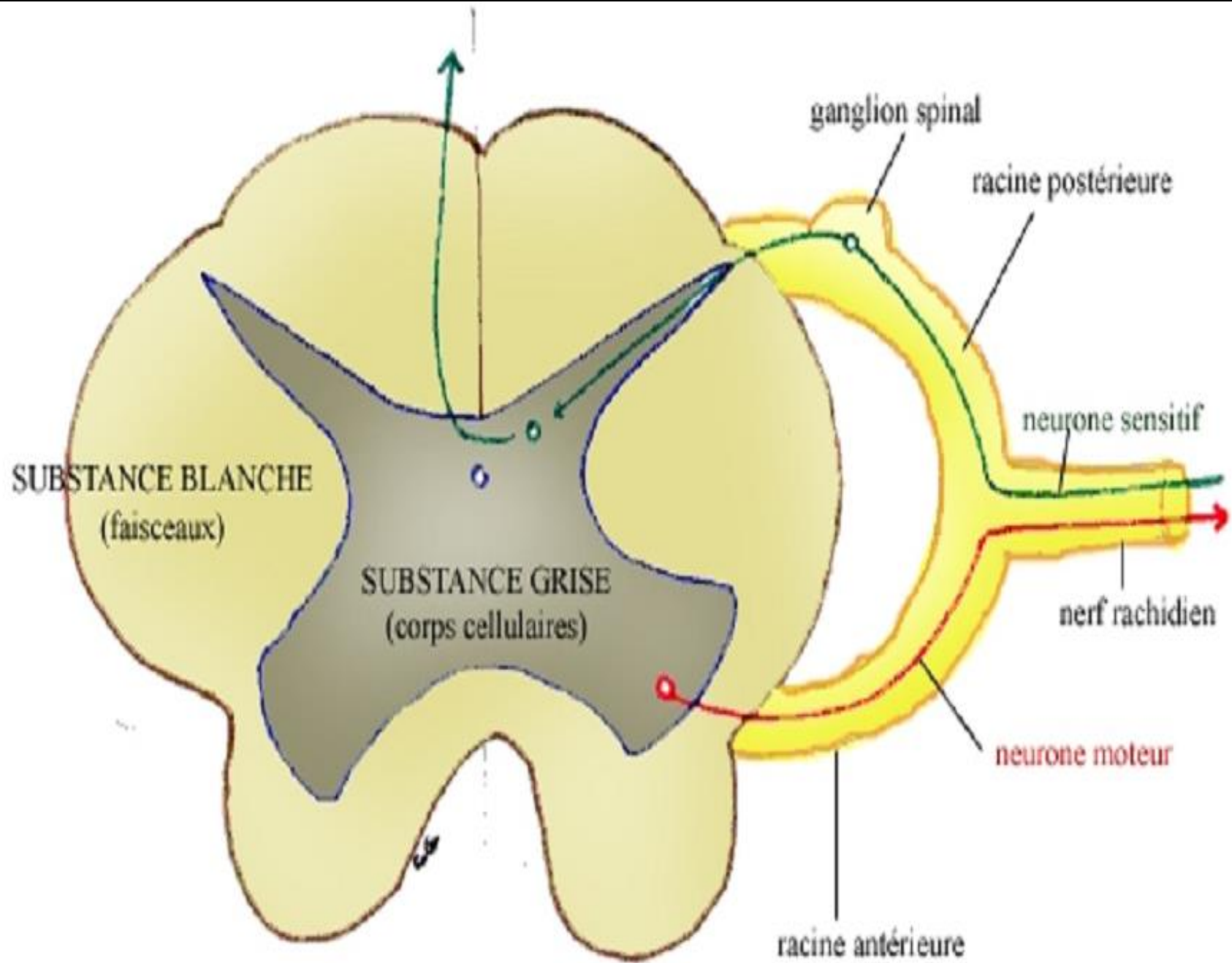
- Ventrale →
- Latérale →
- dorsale →



AV
↑
AR

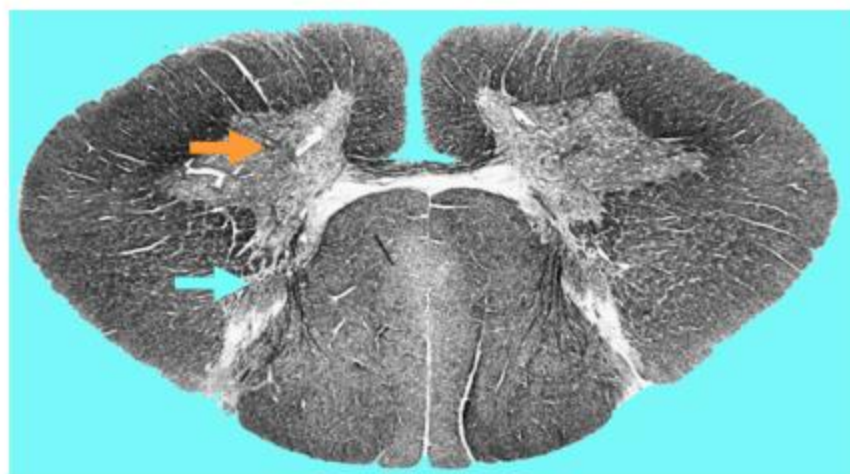
Coupes axiales



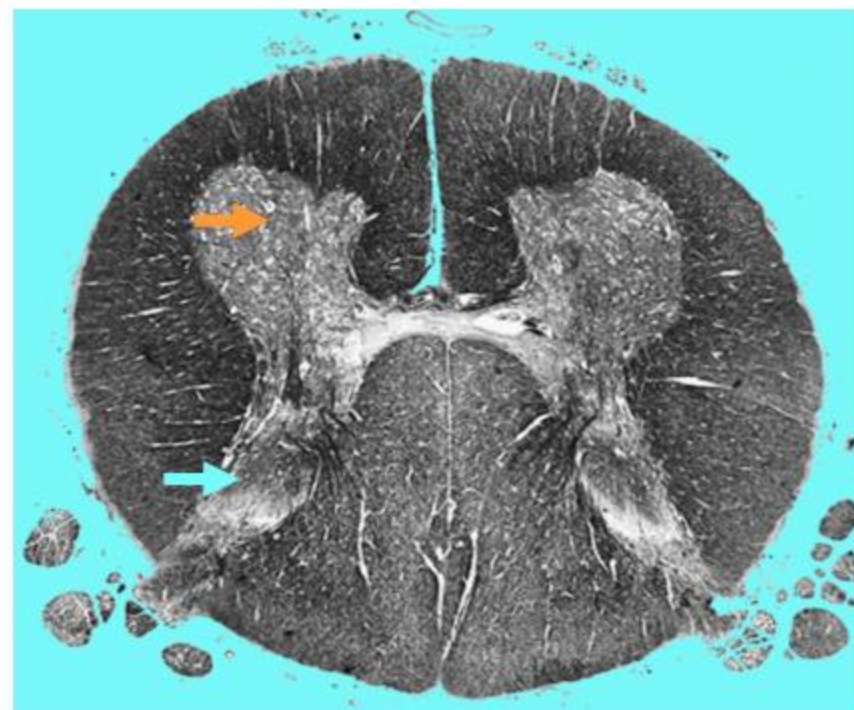


SG

- Ventrale →
- Latérale
- dorsale →



Moelle cervicale



Moelle lombaire

AV
↑
AR

Coupes axiales
Coloration myélinique

Conclusion

- Passage des grandes voies
- Voies d'association
- Voies réflexes
- Origine des motoneurones

II) LE SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE :

Le système nerveux périphérique somatique est l'ensemble des nerfs qui rattachent les centres nerveux aux organes périphériques récepteurs ou effecteurs.

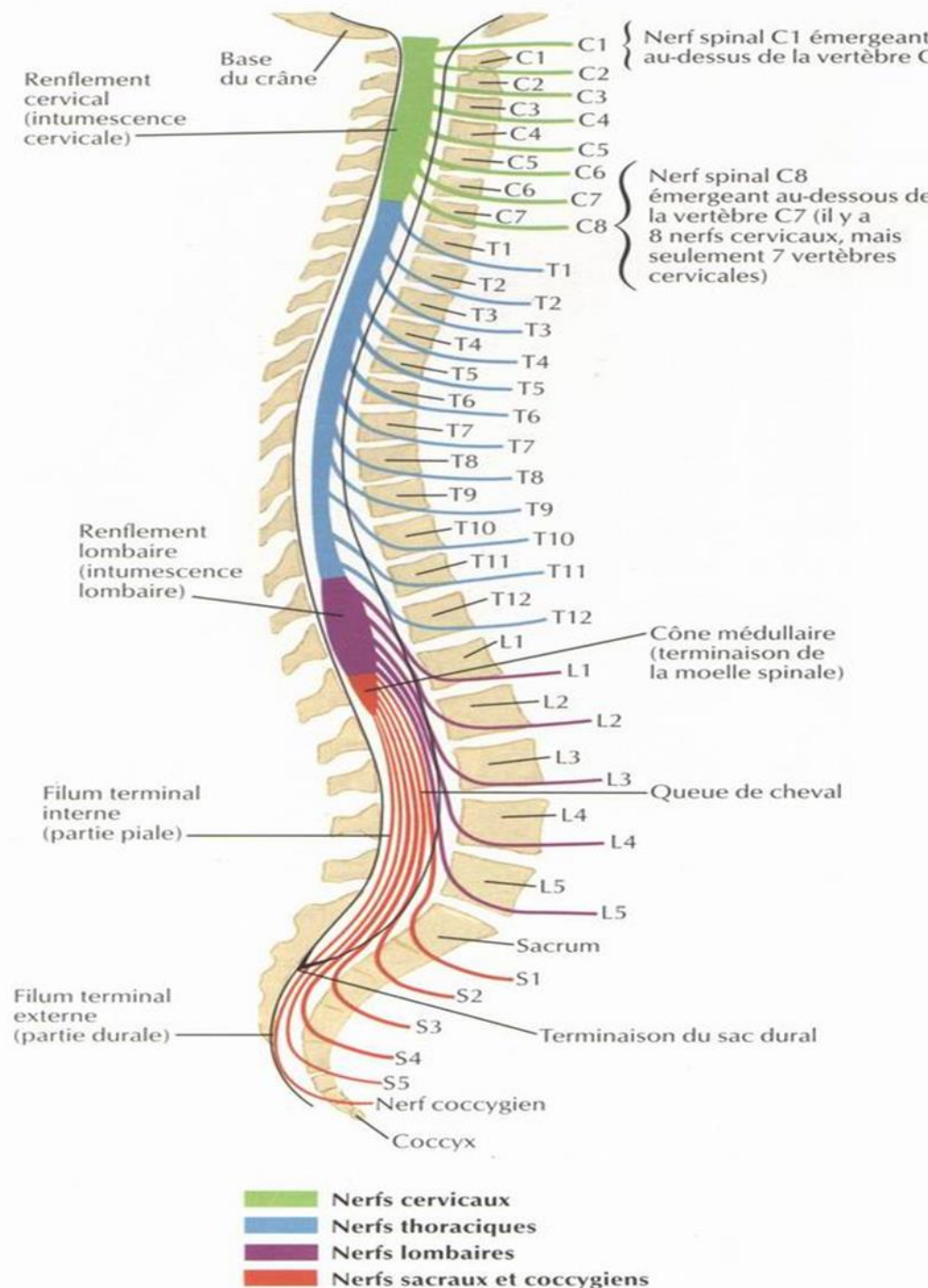
Les nerfs périphériques peuvent être classés selon :

- leur distribution:** nerfs crâniens, rachidiens ou végétatifs.

- leur fonction:** nerfs moteurs, sensitifs ou mixtes.

Ils présentent sur leur trajet des renflements dus à la présence des corps cellulaires des neurones sensitifs appelés ganglions spinaux (au niveau des nerfs rachidiens).

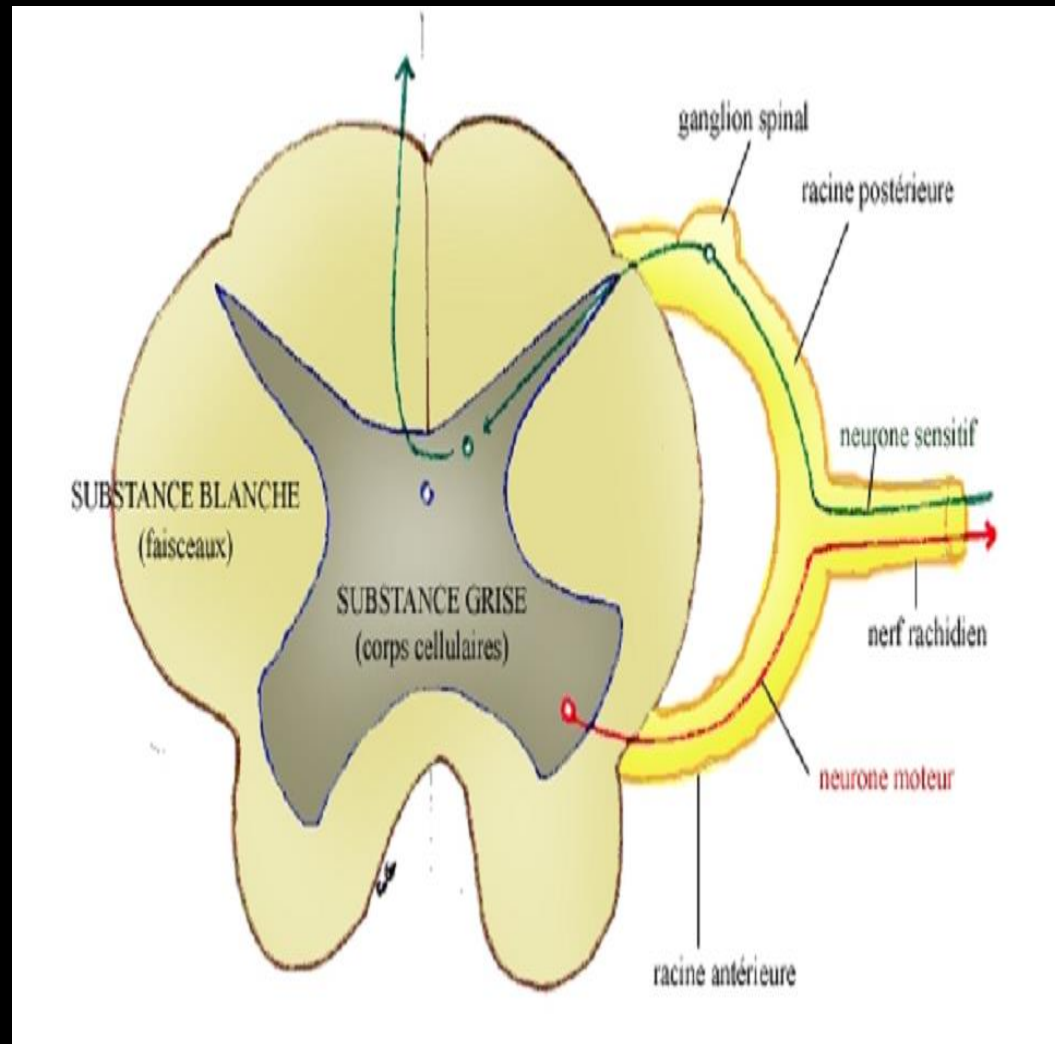
□ Les nerfs spinaux :
il y a 31 paires de nerfs
spinaux:
8 cervicaux,
12 thoraciques,
5 lombaires,
5 sacraux et
1 coccygien.



Ils sont formés de 2 racines qui fusionnent :
- ventrale ou antérieure motrice qui sort de la moelle.

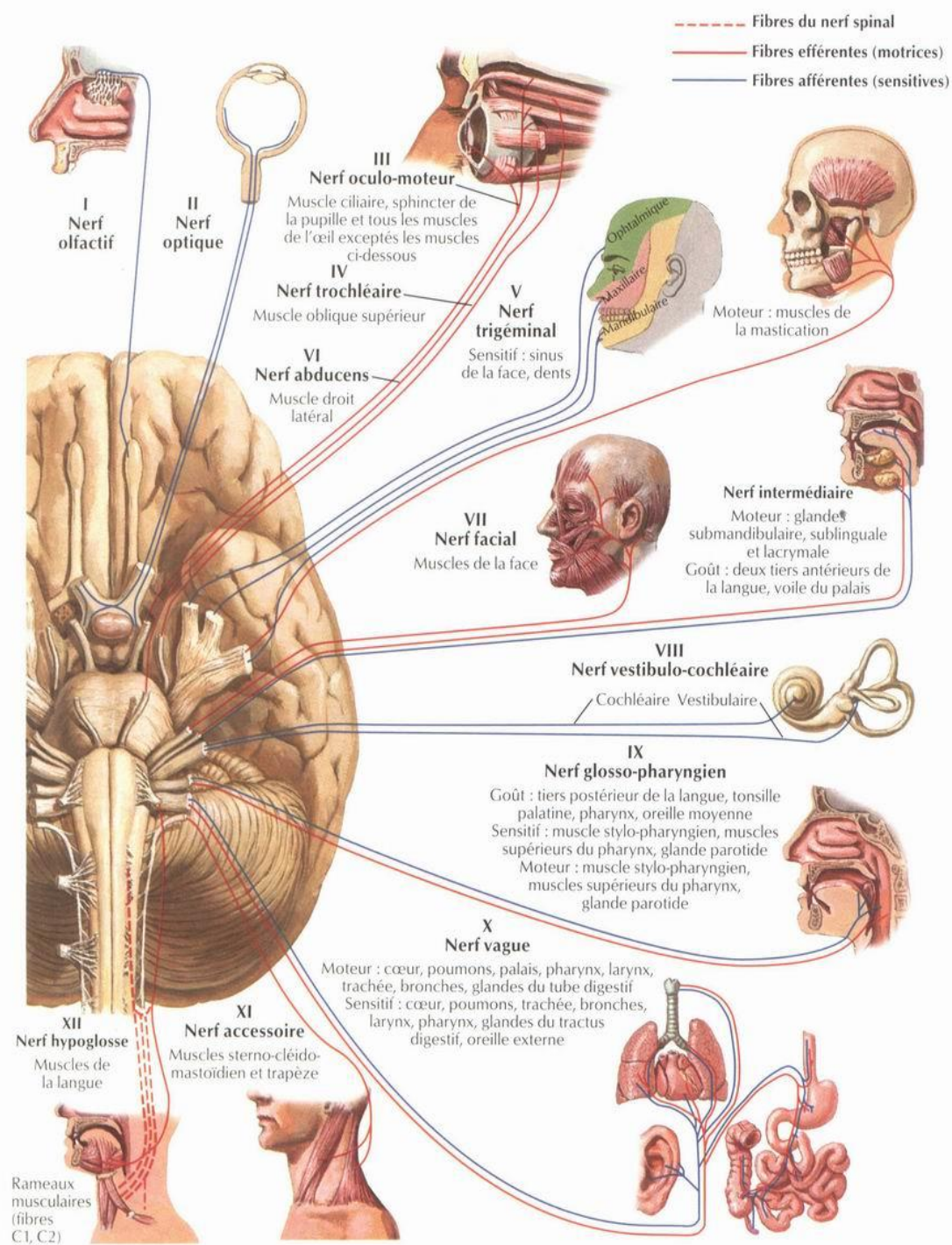
- dorsale ou postérieure sensitive qui entre dans la moelle et présente le ganglion spinal.

Ce sont donc des nerfs mixtes.



□ Les nerfs crâniens : Ils sont au nombre de 12 paires numérotées de **I à XII**. Les nerfs crâniens se classent en trois catégories :

- **Nerfs sensoriels** : I, II et VIII.
- **Nerfs moteurs** : III, IV, VI, XI et XII.
- **Nerfs mixtes** : V, VII, IX et X.



III) LE SYSTÈME NERVEUX VÉGÉTATIF :

Il assure l'innervation motrice et sensitive des viscères, des muscles lisses et du système cardiovasculaire.

Il faut distinguer 2 systèmes dont l'action est antagoniste :

- le système orthosympathique : dont le médiateur chimique est l'**adrénaline** et dont les centres d'origine sont situés dans la moelle de C8 à L2.

- Le système parasymphathique : dont le médiateur est l'**Acétylcholine** et dont les centres sont situés dans le tronc cérébral et dans les derniers segments médullaires.

L'hypothalamus est un véritable centre végétatif, il contrôle le travail des glandes endocrines par l'intermédiaire de l'hypophyse, comme il contrôle l'activité viscérale (thermorégulation, respiration, circulation sanguine et fréquence cardiaque).

Page 4

VIDEOS