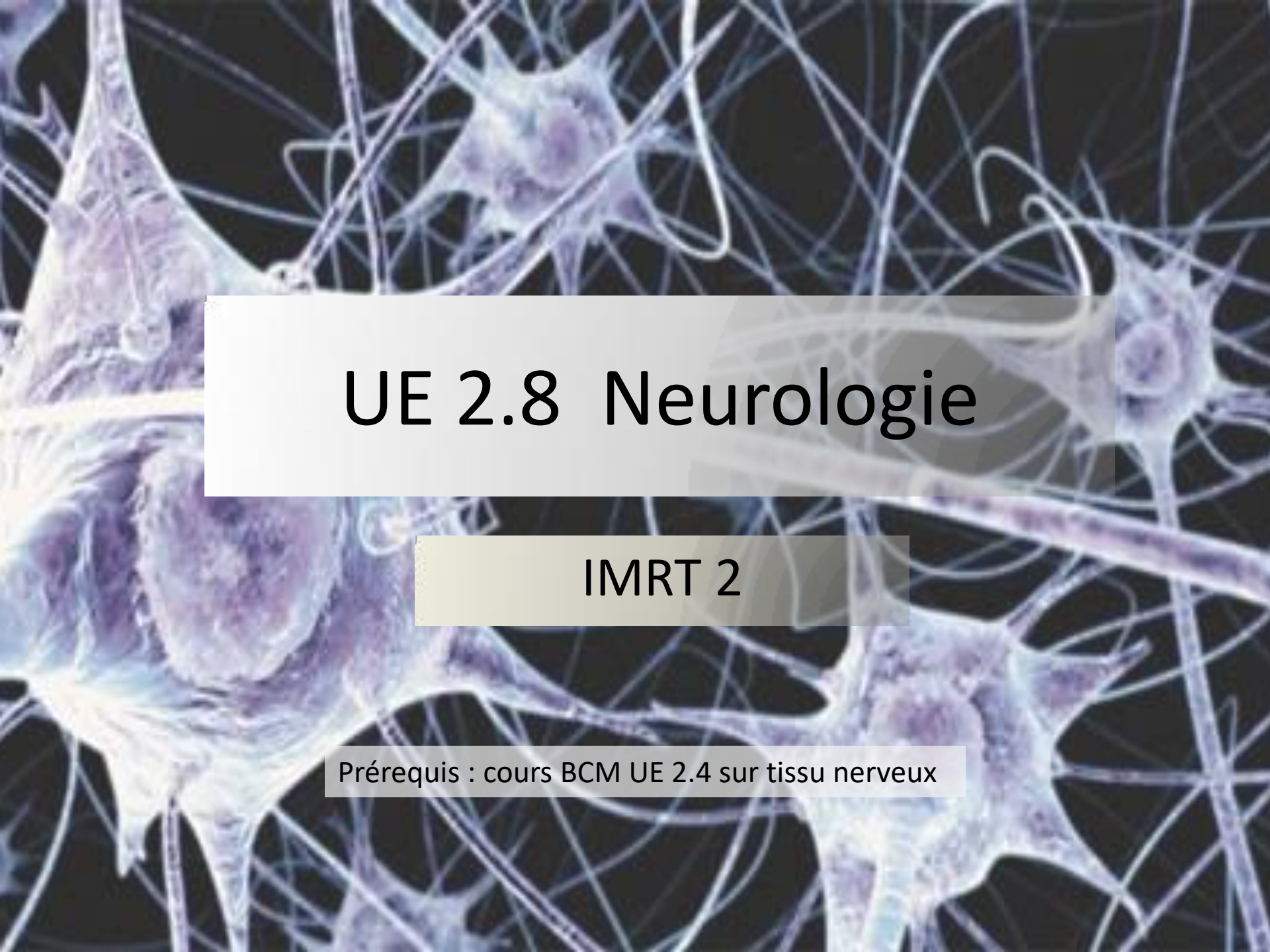




UE 2.8 Neurologie

IMRT 2

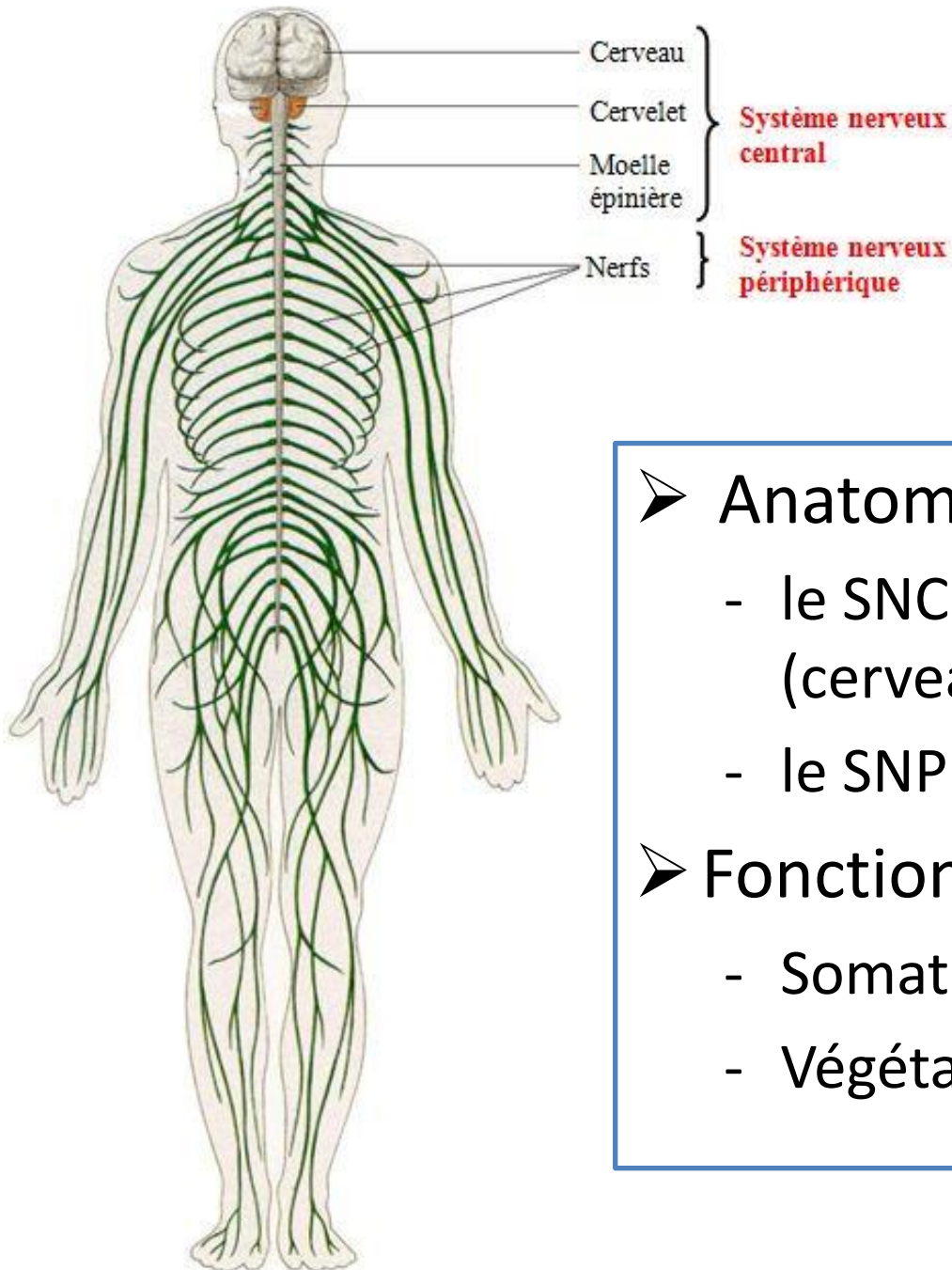
Prérequis : cours BCM UE 2.4 sur tissu nerveux

A microscopic image of neurons, showing cell bodies (soma) and a dense network of branching processes (dendrites and axons) in shades of purple and blue against a dark background. A semi-transparent light gray rectangular box is centered horizontally across the middle of the image, containing the text "Partie 1".

Partie 1

Rappels anatomique et histologique

I/ Organisation du Système nerveux

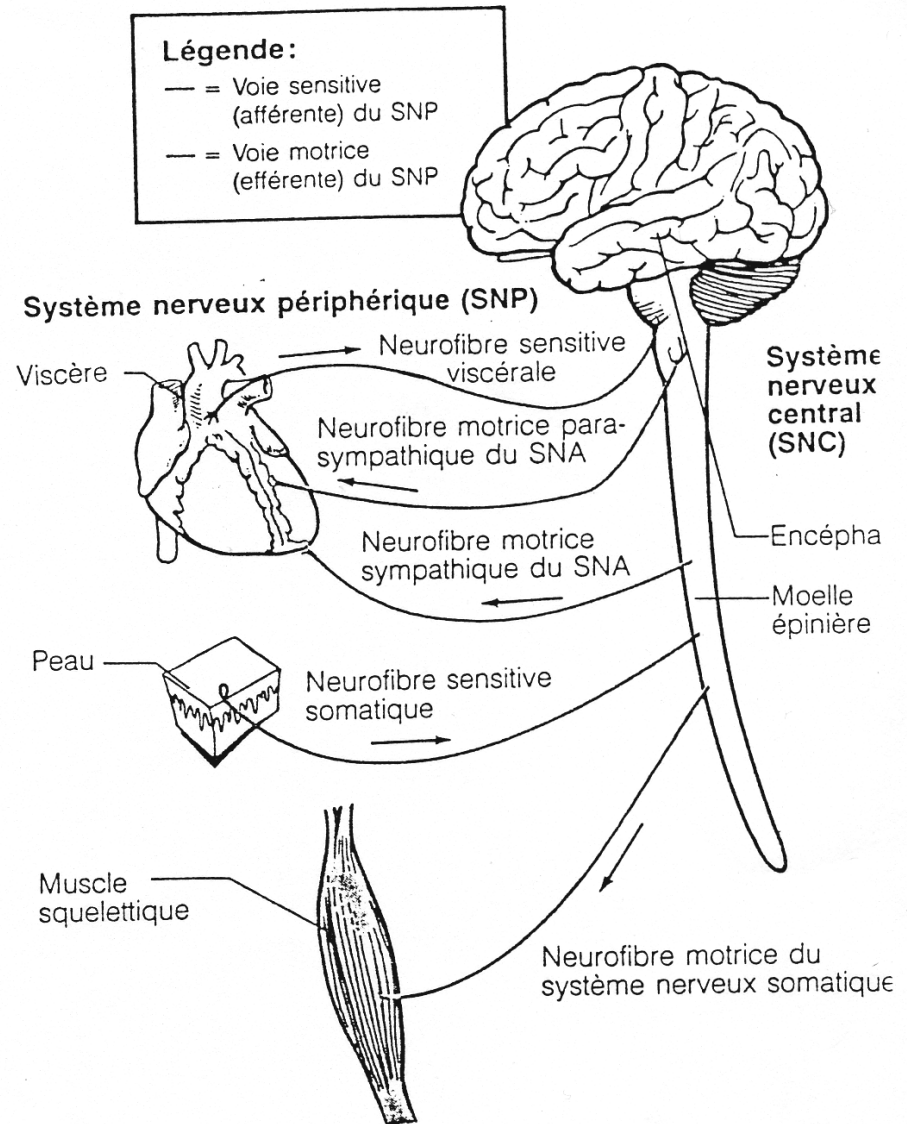
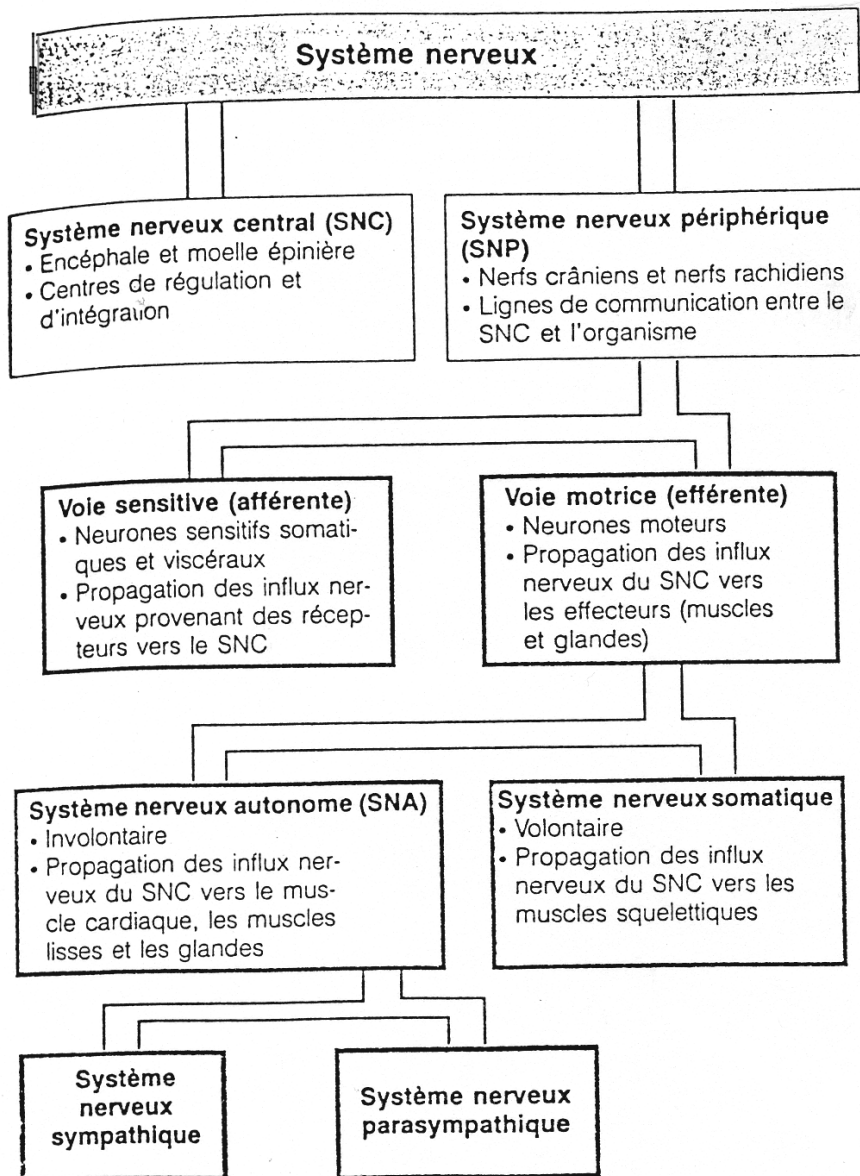


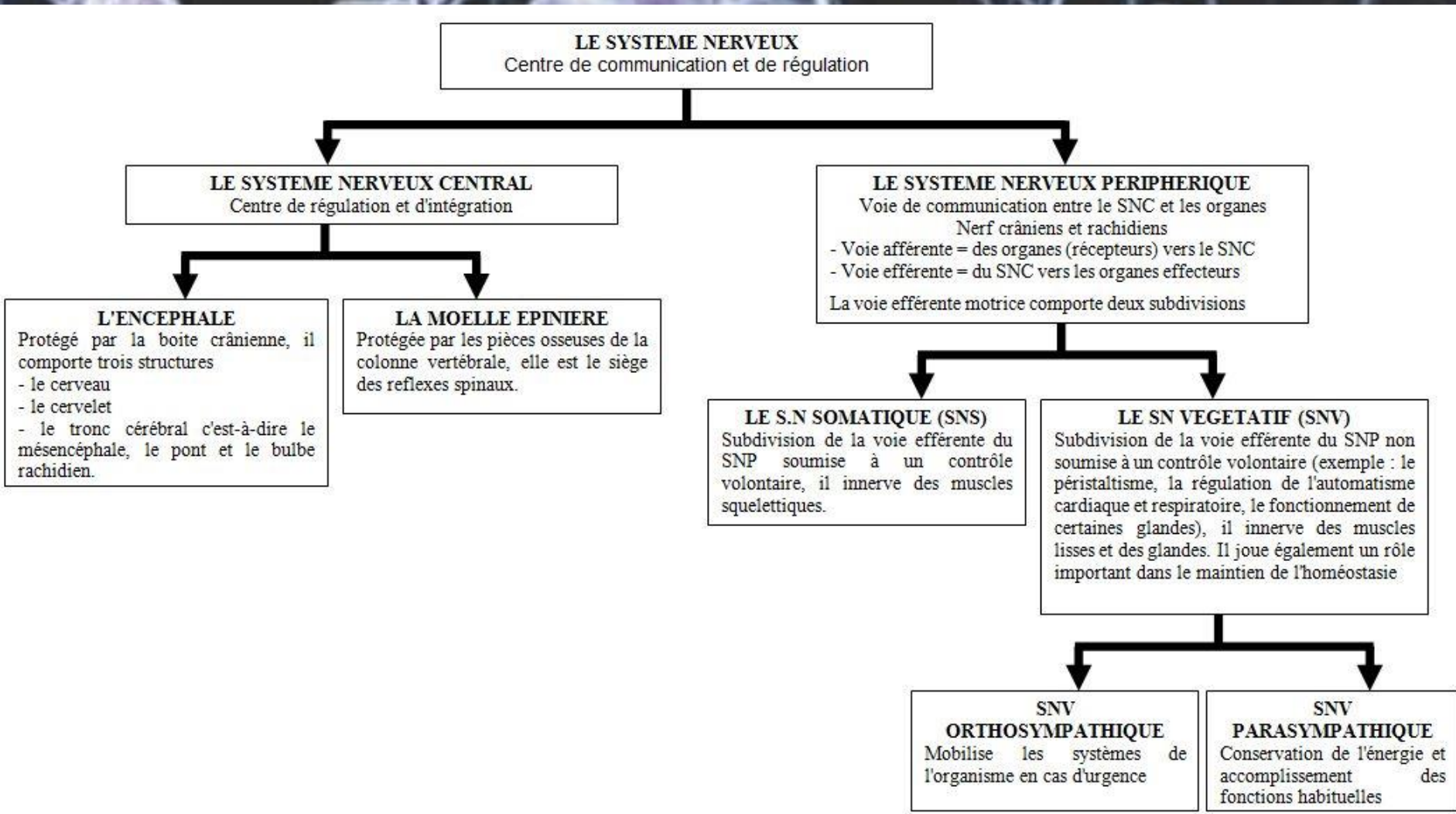
➤ Anatomique :

- le SNC (central) ou cérébro-spinal (cerveau et moelle épinière)
- le SNP (périphérique)

➤ Fonctionnelle:

- Somatique (vie de relation vers ext)
- Végétatif (gère vie intérieure)





Organisation fonctionnelle

Cortex :

Aires sensibles et sensorielles
Aires motrices
aires associatives

Ressent
Pense
Programme
initie

Système limbique :

Amygdale, hypocampe, fornix, trigone...

Colorie les expériences (aime ou pas)
Mémorise, indexe

Noyaux sous corticaux :

Cervelet
Thalamus
Noyaux gris centraux
etc

Contrôle
Organise
Transmet
Éveil/endort
facilite

Hypothalamus:

Nombreux noyaux

Règle les sécrétions
hormonales :
Homéostasie, vie
sexuelle ...

Tronc cérébral :

Mésencéphale
Protubérance
bulbe

Fonctions vitales (respi, cœur)
Nerfs crâniens
Éveil/sommeil
Tonus, locomotion

Moelle épinière :

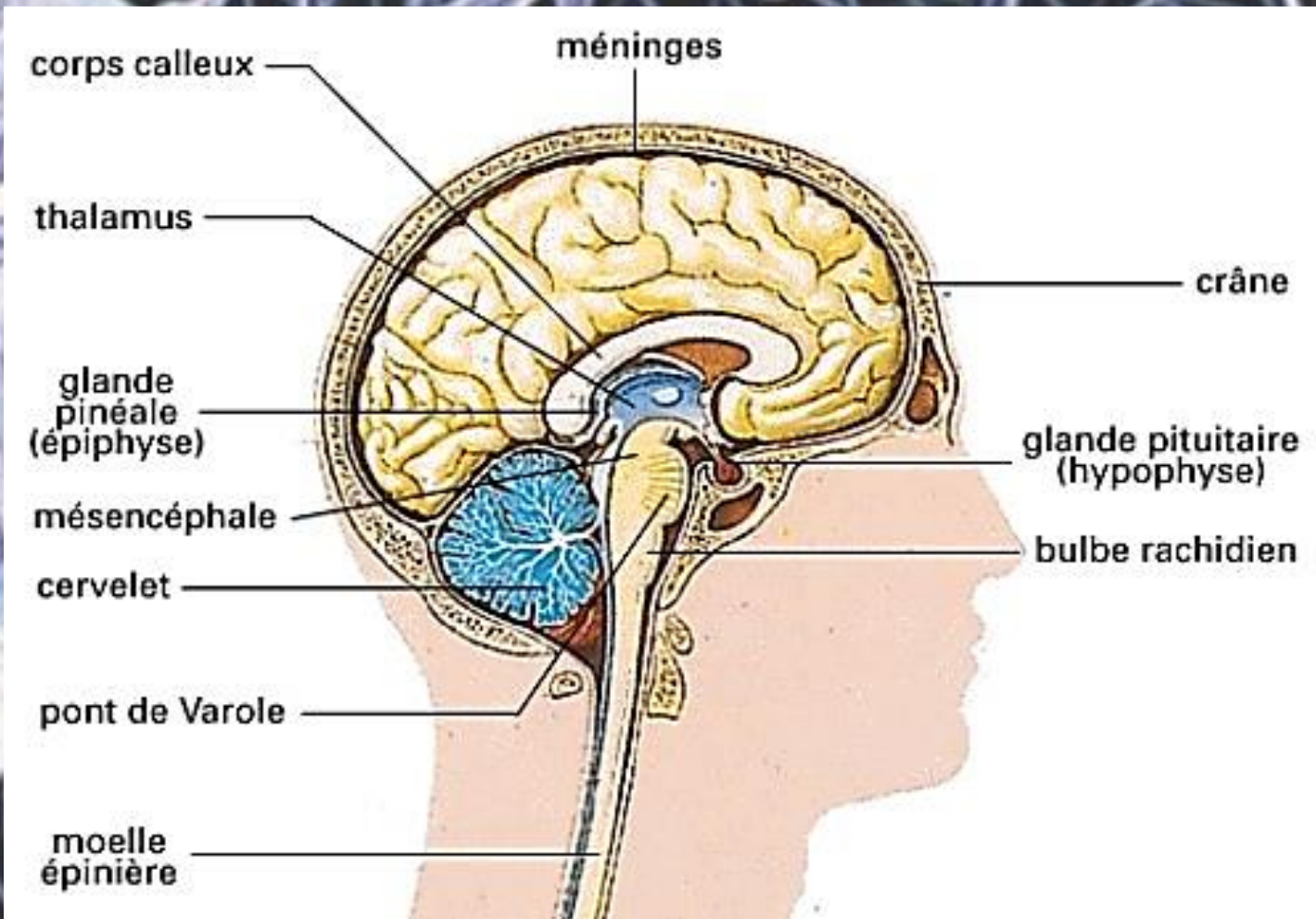
SB cordons
SB cornes

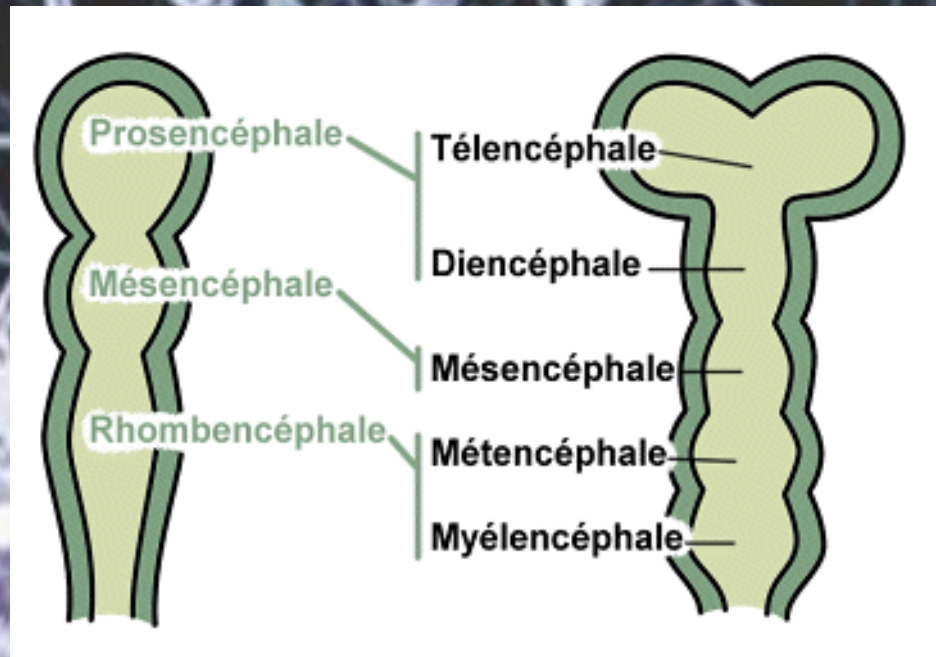
Transmission
réflexes

I.1. L'encéphale

1,5kg *dans boîte crânienne.*

Composé de nombreuses structures





PROSENCÉPHALE

TÉLENCÉPHALE

Cortex cérébral
Hippocampe
Ganglions de la base
Noyau lenticulaire
(Putamen, Globus pallidus)
Noyau caudé
Amygdale

DIENCÉPHALE

Thalamus
Hypothalamus
Noyau sous-thalamique
Epiphyse
(ou glande pinéale)
Hypophyse
(partie postérieure)

MÉSENCÉPHALE

Tectum (colliculi)

Tegmentum (noyau rouge, substance noire, substance grise périaqueducale, aire tegmentale ventrale)

RHOMBENCÉPHALE

MÉTENCÉPHALE

Cervelet
Pont

MYÉLENCÉPHALE

Bulbe rachidien

a- les hémisphères cérébraux

- Recouvrent l'encéphale
- Constitués en surface de cortex, avec des circonvolutions
- Composés de 4 lobes séparés par des scissures



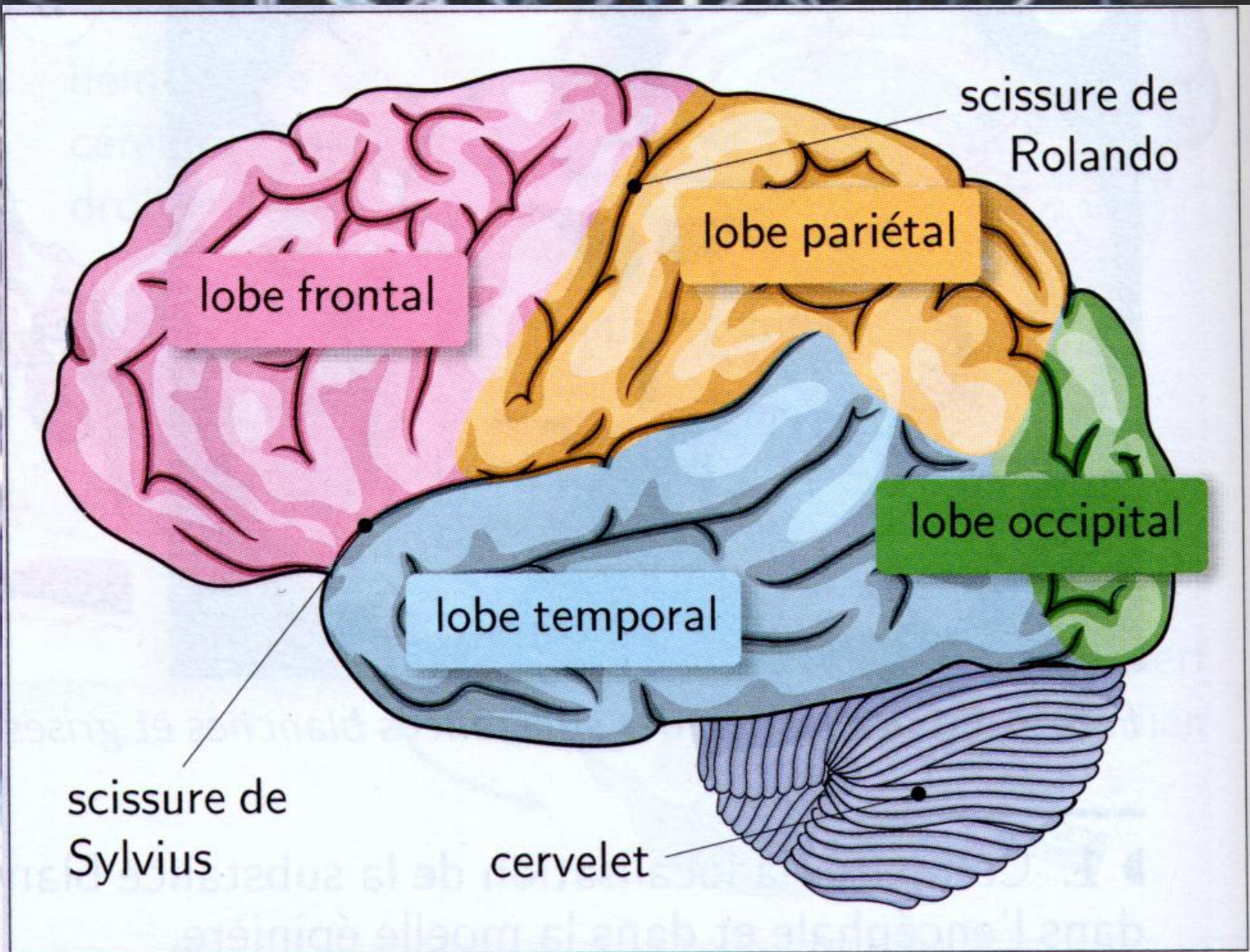
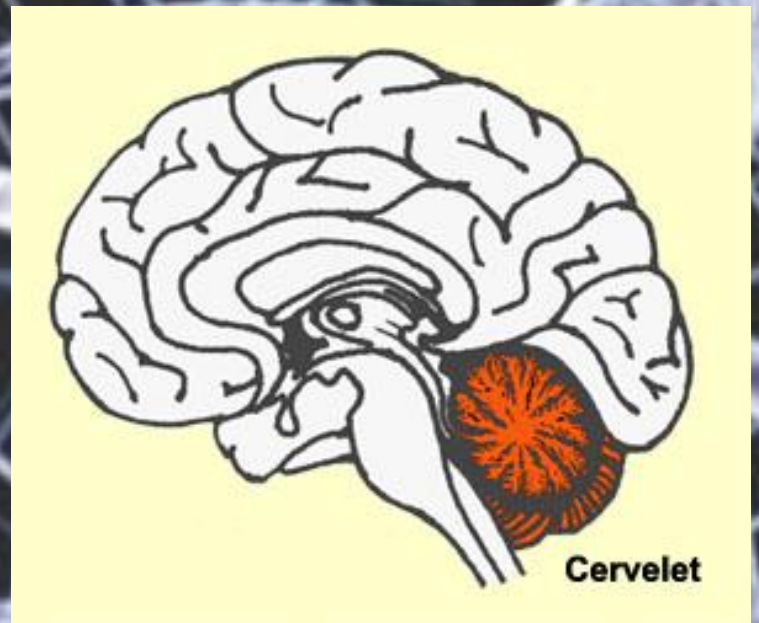


Figure 7. Localisation anatomique des quatre lobes du cortex.

b- le cervelet

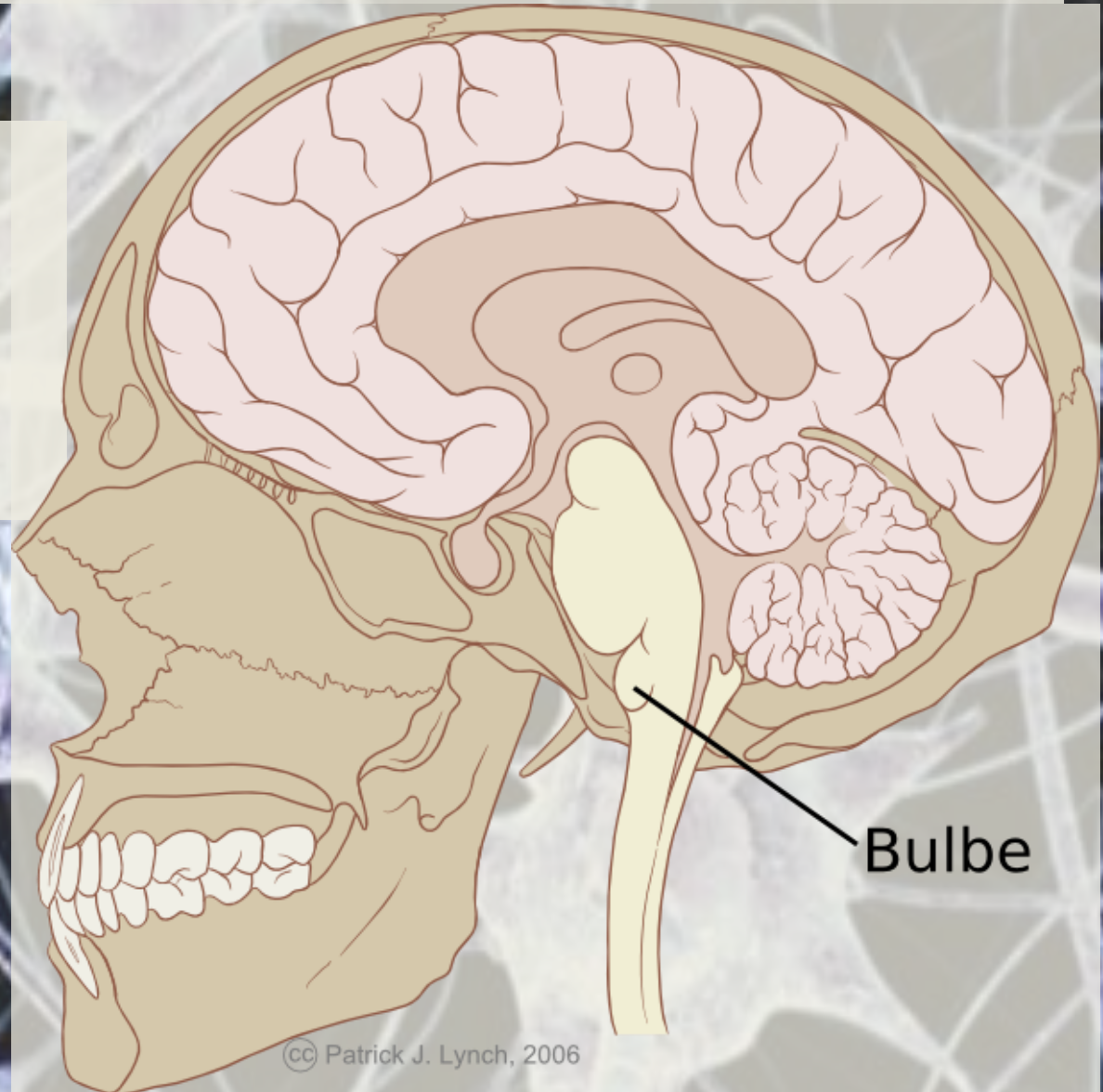
- Coordonne l'action des muscles (posture, mouvement précis, équilibre)
- Syndrome cérébelleux et alcool





c- le bulbe rachidien

- Centres respiratoires et cardiaques



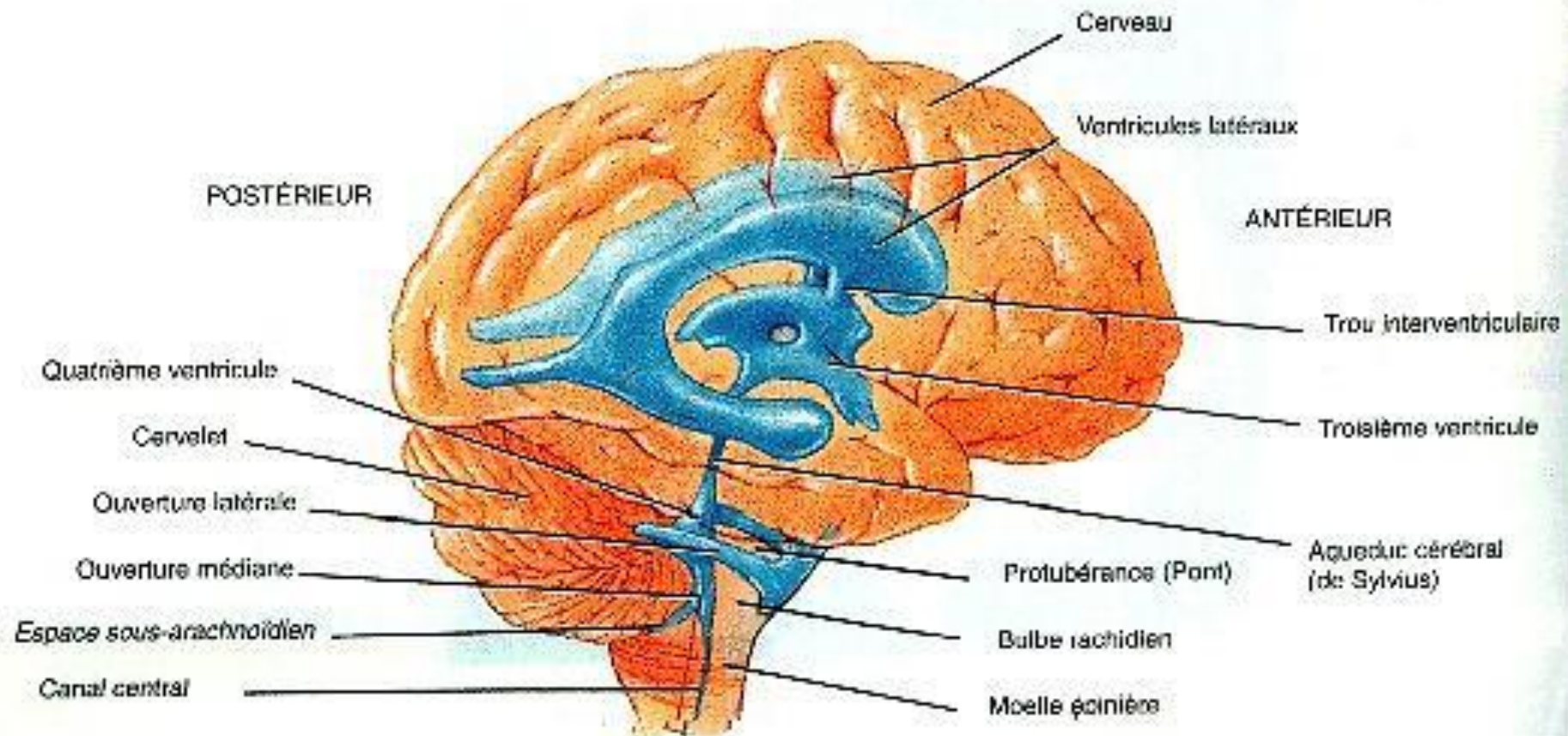
d- les ventricules

Structures
fabriquant et
renfermant du
LCR:

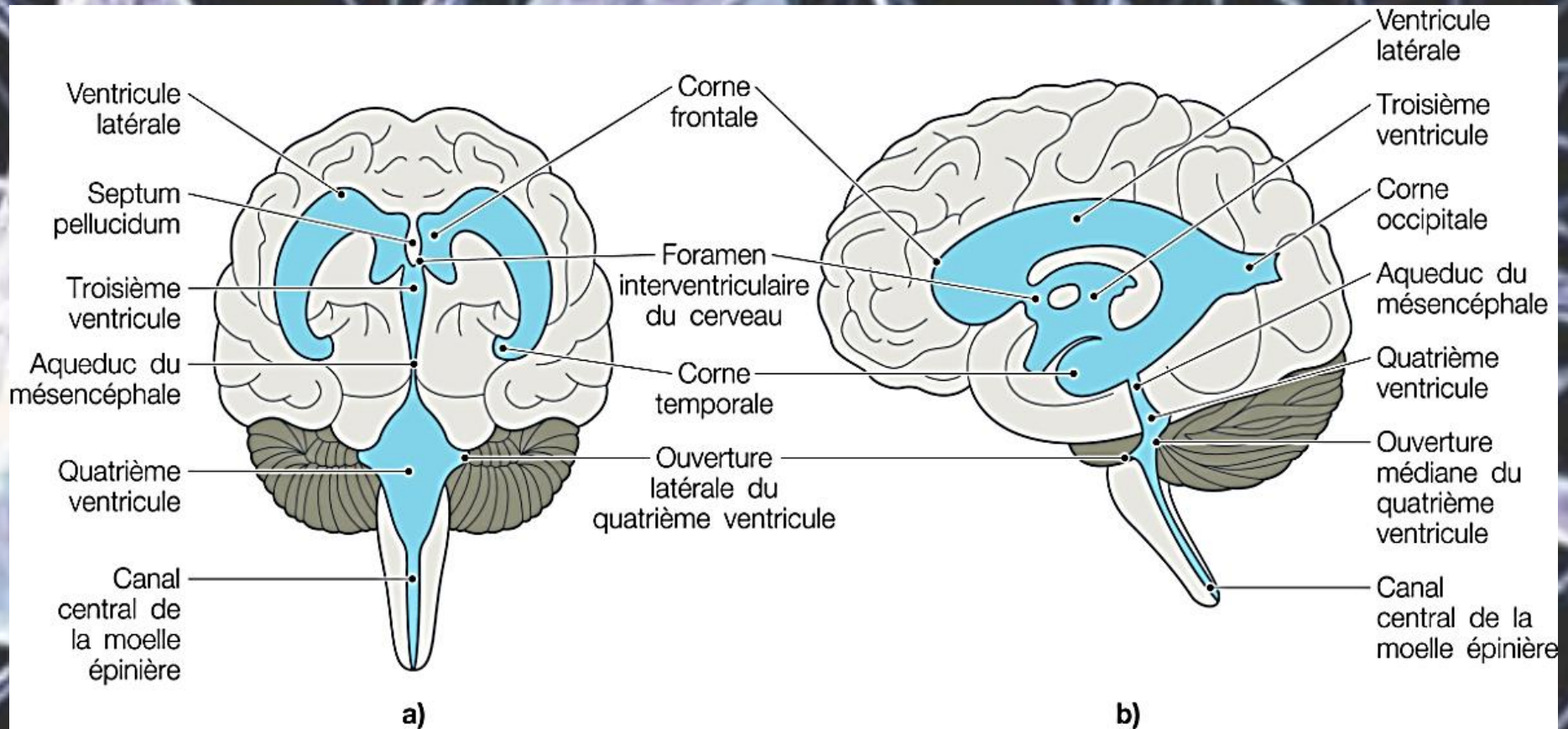
Liquide
Céphalo
Rachidien



© 2006 Neuroradiologie Grenoble

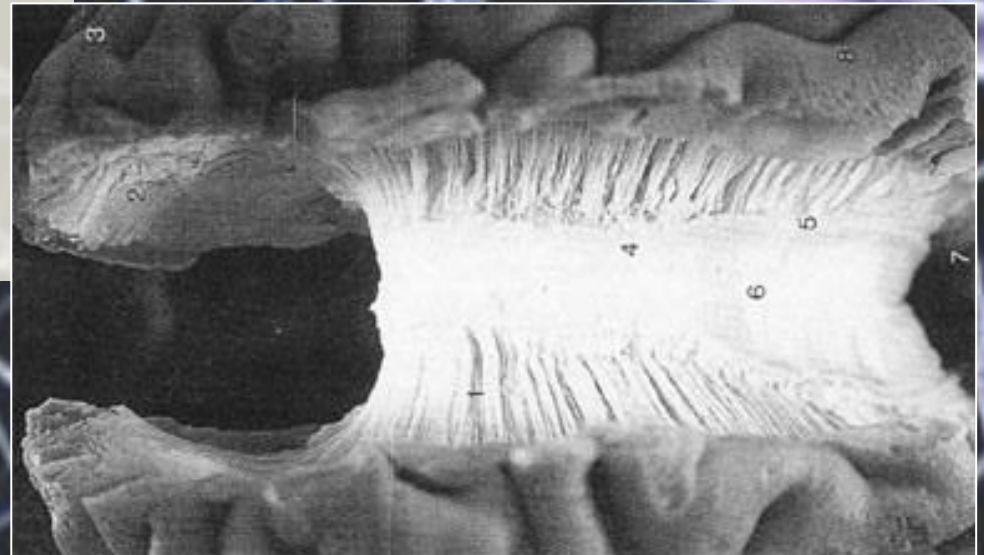
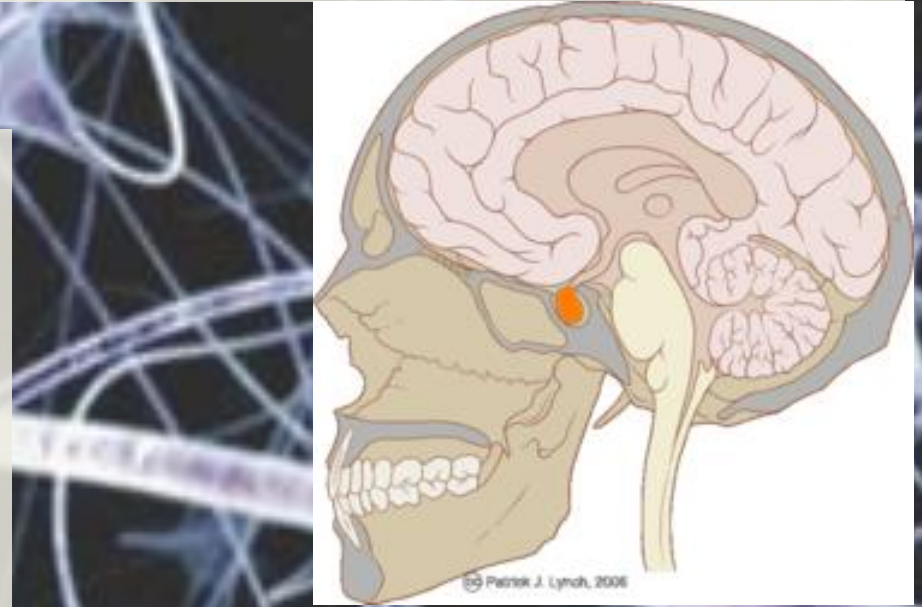


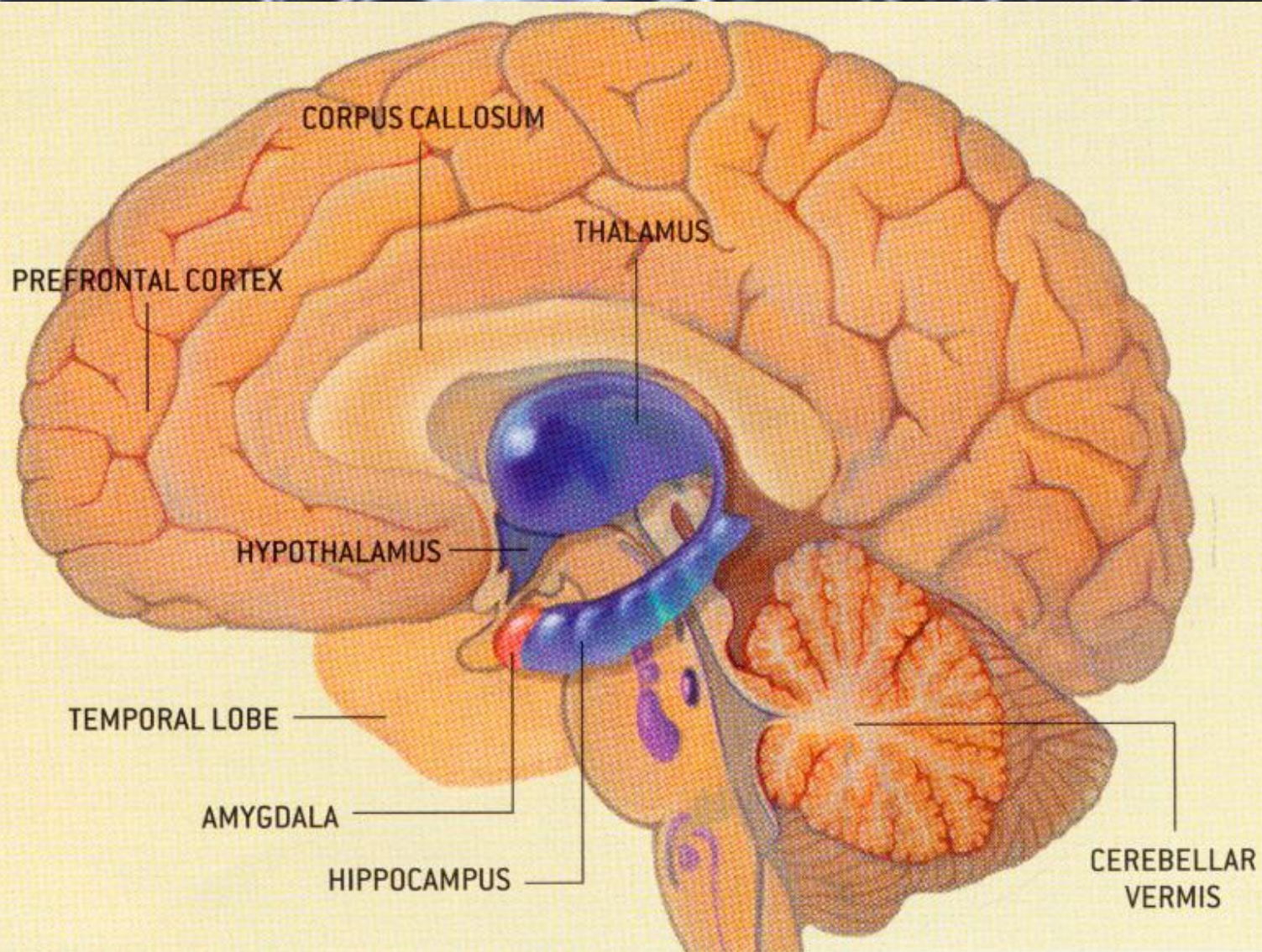
a) Vue latérale droite



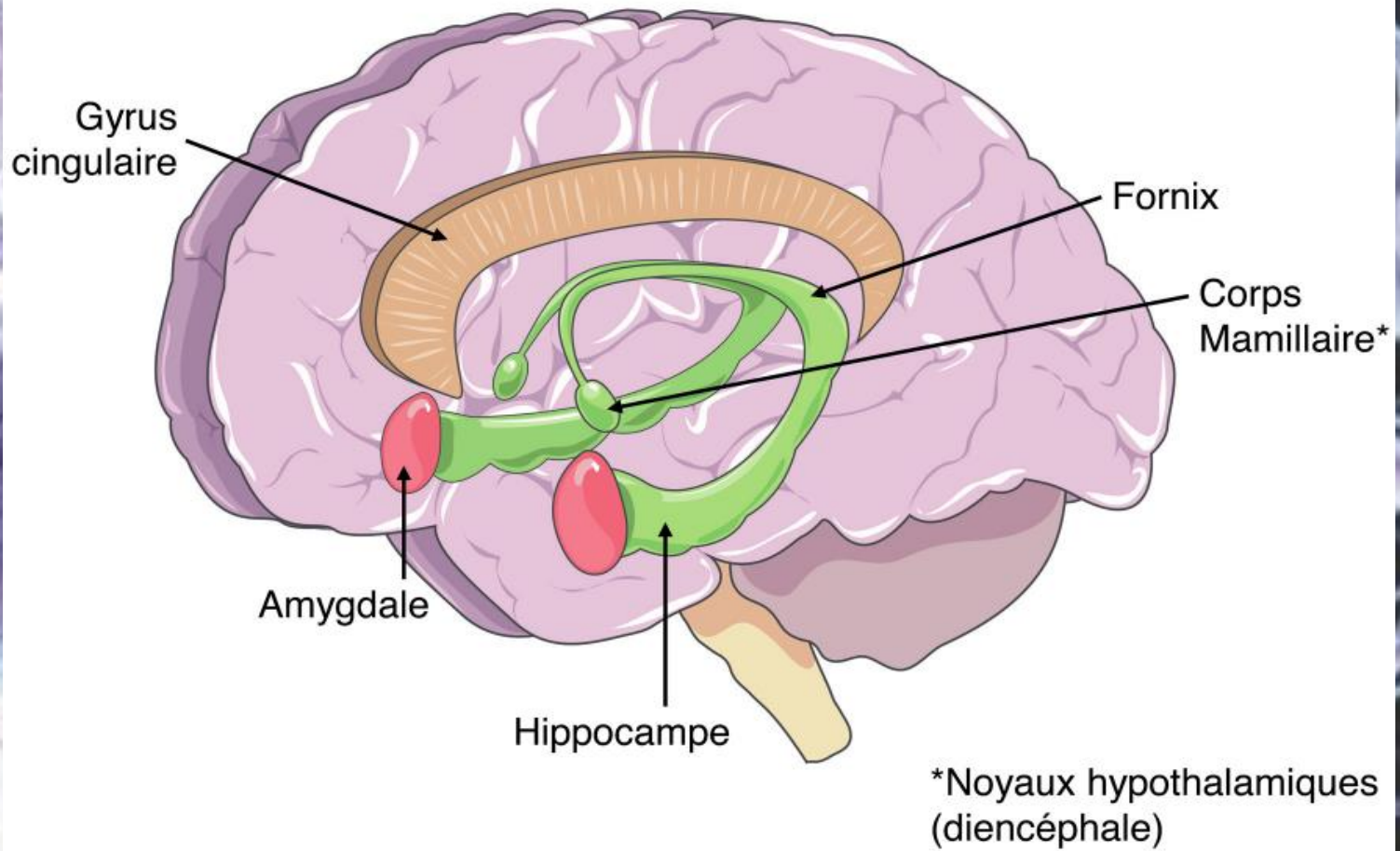
e- autres structures

- Glandes : hypothalamus et hypophyse
- Corps calleux
- Noyaux gris centraux
- Hippocampe
- Amygdale
- Thalamus...





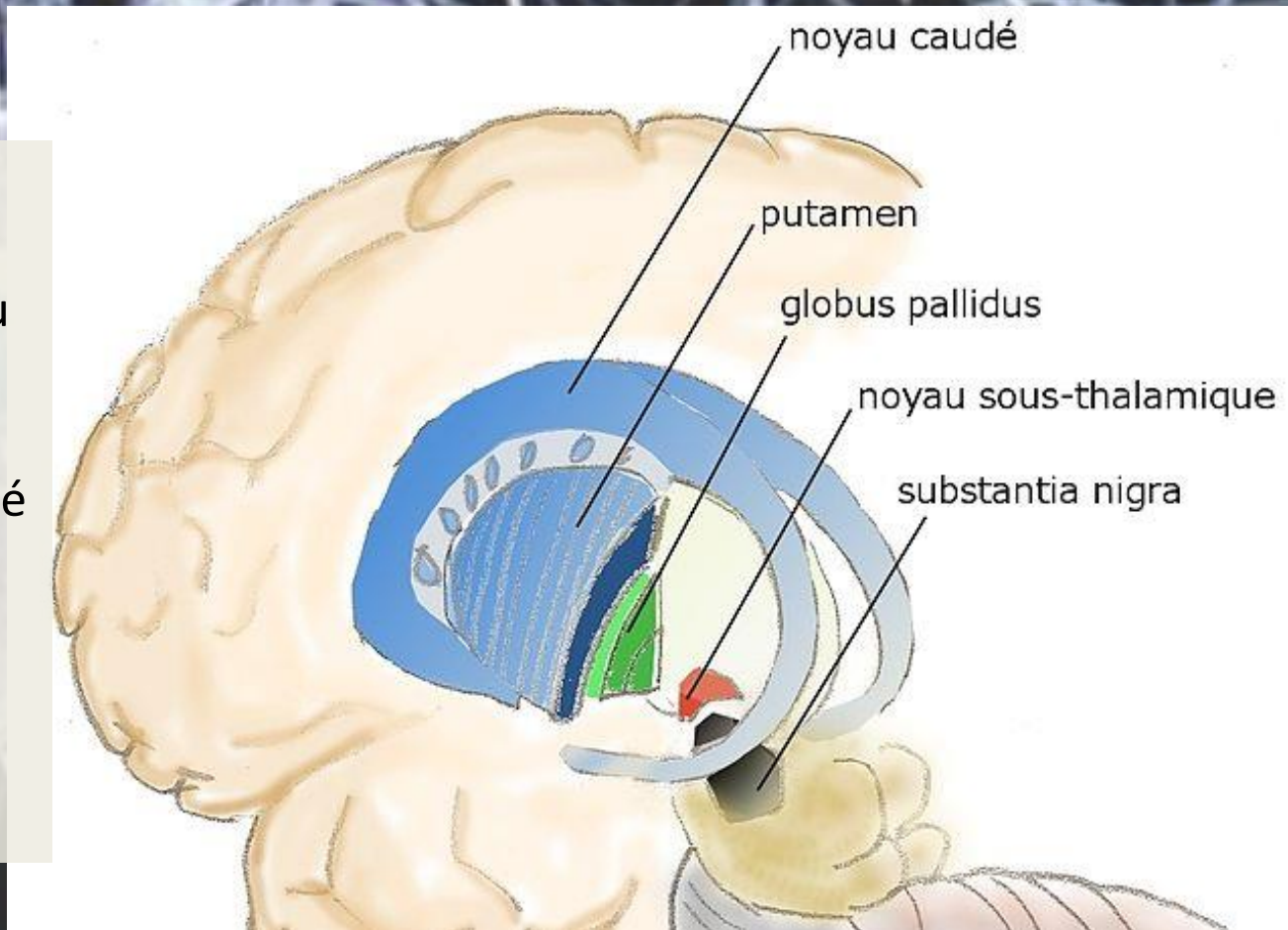
LE SYSTEME LIMBIQUE



Les **ganglions de la base** (autrement appelés *noyaux gris centraux* ou *noyaux de la base*) sont constitués par des noyaux pairs, interconnectés au niveau télencéphalique (hémisphères cérébraux) et diencephalique.

Ils comprennent :

- le **striatum** composé du noyau caudé et du putamen au niveau télencéphalique ;
- du **pallidum**, composé du globus pallidus
- le **noyau sous-thalamique**,
- la substance noire ou **locus niger**

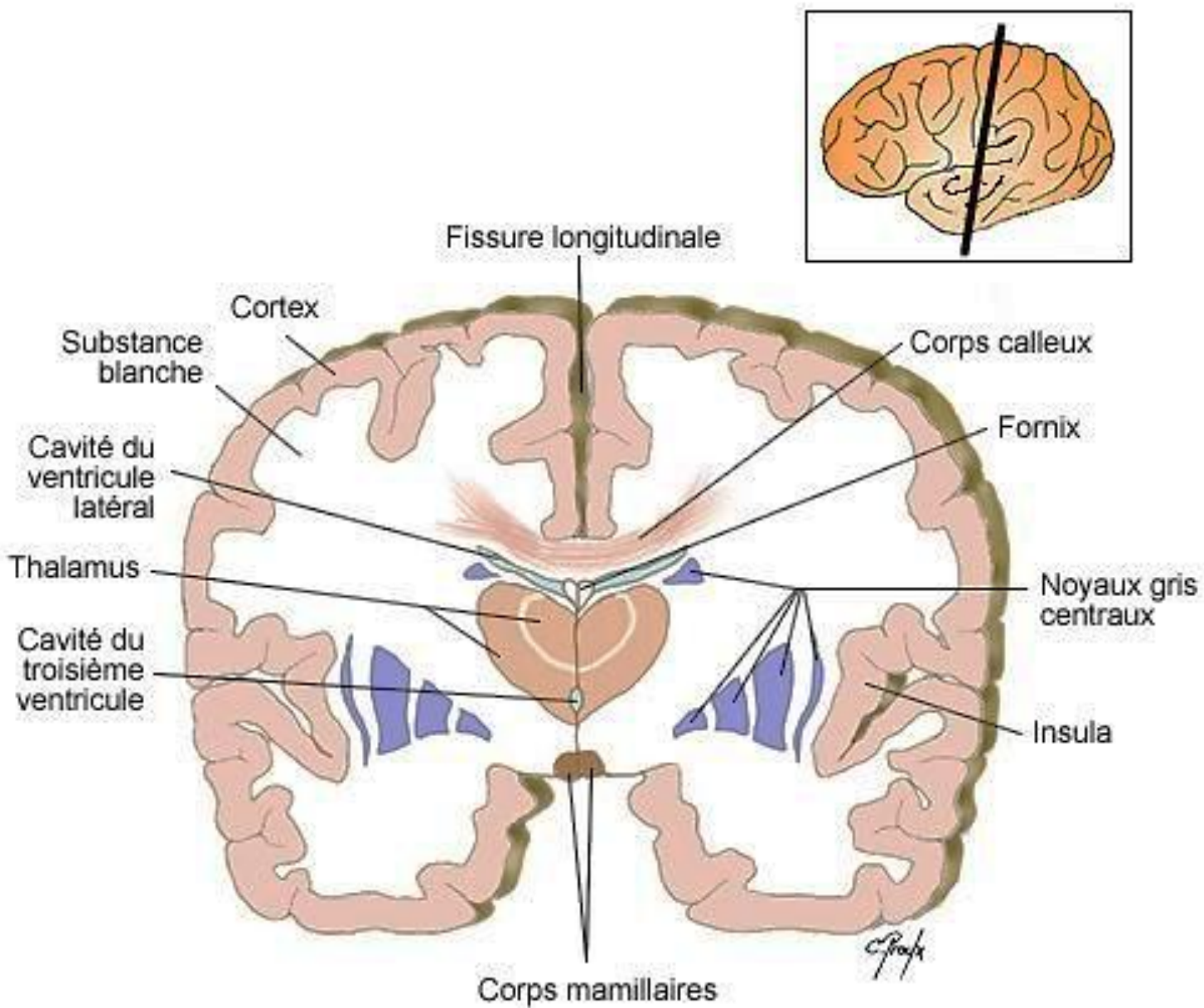


SYSTEMES MODULATEURS DIFFUS



Nom	Noyaux d'origine	Fonctions
Sérotoninergique	Noyau du Raphé	Douleur, motricité
Noradrénergique	Locus <u>coeruleus</u>	Veille sommeil, mémoire, douleur, apprentissage
Dopaminergique	Substance noire, aire <u>tegmentale</u> ventrale	Centre de récompense ou du plaisir associé aux comportements addictif
Cholinergique	Noyau basal de <u>Meynert</u> , noyau pontique	Vaille sommeil, mémoire apprentissage, informations sensorielles





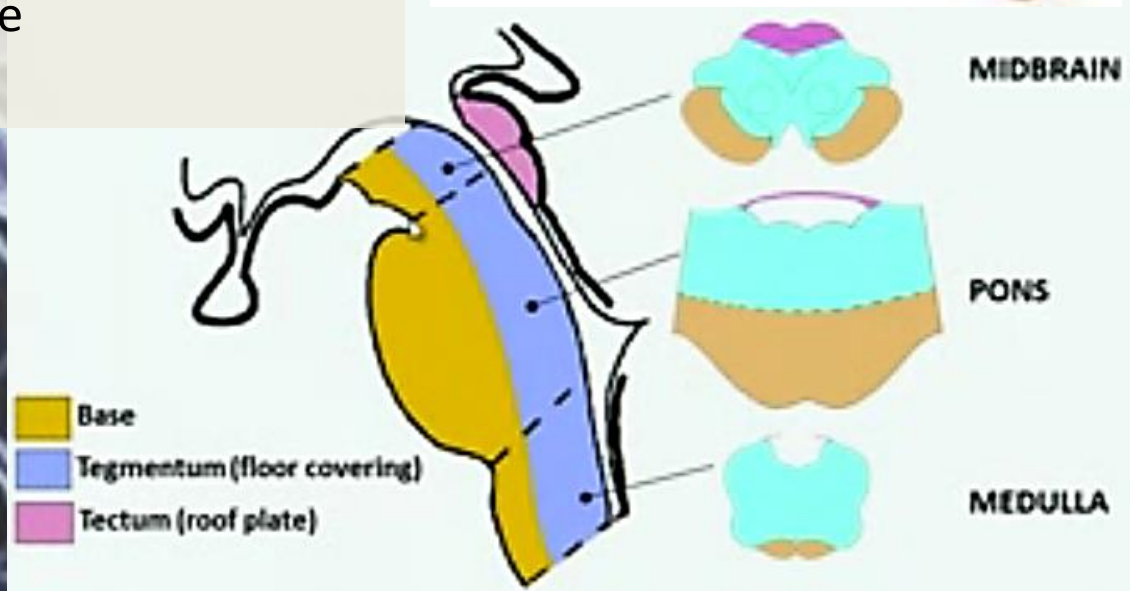
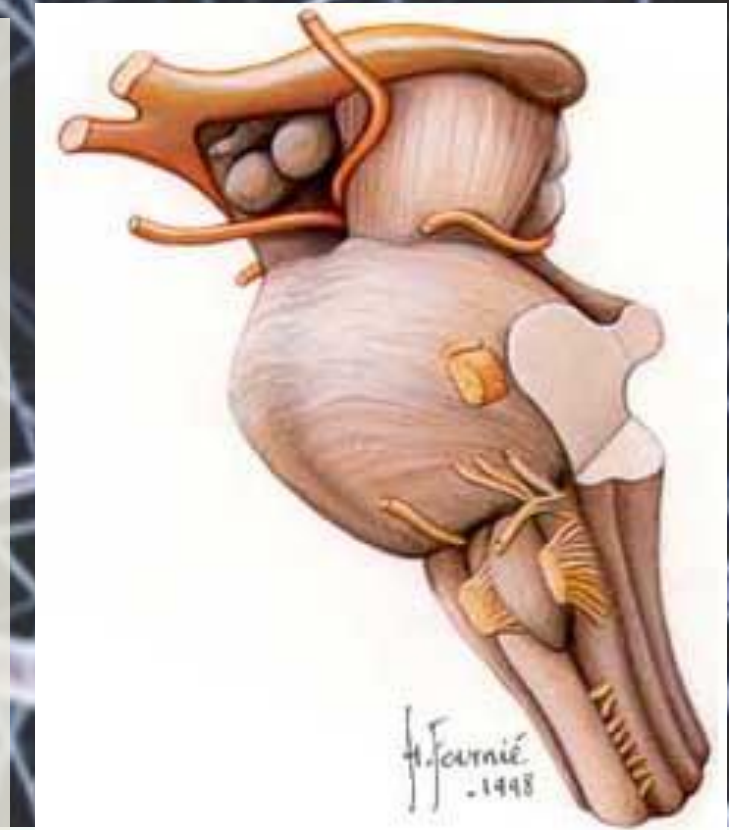
Tronc cérébral :

3 étages - de bas en haut :

- **la moelle allongée** ou bulbe rachidien.
- **le pont** (protubérance annulaire ou pont de Varole).
- **le mésencéphale** ou pédoncule cérébral avec tubercules quadrijumeaux ou colliculus

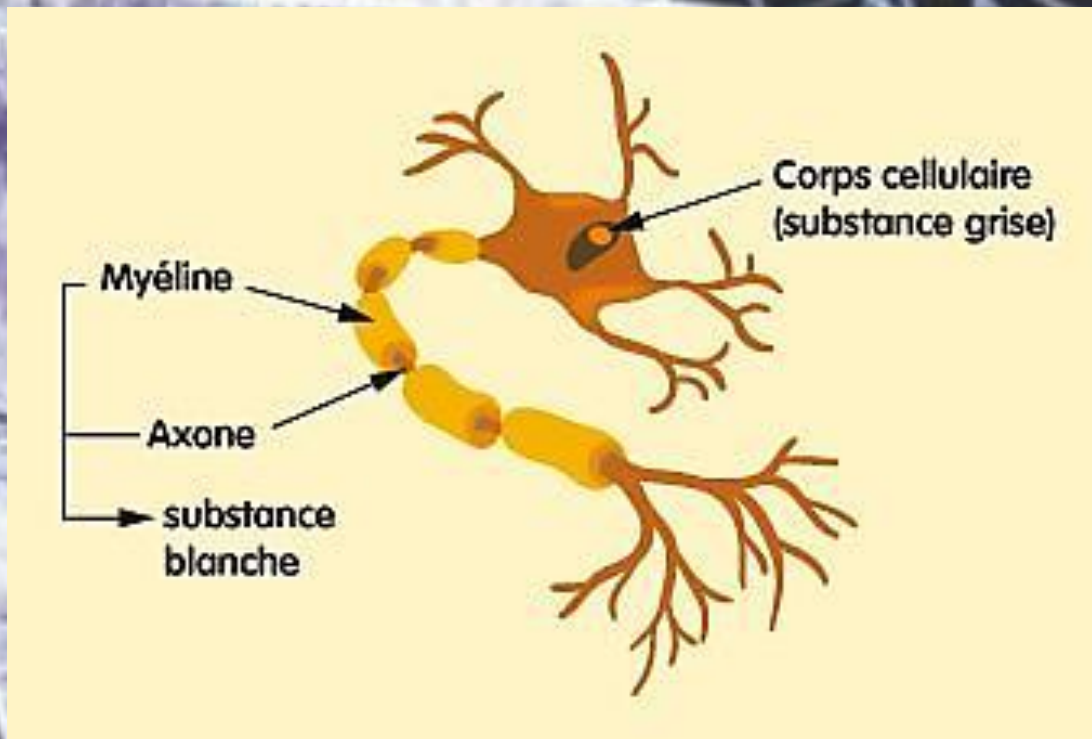
3 régions d'avant en arrière :

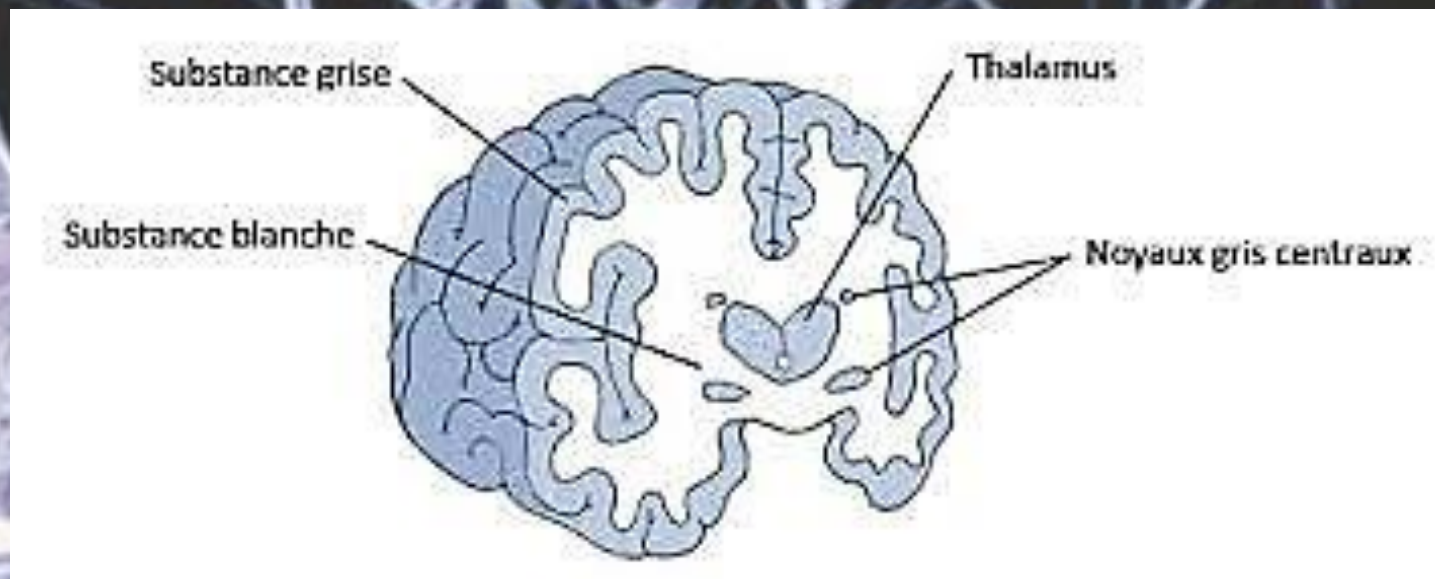
- le **pied (base)** en avant contient des voies de la motricité
- le **tegmentum** ou calotte contient des noyaux, des voies et la substance réticulée
- le **tectum** est situé en arrière.



f- substances grises et blanches

- Cortex et cervelet sont constitués de SG et de SB
- SG constituée essentiellement de corps cellulaires de neurones
- SB renferme axones myélinisés des neurones (par oligodendrocytes)





Substance grise du Cortex cérébral

- Ecorce de 1,55 à 4,5 mm d'épaisseur comportant 10 à 16 milliards de neurones chez l'adulte

Corps cellulaires des neurones + leurs dendrites + arborisations terminales des axones + cellules de soutien (cellules gliales)

Substance blanche

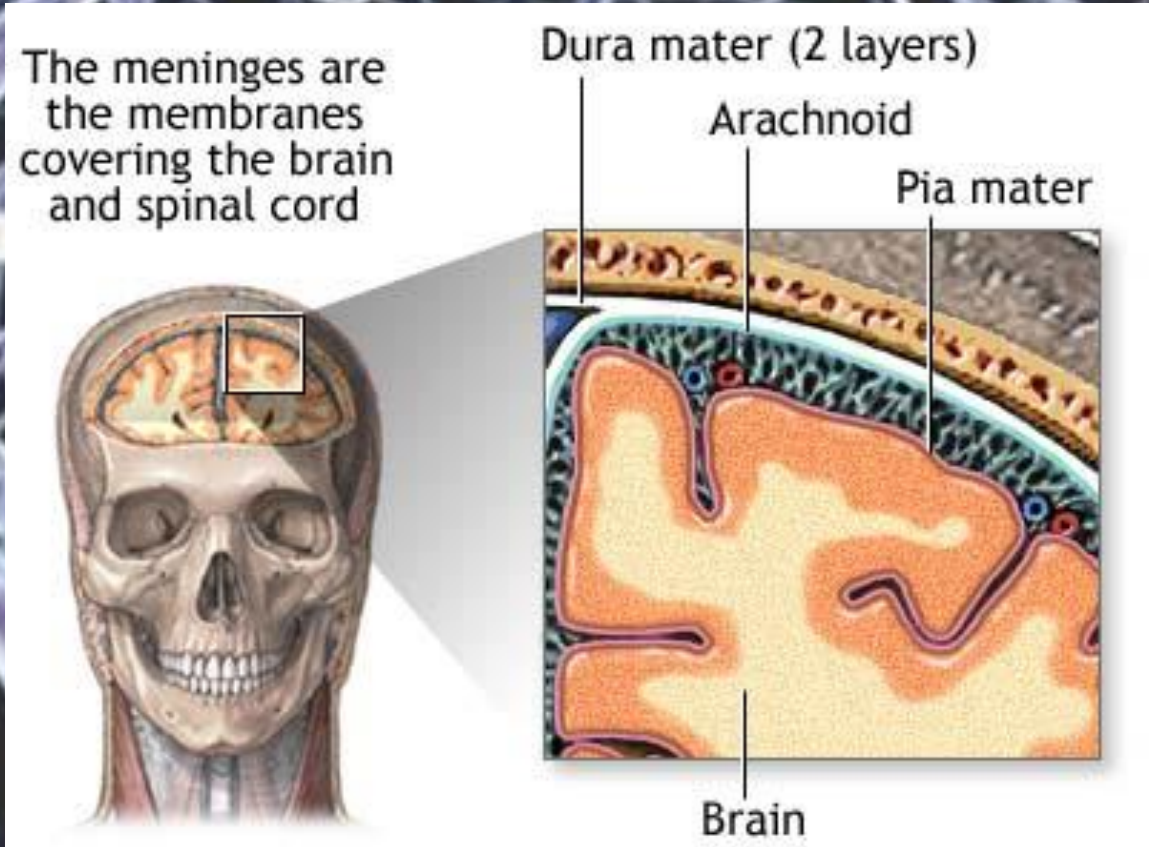
- Principalement fibres de la capsule interne se projetant sur ou provenant du cortex
- Dirigées vers ou provenant du thalamus, du tronc cérébral et de la moelle

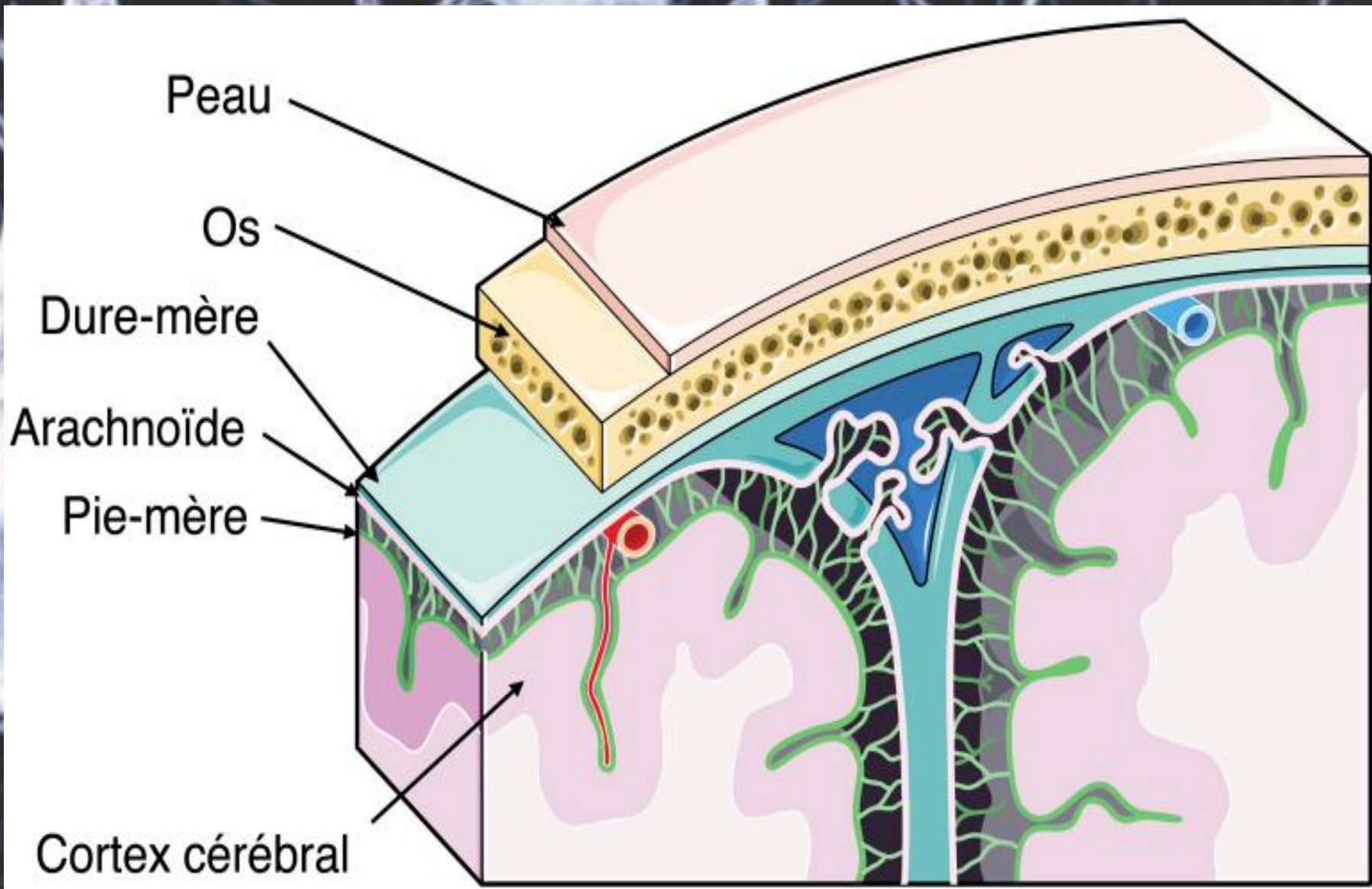
Noyaux sous-corticaux: amas de neurones, principalement

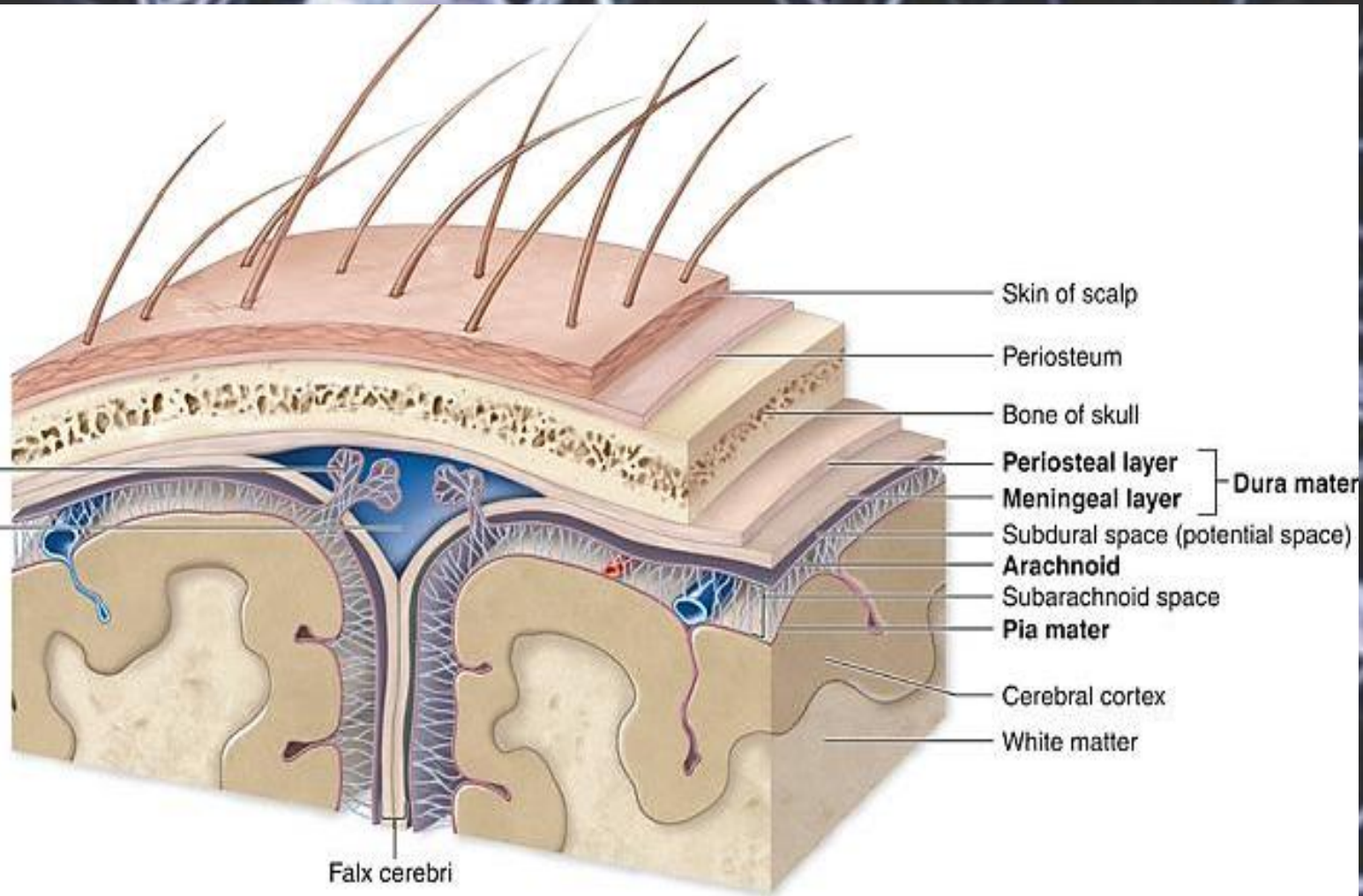
- les noyaux gris centraux
- l'amygdale

g-Protection

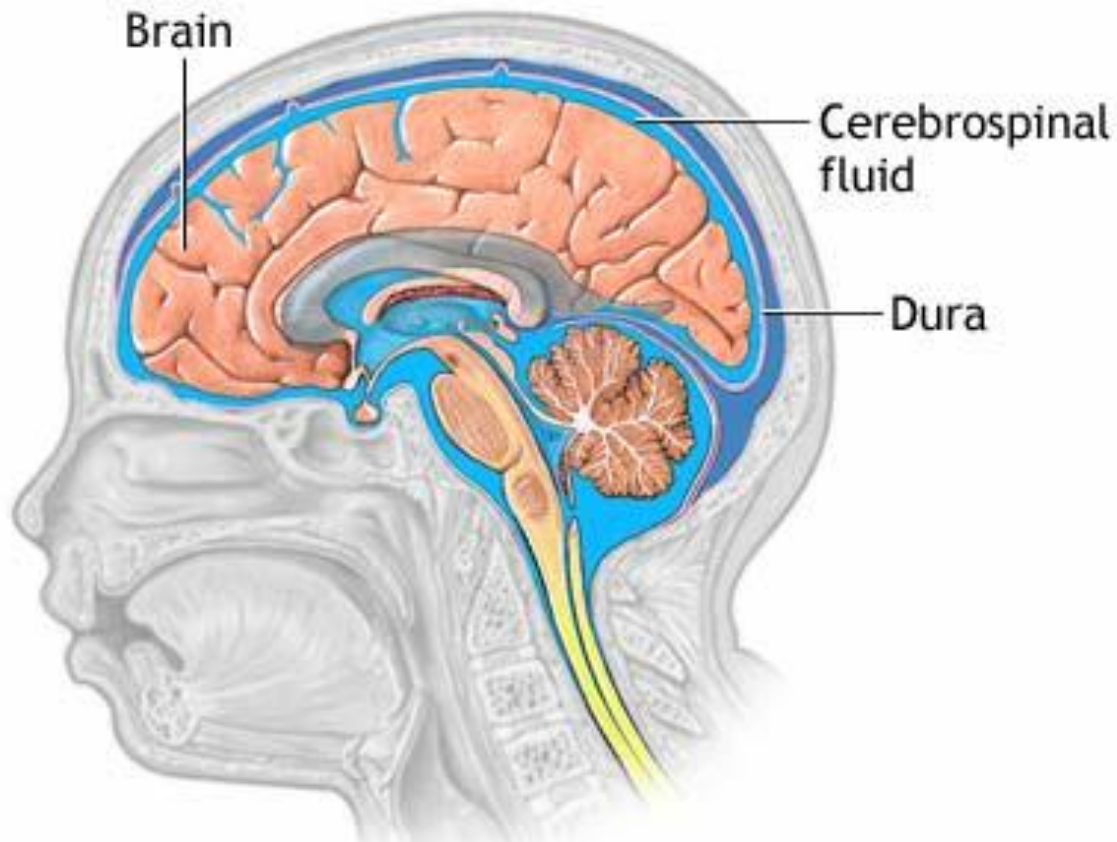
- Boîte crânienne
- Méninges
- LCR Liquide
Céphalo
Rachidien
ou LCS cérébro
spinal







Le LCR ou LCS

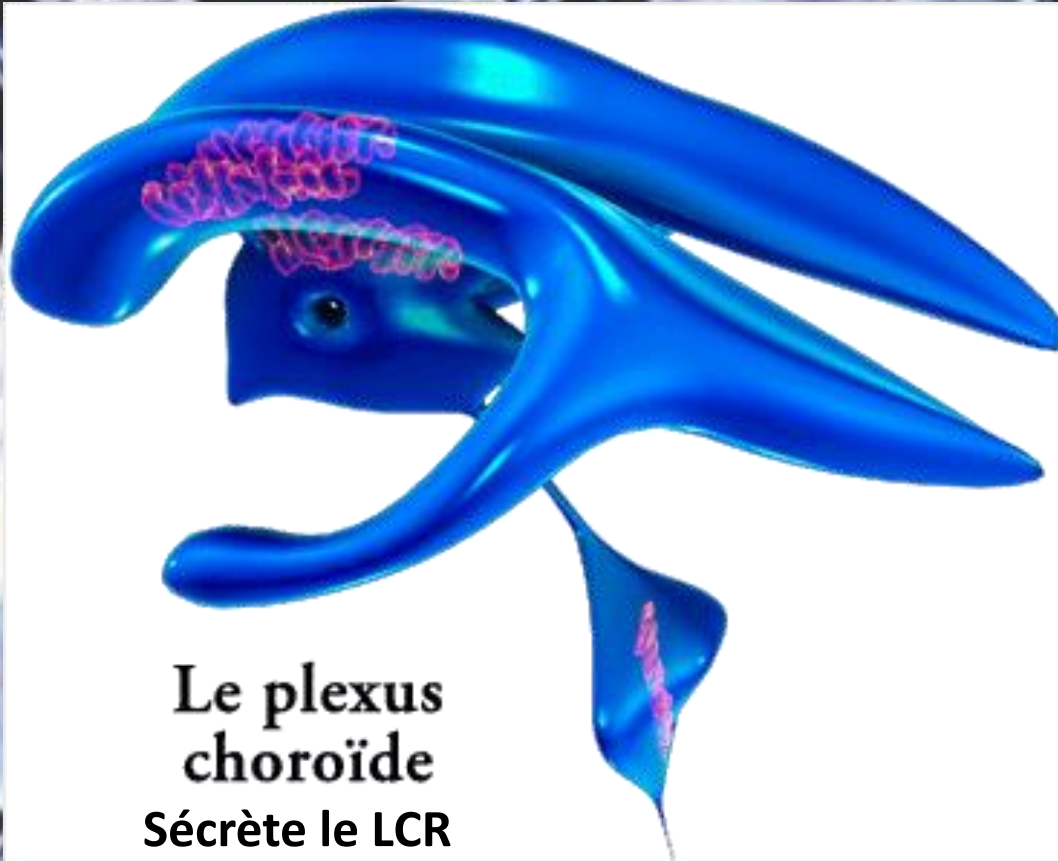


Rôles :

- Soupape pression
- Amortisseur
- Allège (50 g contre 150g)
- Nourrit neurones (2 voies)

➤ LCR dans espace sous-arachnoïdien et dans ventricules

[Lien vidéo](#)



**Le plexus
choroïde
Sécrète le LCR**

Le LCR est transparent = eau de roche et sa composition est relativement constante.
(glucose < glycémie)

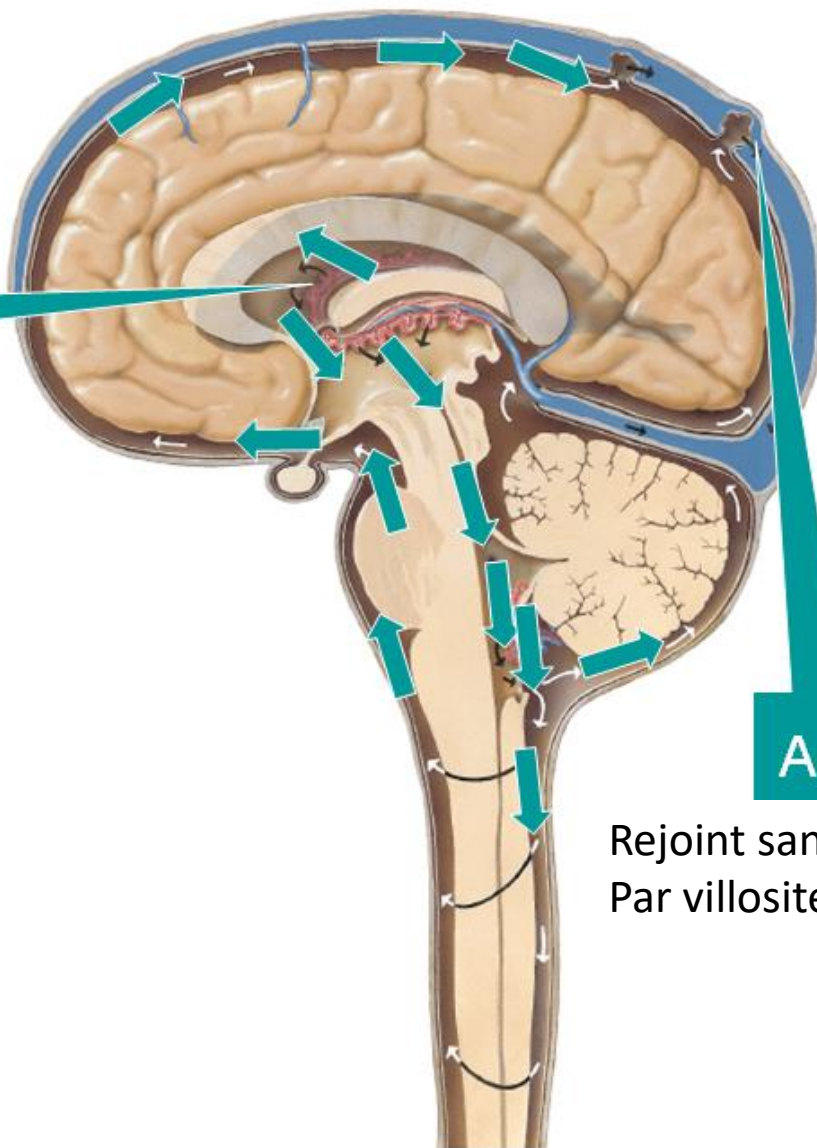
Toute variation importante peut être l'indice d'une pathologie et l'analyse du LCR peut donner des informations diagnostiques.

Le prélèvement de LCR est généralement réalisé dans la région lombaire basse (ponction lombaire vers L4).
Couché car pression (15cmHg contre 40 assis)

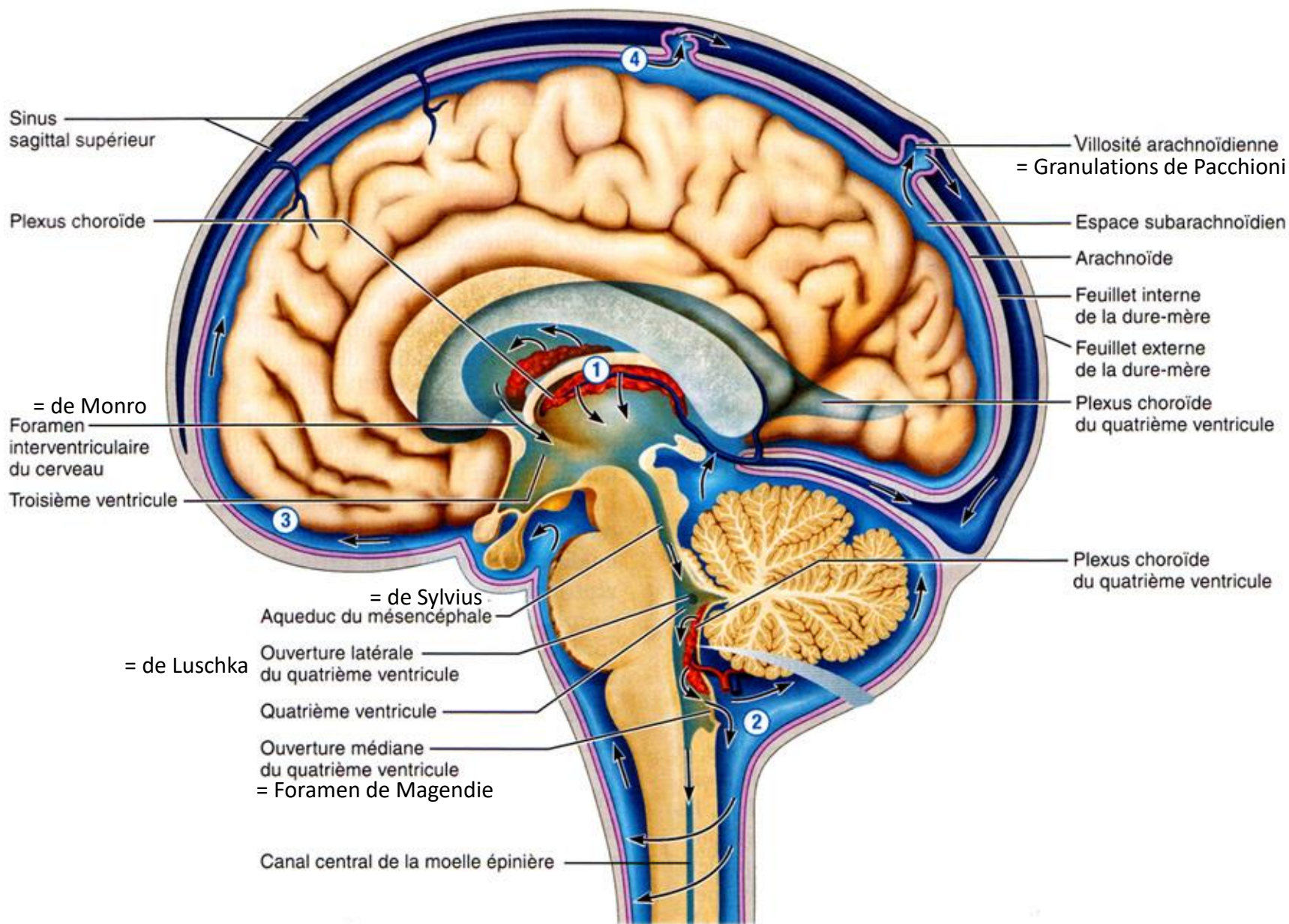
Volume : 500 à 800 mL (dont 150 ml dans méninges)
Renouvellement intense

Départ

Plexus choroïde



Arrivée



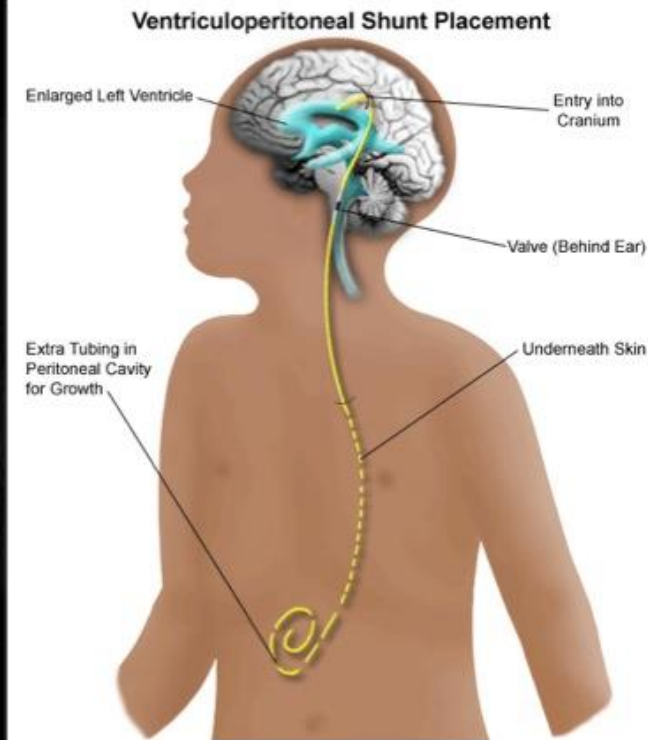
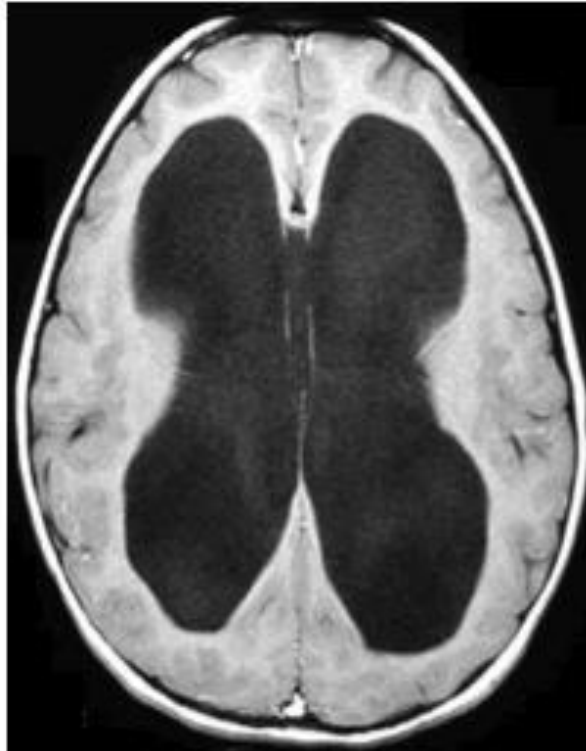
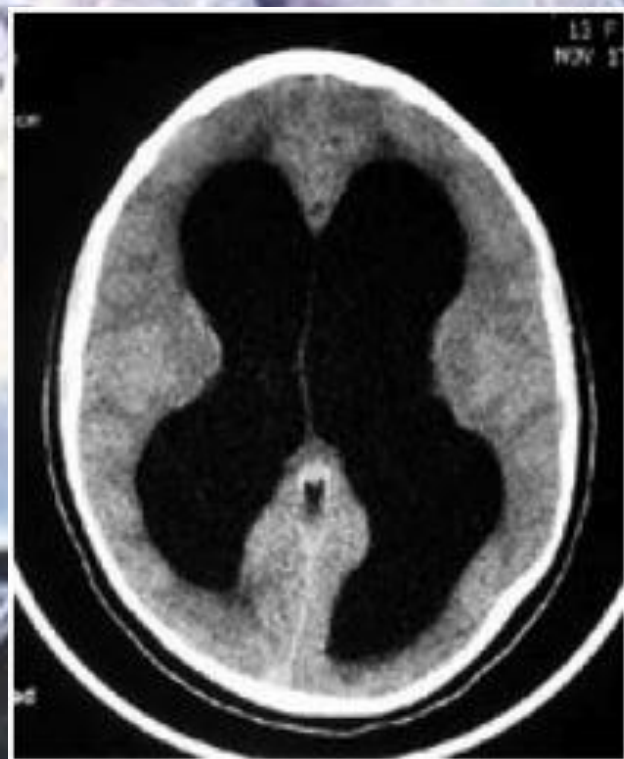
HYDROCEPHALIE

Accumulation anormale de LCR dans les cavités ventriculaires

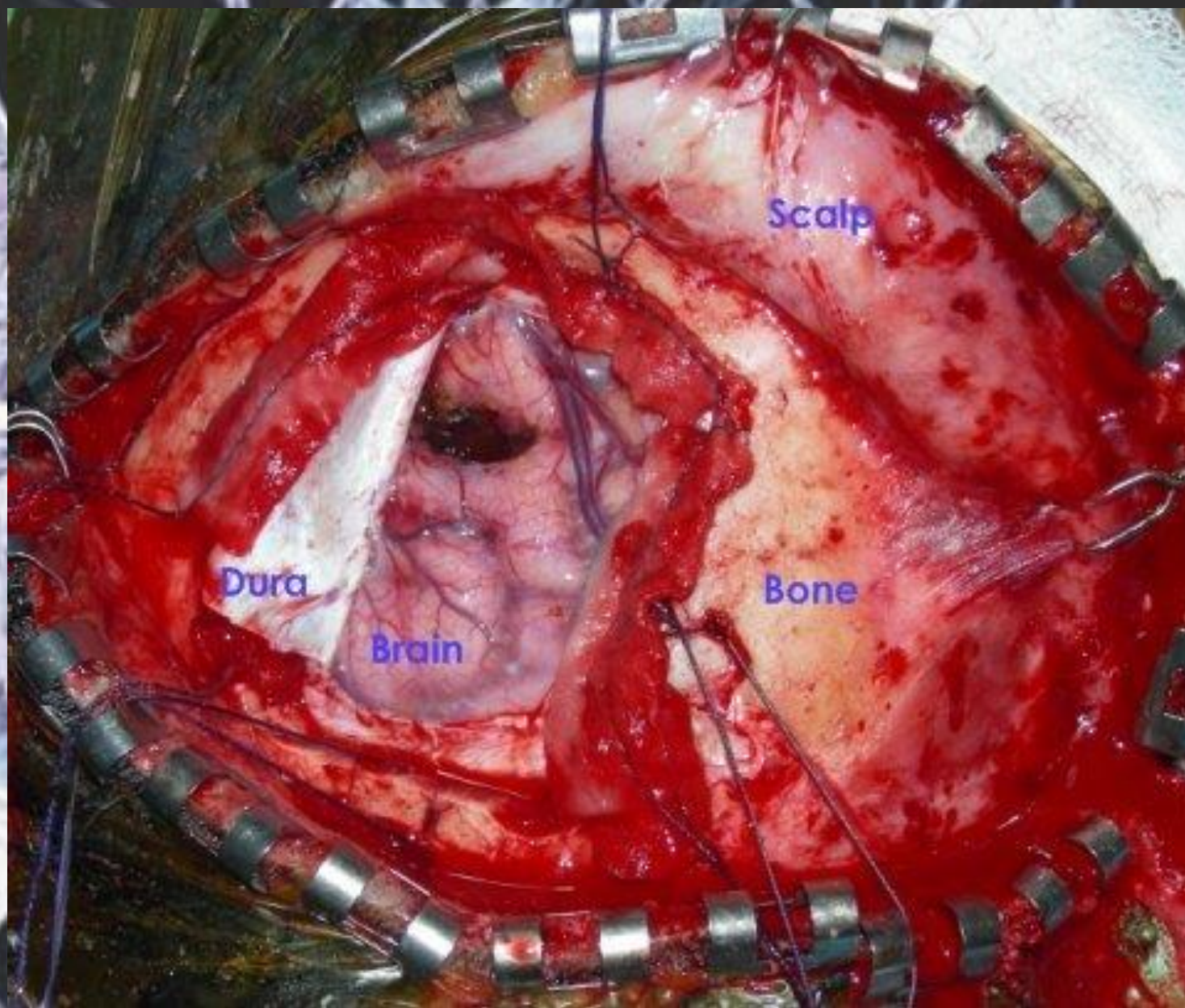
Etat pathologique résultant d'un déséquilibre entre la production et l'absorption du LCR

Conséquence : augmentation de la taille des ventricules et de la pression intracrânienne

Traitement : dérivation pour drainage

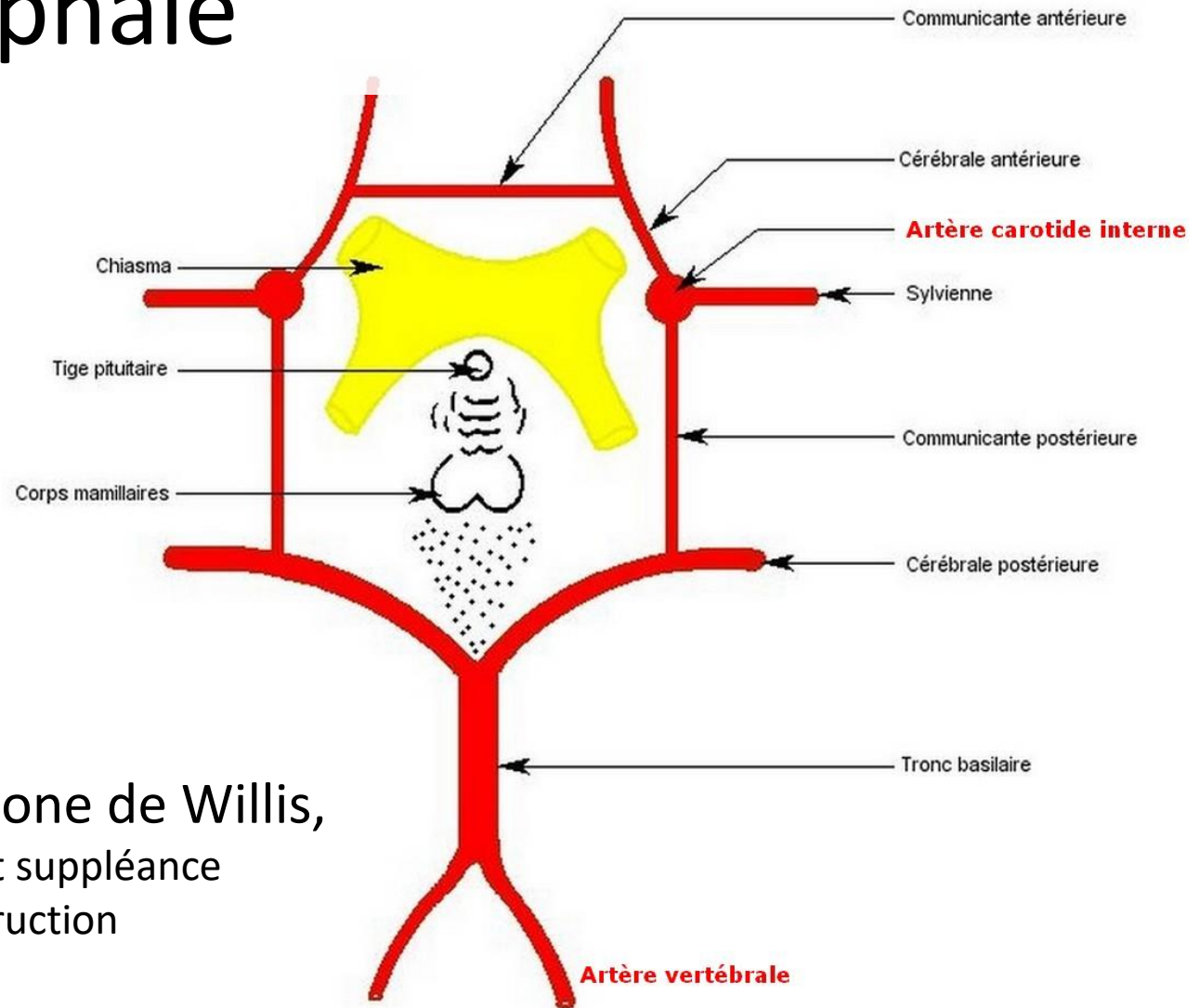


Hydrocéphalie : Scanner et IRM cérébrale



Vascularisation encéphale

Vue inférieure



[Lien angio-IRM](#)

[Lien vidéo youtube](#)

Polygone de Willis,
Permet suppléance
si obstruction

I.2. Les aires corticales

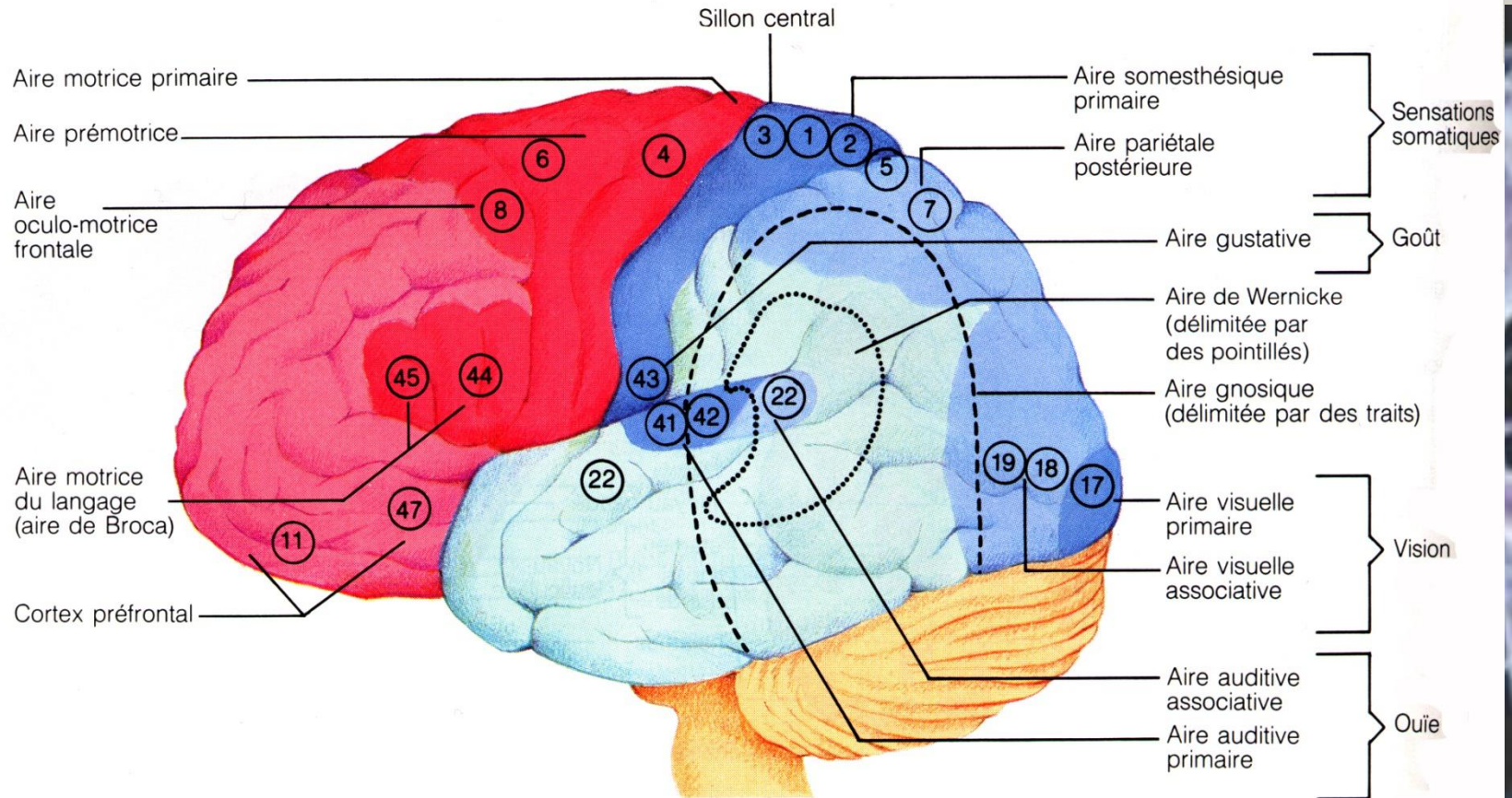
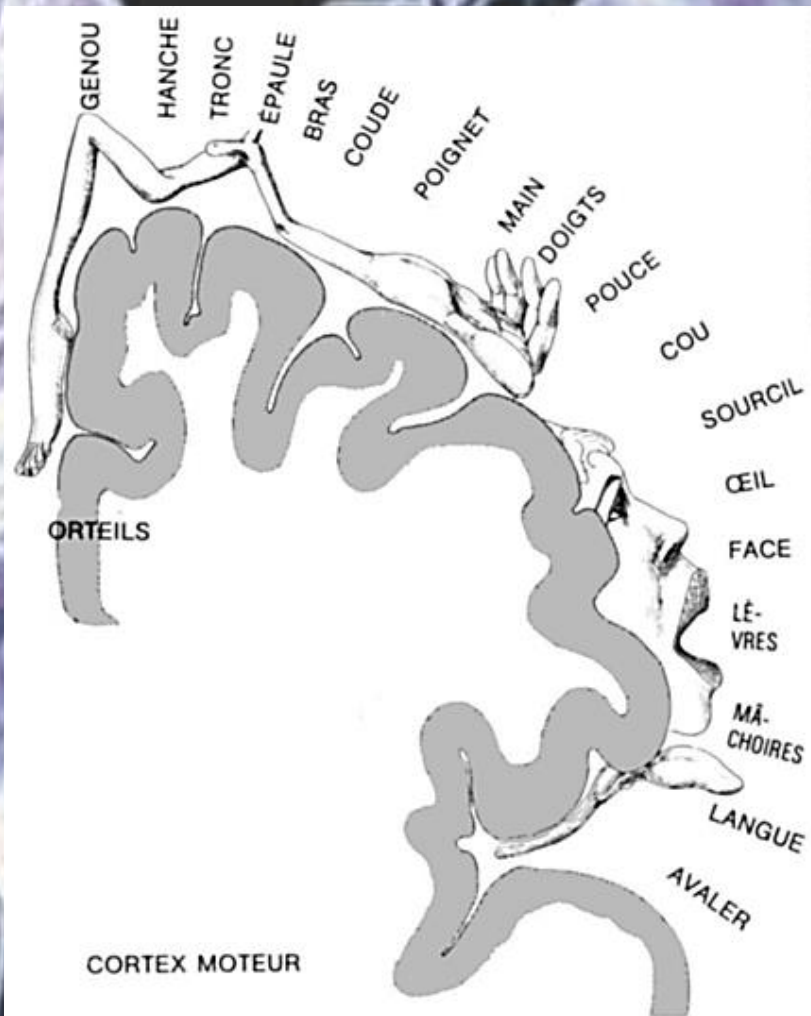
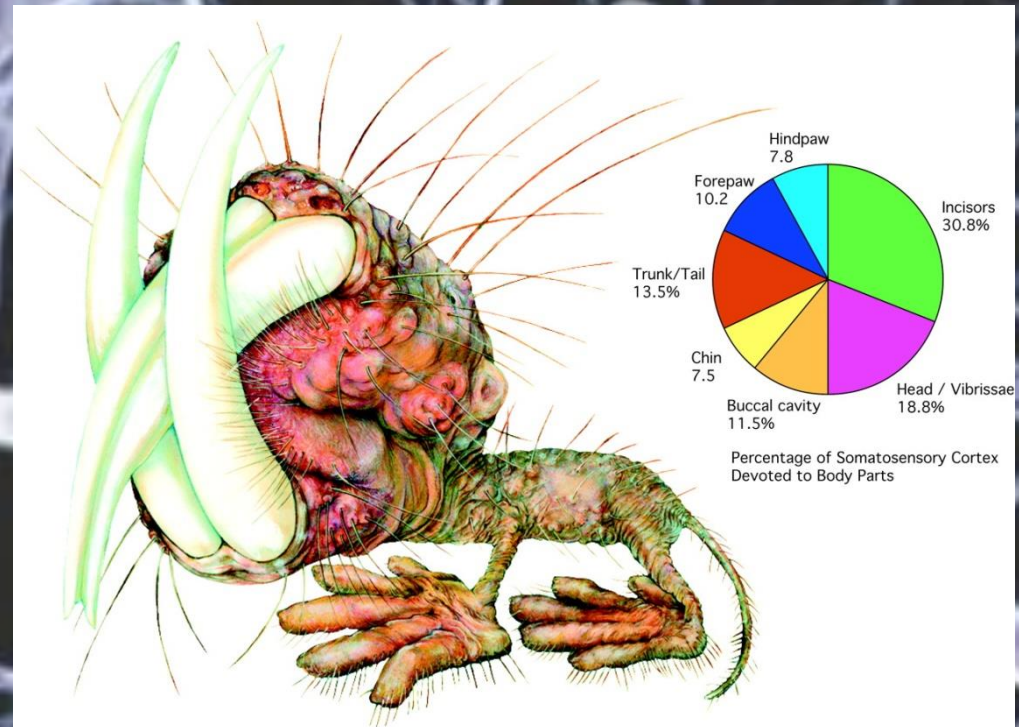


Figure 12.9 Aires fonctionnelles du cortex cérébral gauche. Les régions fonctionnelles du cortex apparaissent dans des couleurs différentes. Les numéros indiquent les aires définies par Brodmann. L'aire olfactive, qui est située sur la face interne du lobe temporal, n'est pas représentée.

Homonculus moteur



Ratunculus



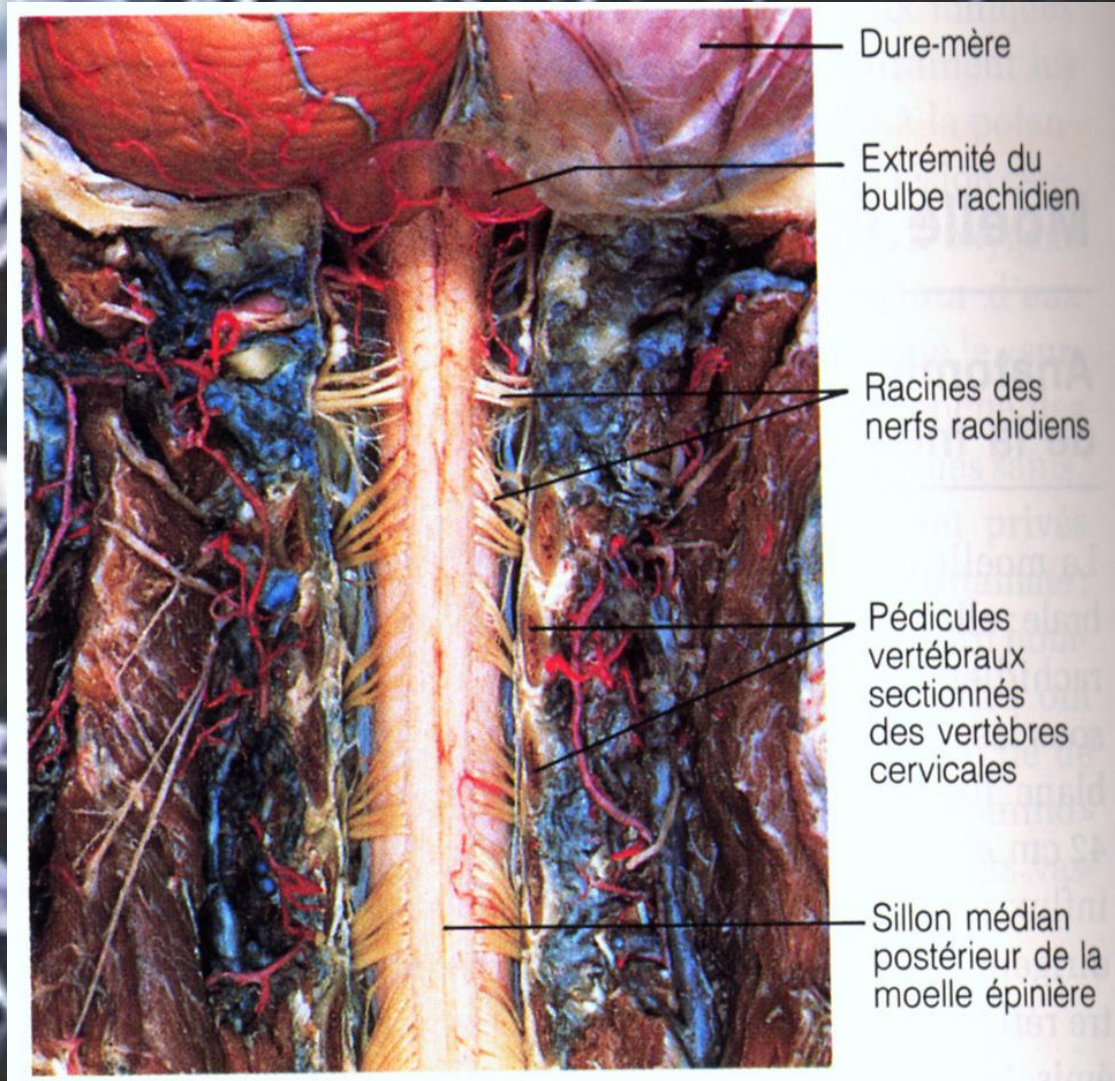
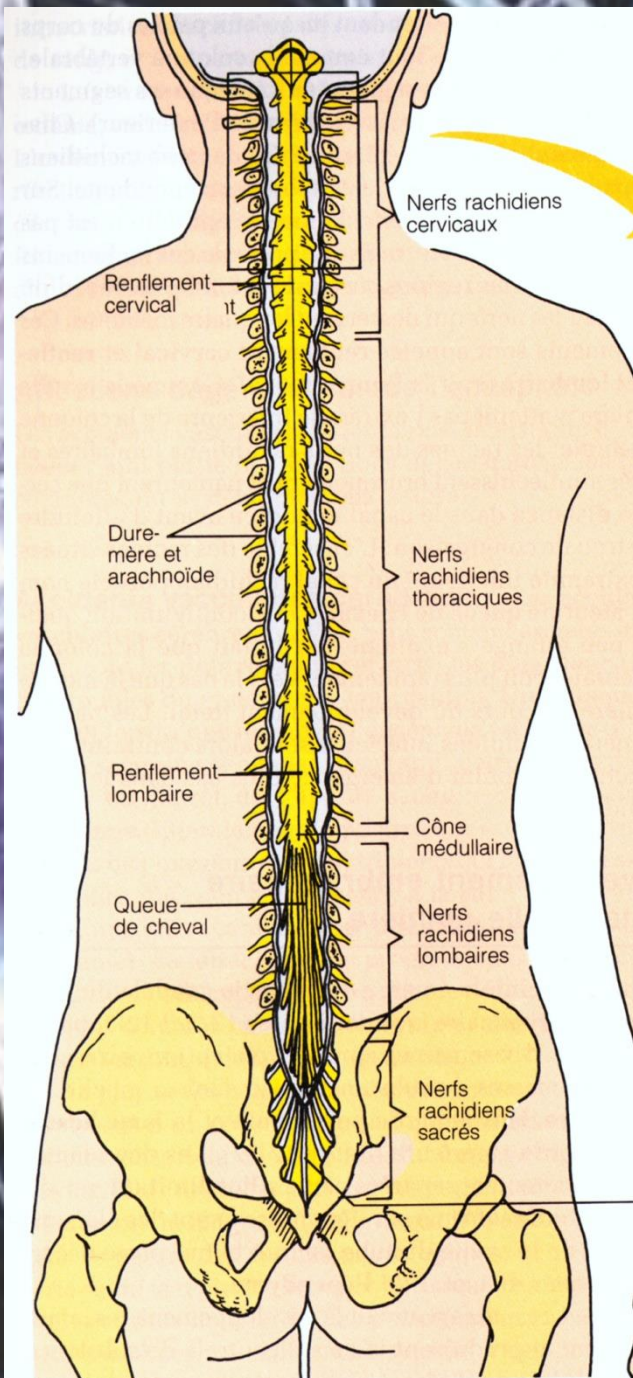
I.3. La moelle épinière

a) Description

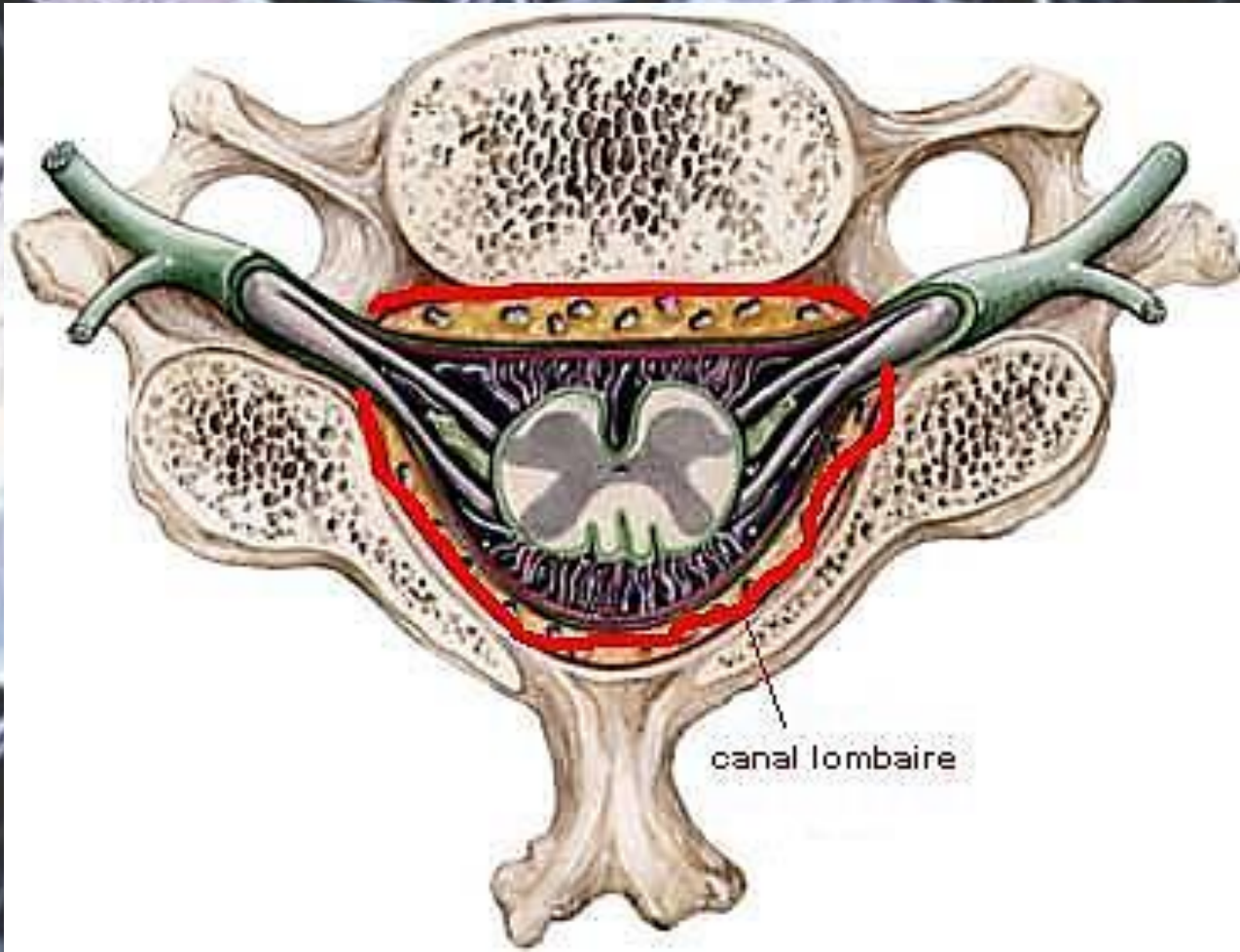
Cordon blanc 45 cm, 1,5 cm de diamètre

Va de trou occipital à L1

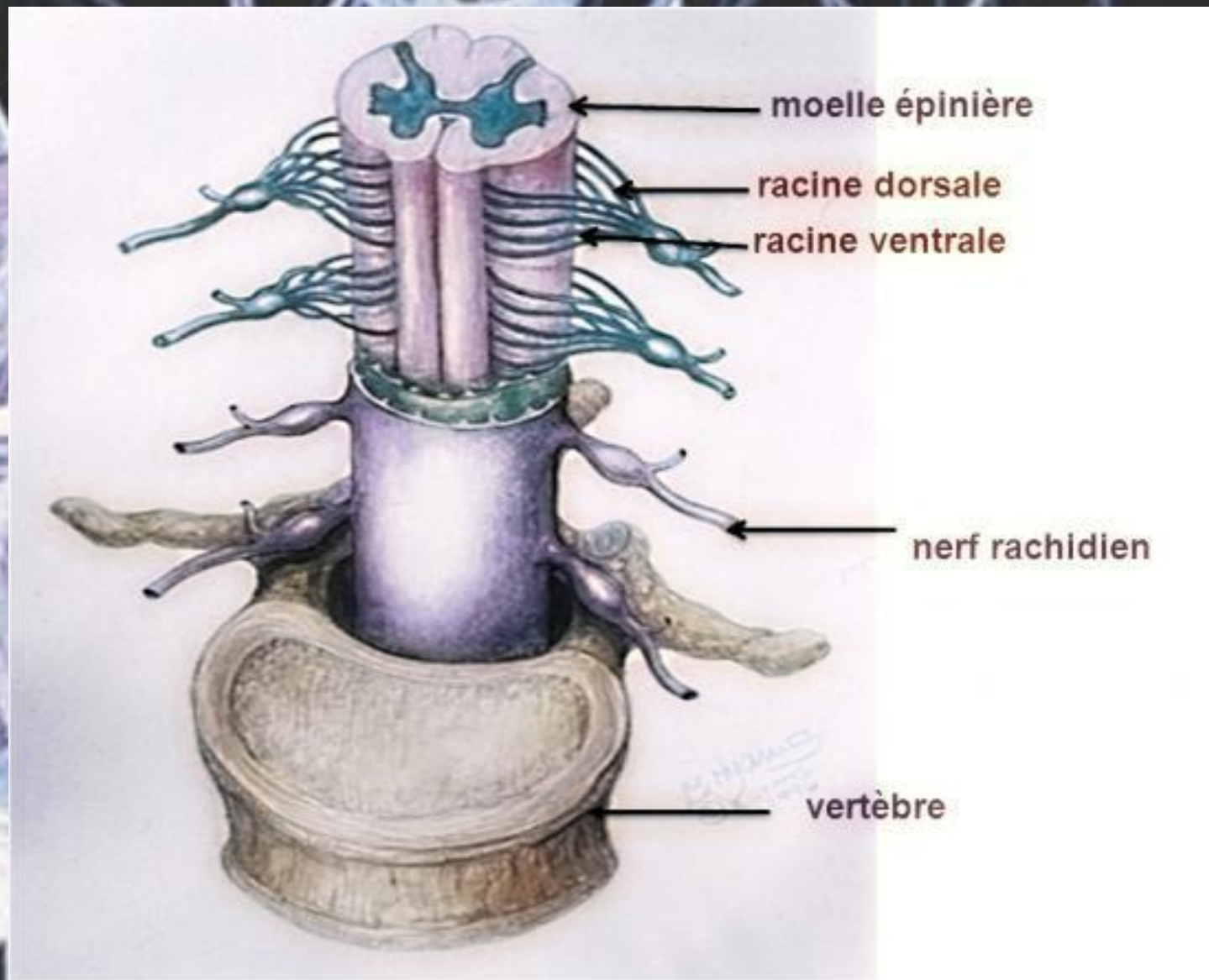
Entre chaque vertèbre partent les racines dorsales et ventrales qui se rejoignent pour former les nerfs rachidiens



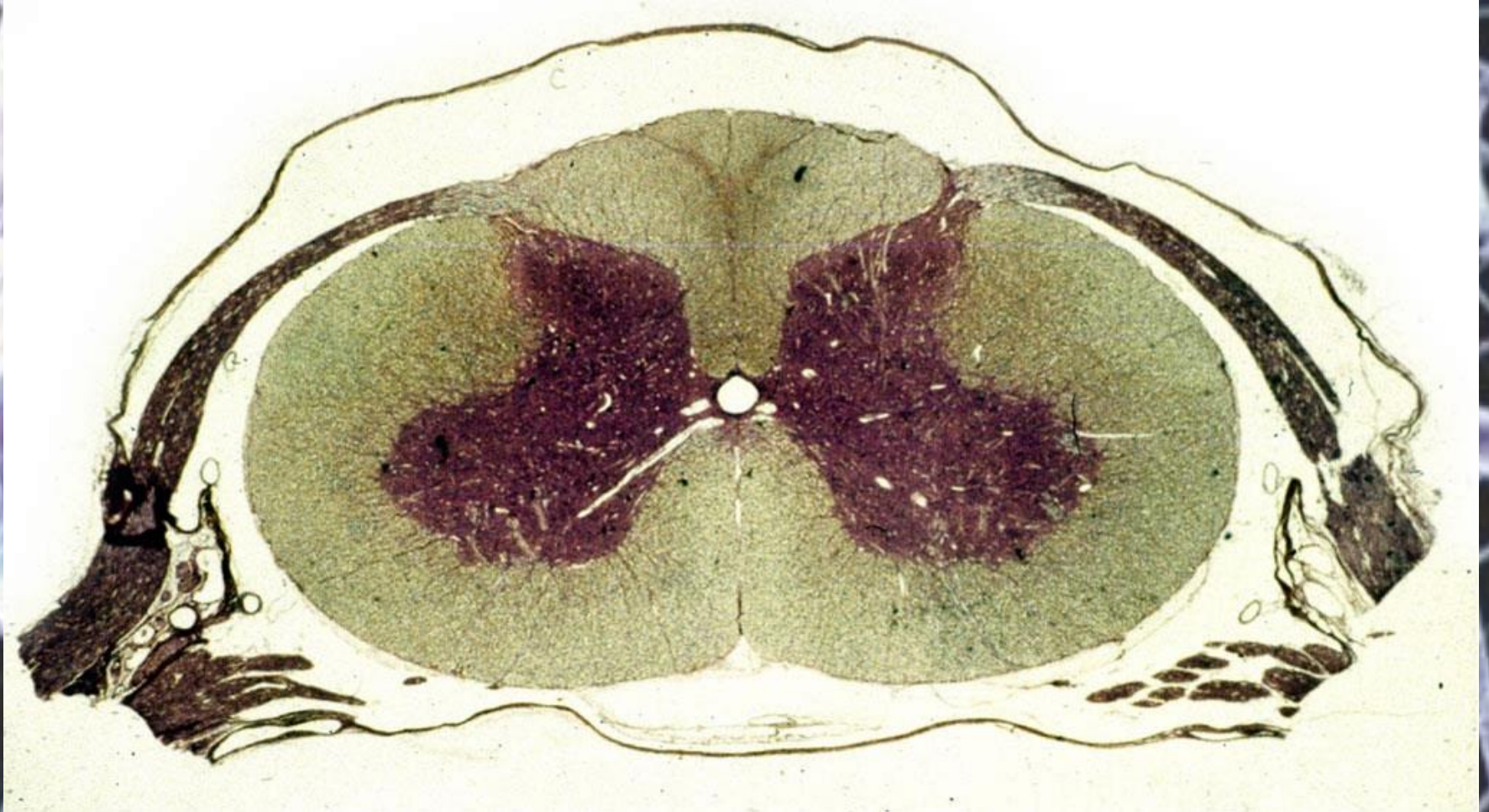
b) protection

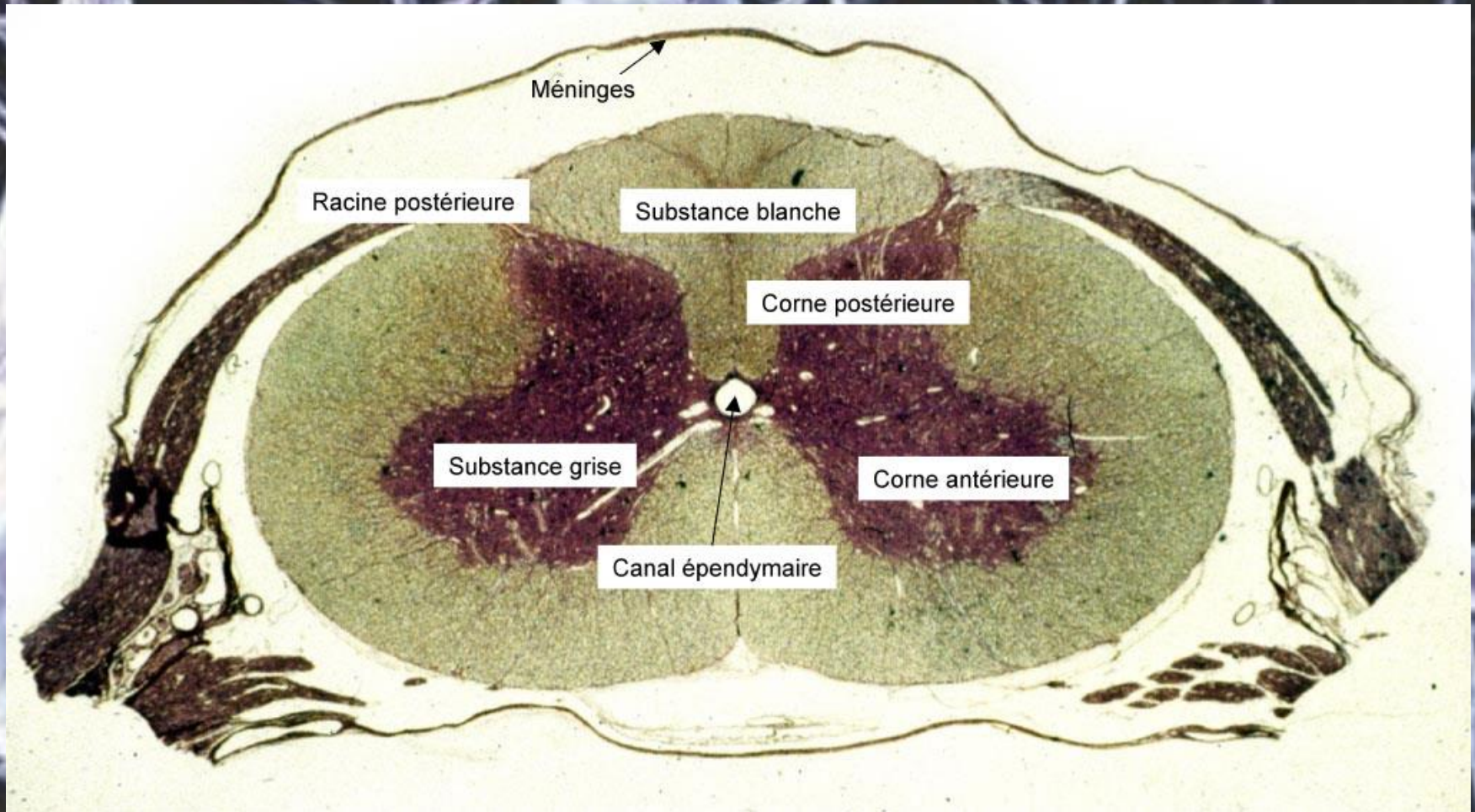


Vertèbres
Méninges
LCR

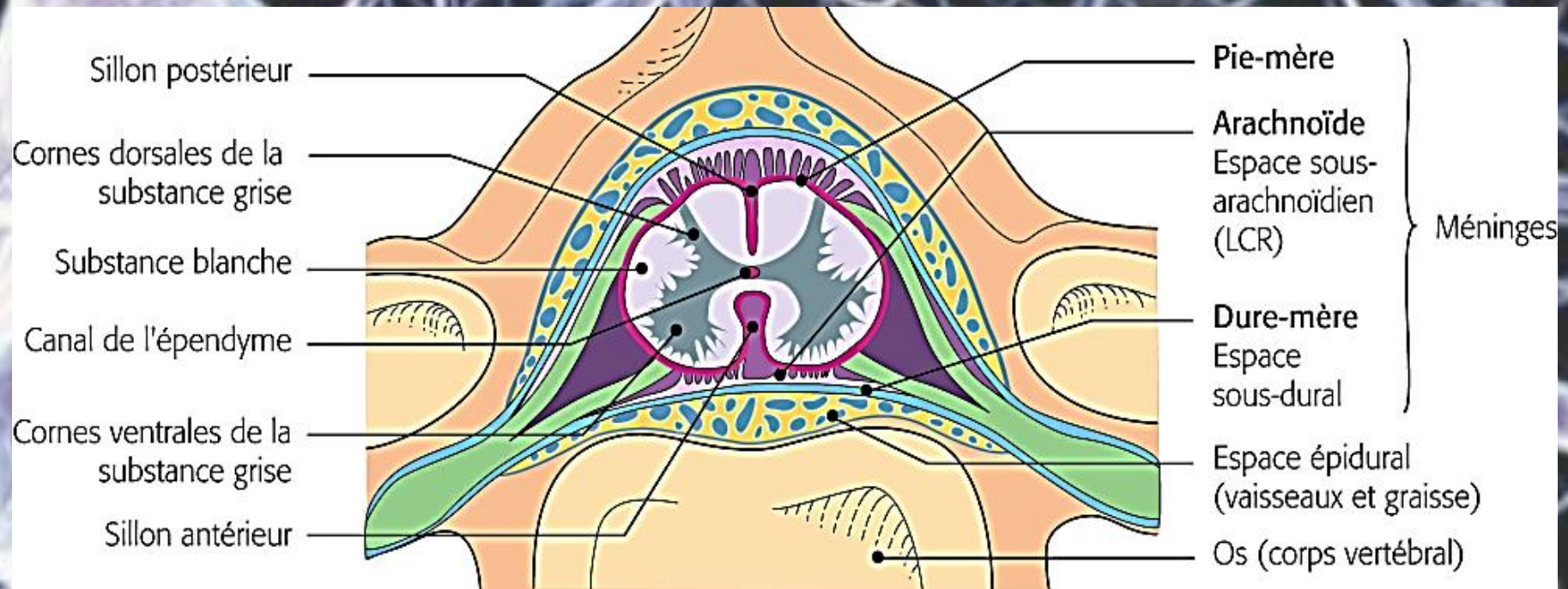


c) Coupe transversale

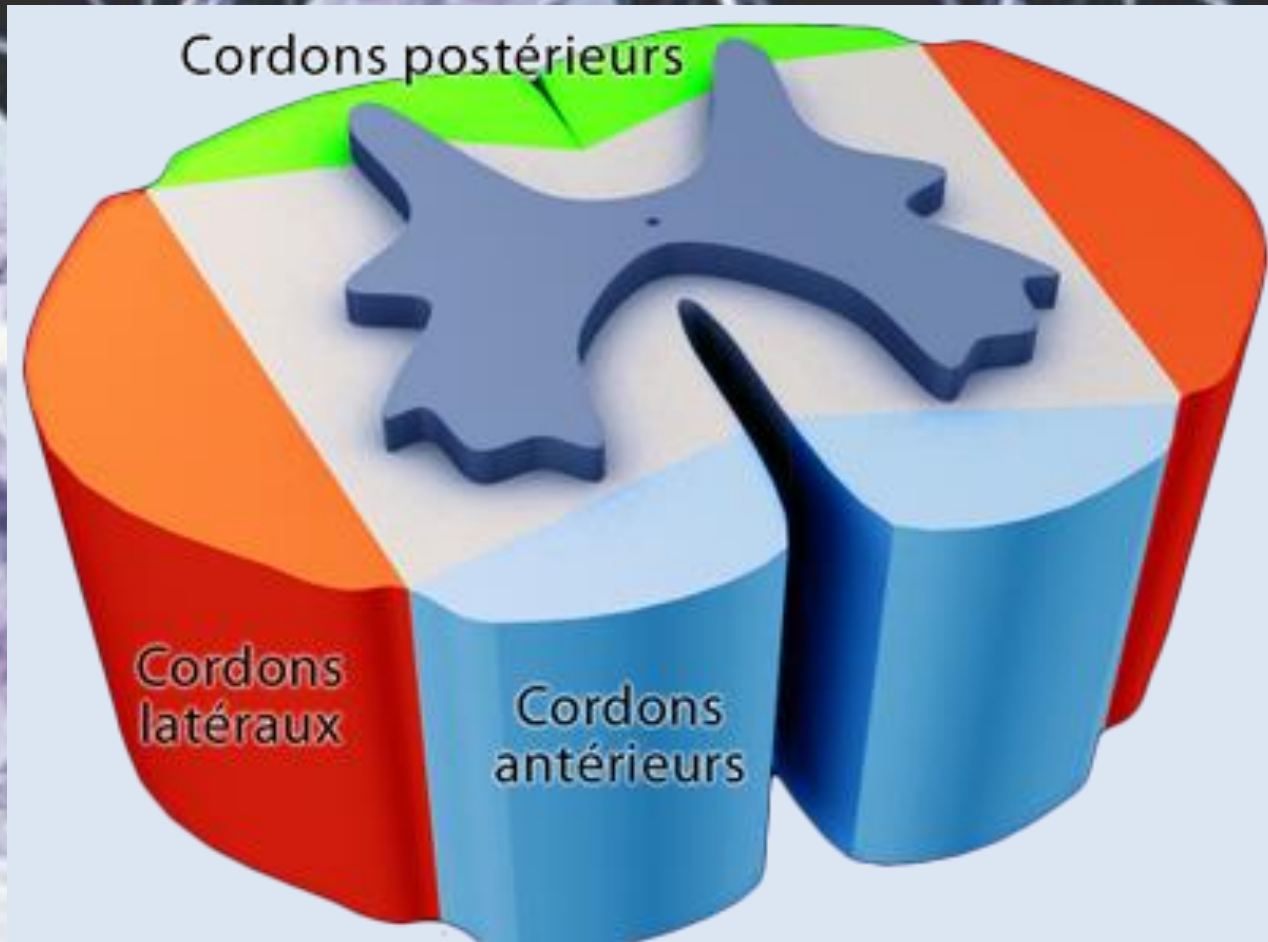




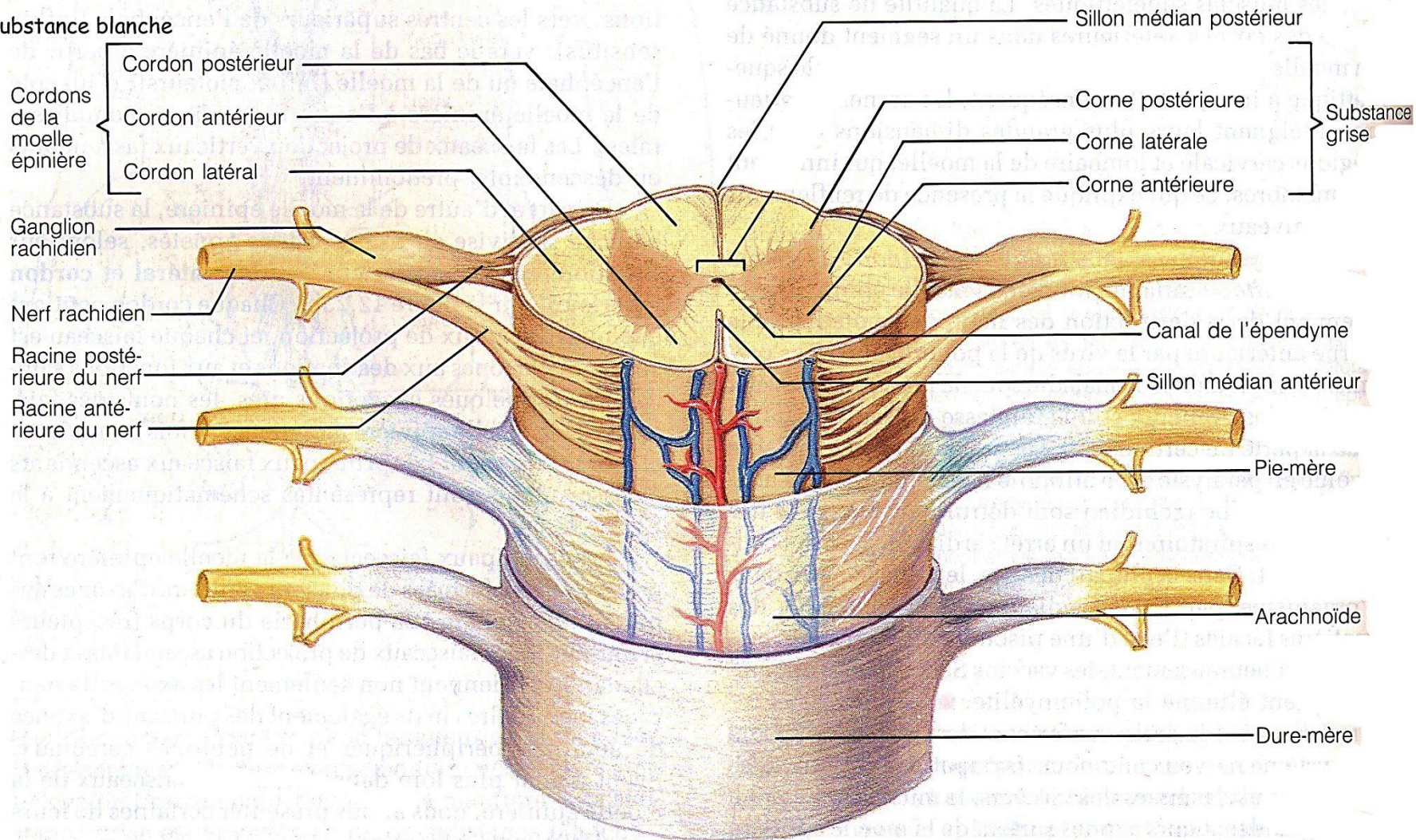
Sillon antérieur large réel $\neq$ sillon post virtuel



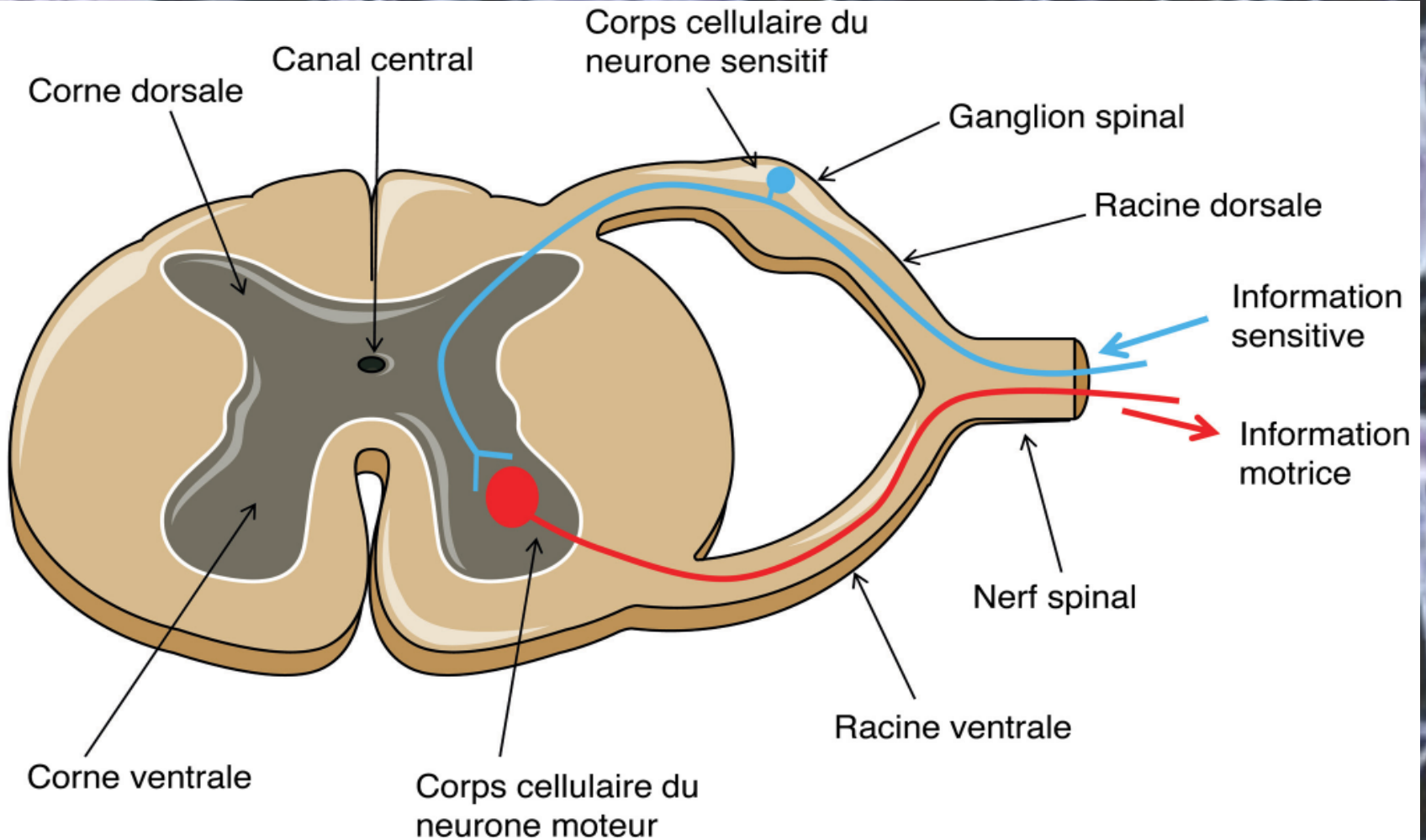
Les cordons de la substance blanche



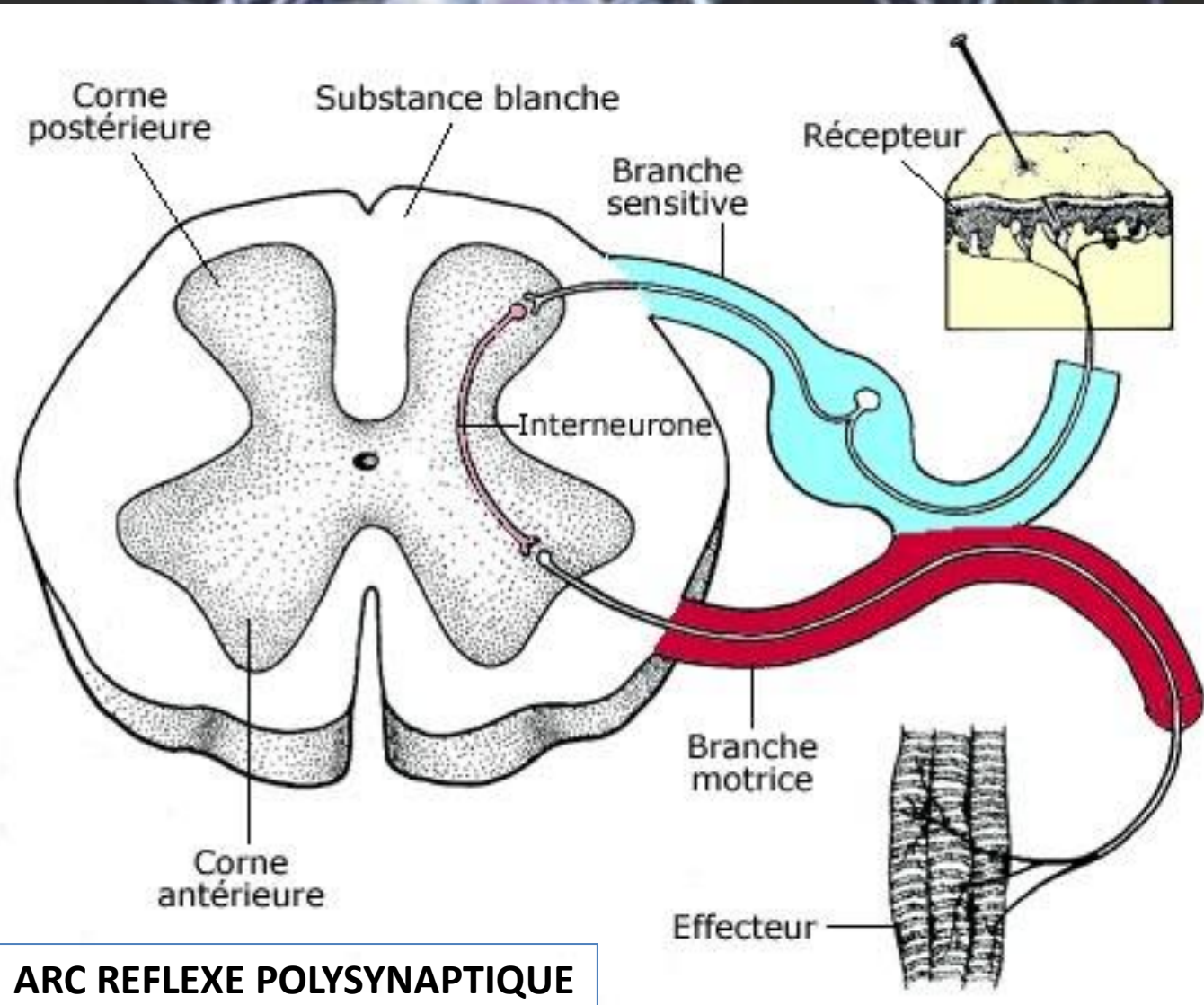
substance blanche



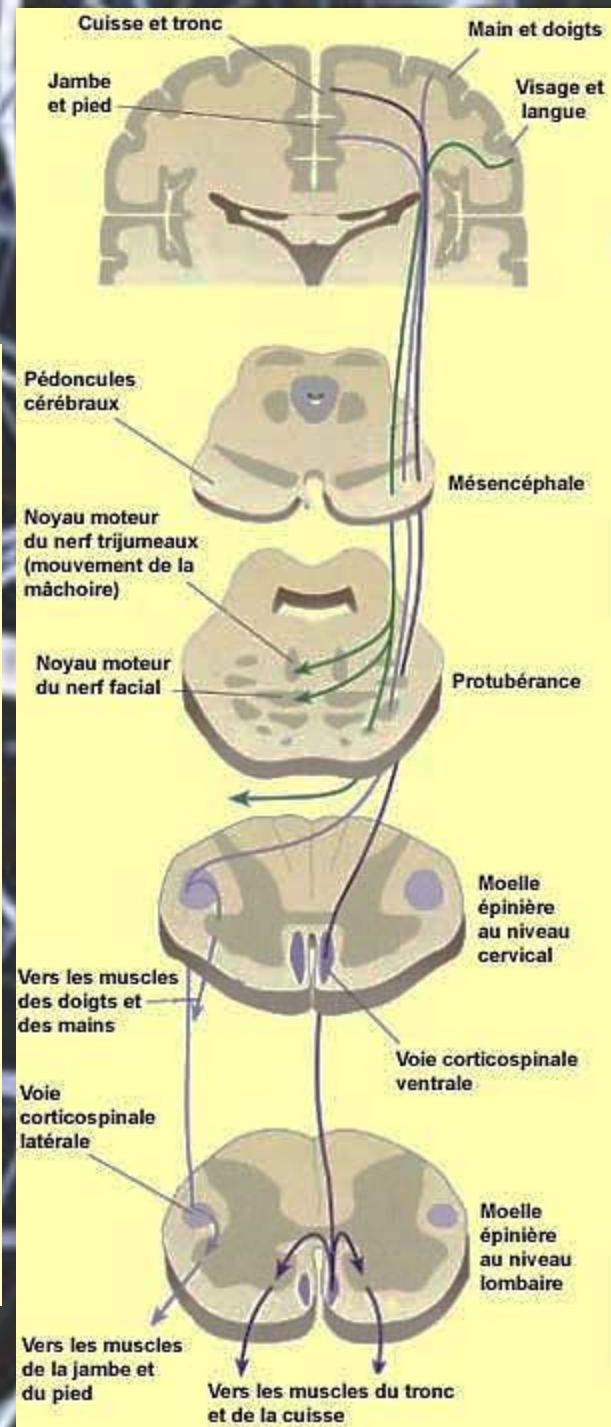
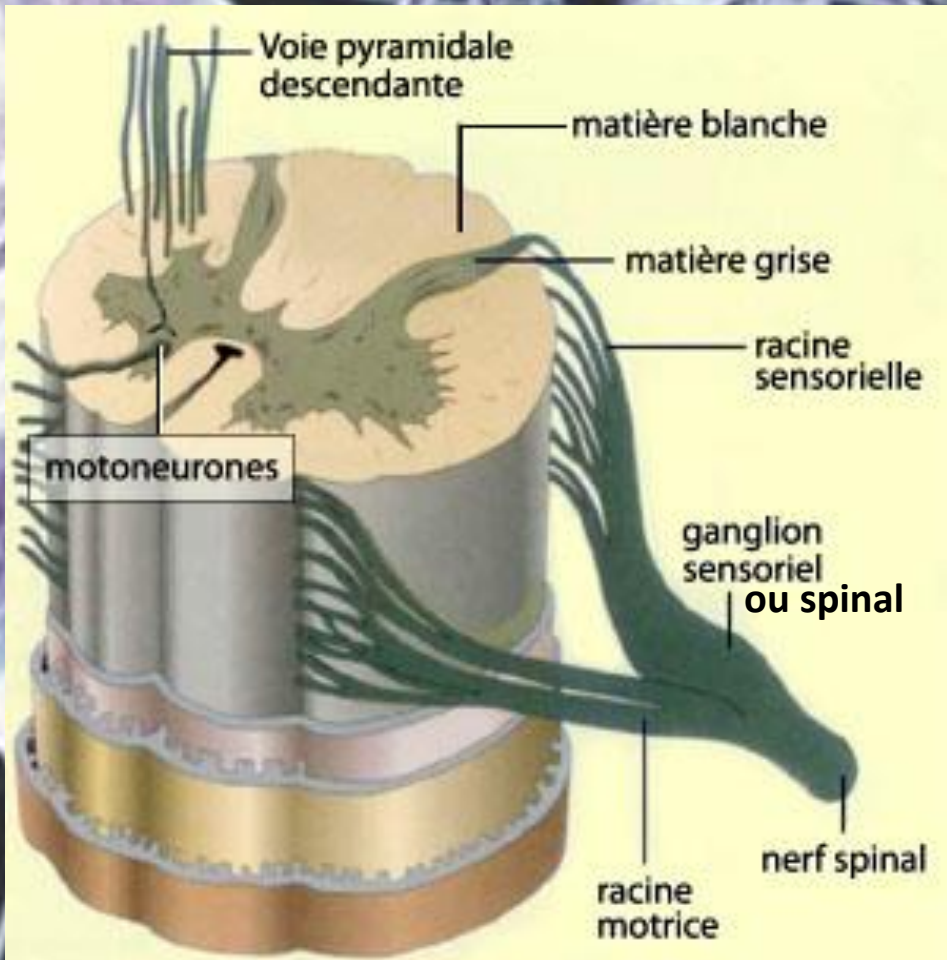
CIRCULATION DE L'INFLUX NERVEUX DANS LE NERF SPINAL



Les racines (branches) sensibles et motrices

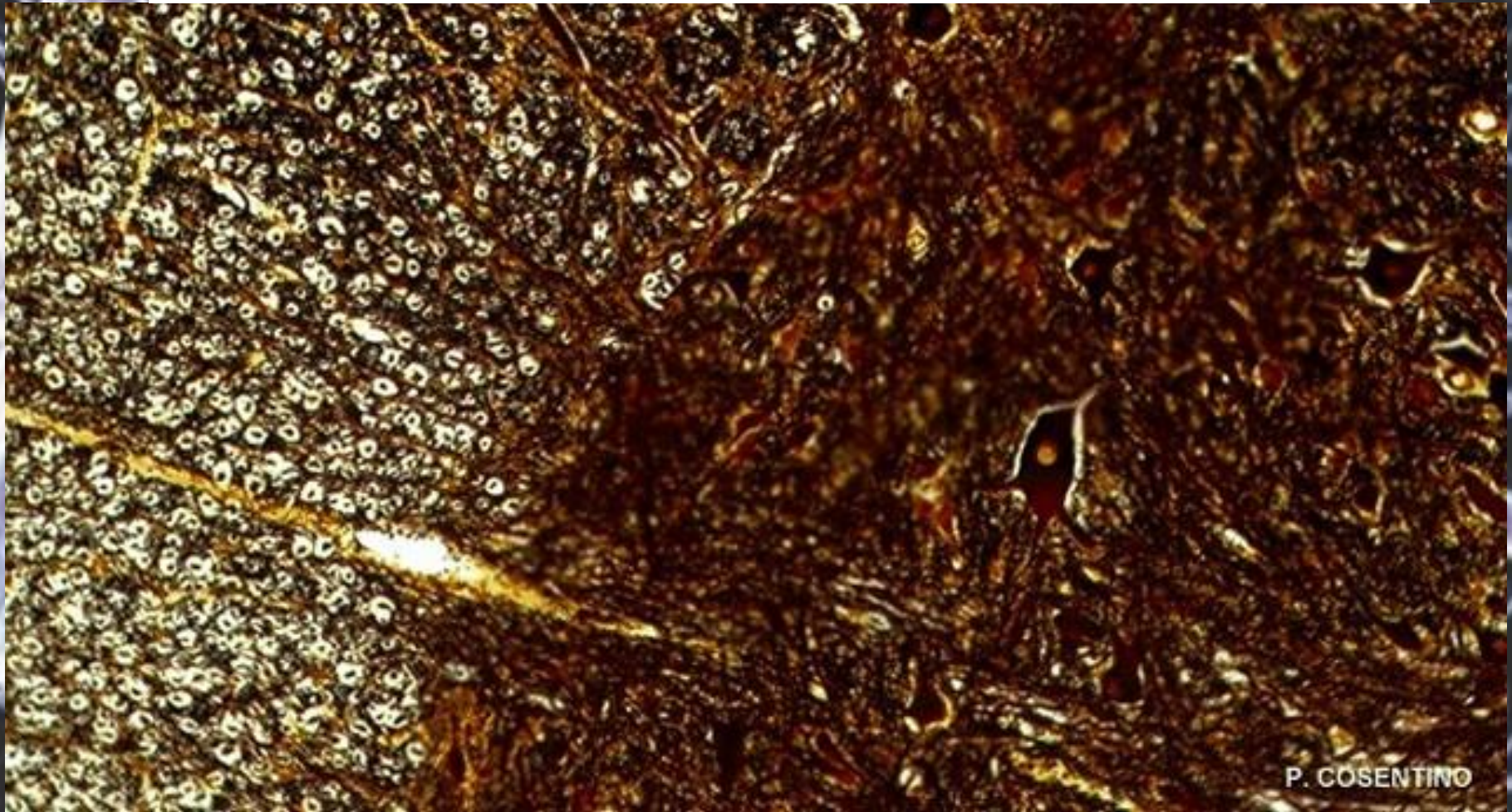


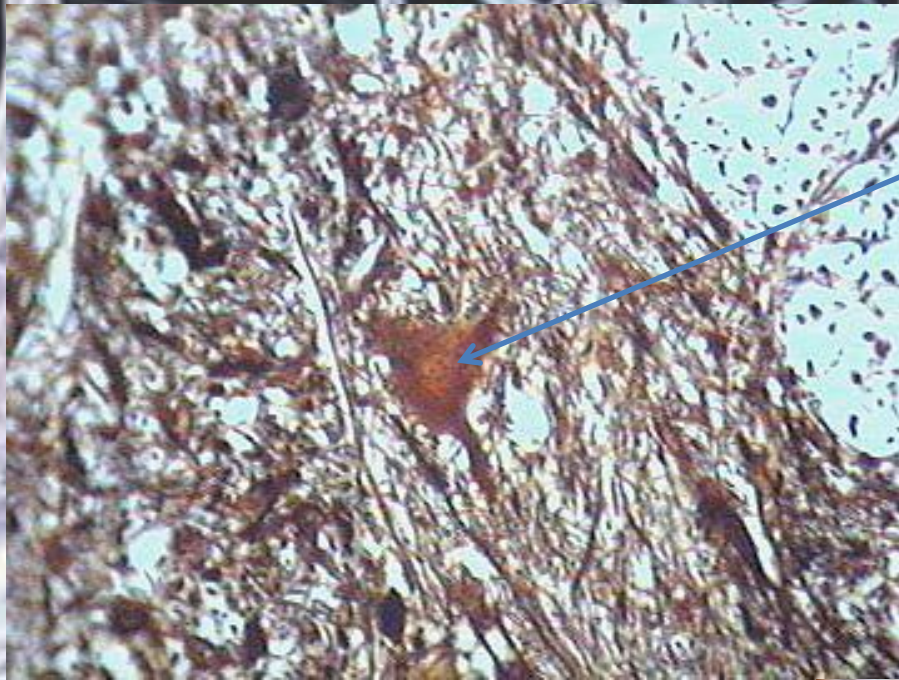
Substance blanche = fibres myélinisées



Substance blanche

substance grise

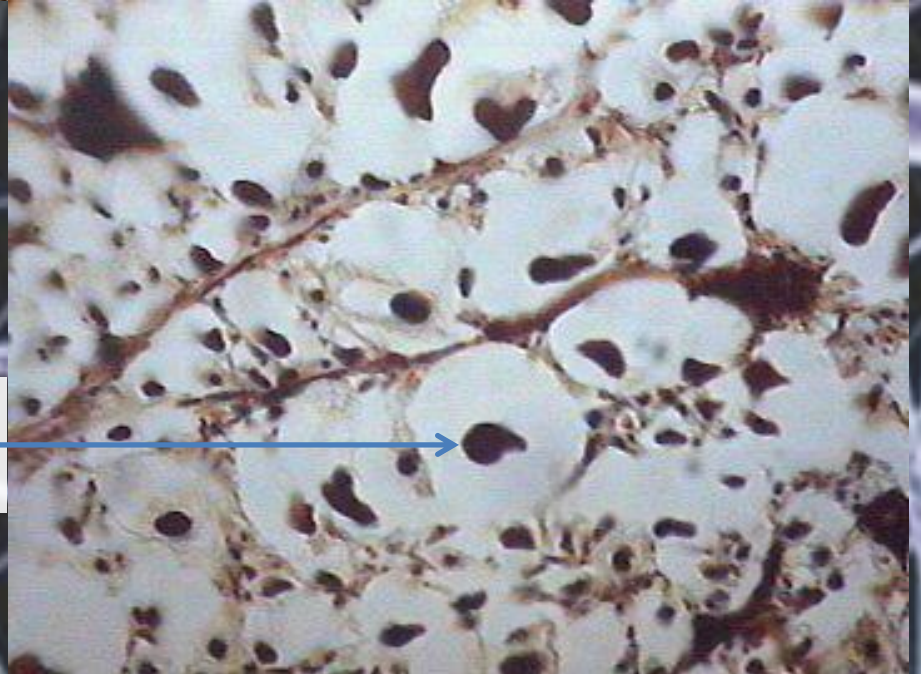




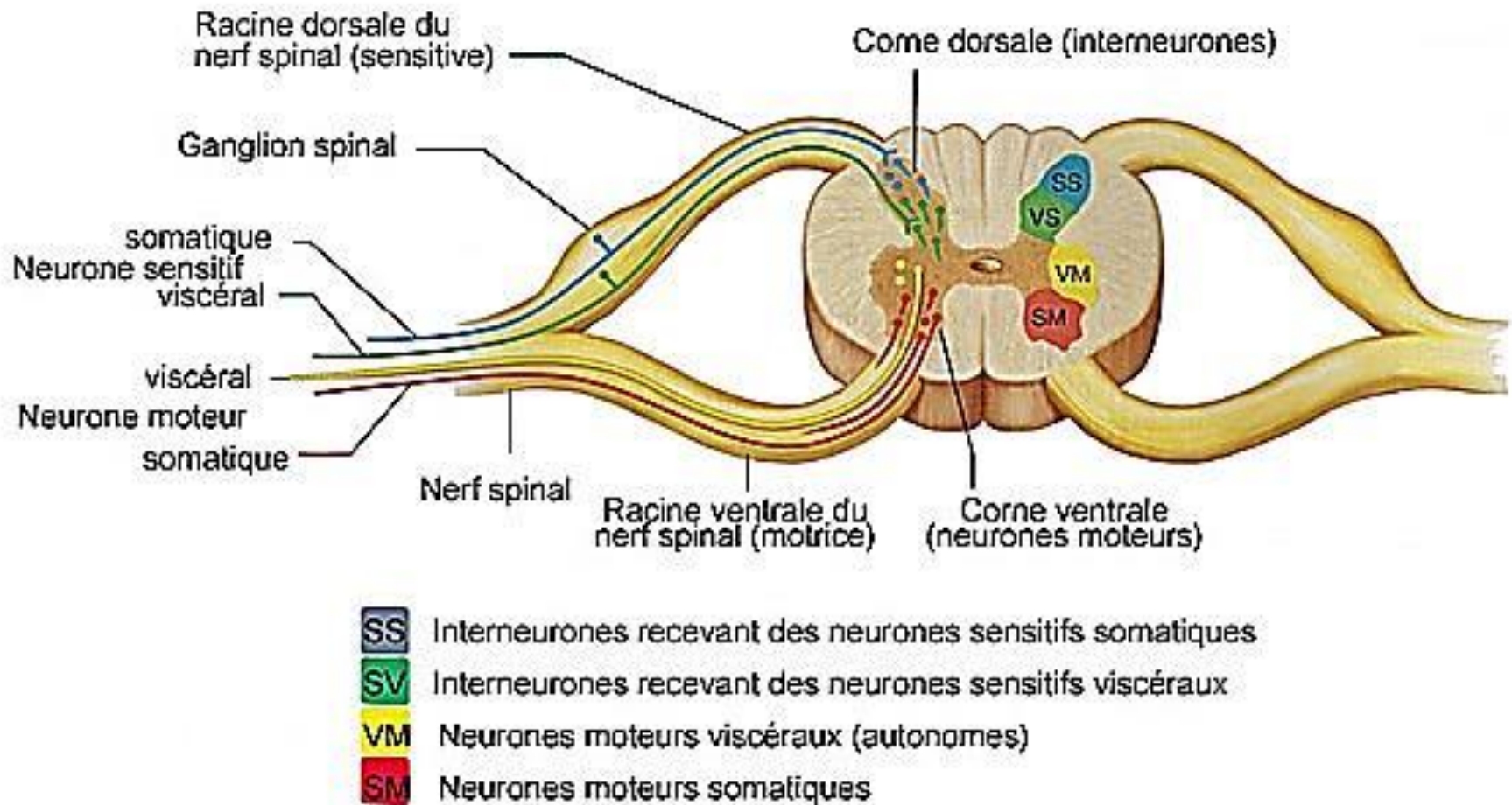
SG : corps cellulaires



SB avec
axones myélinisés

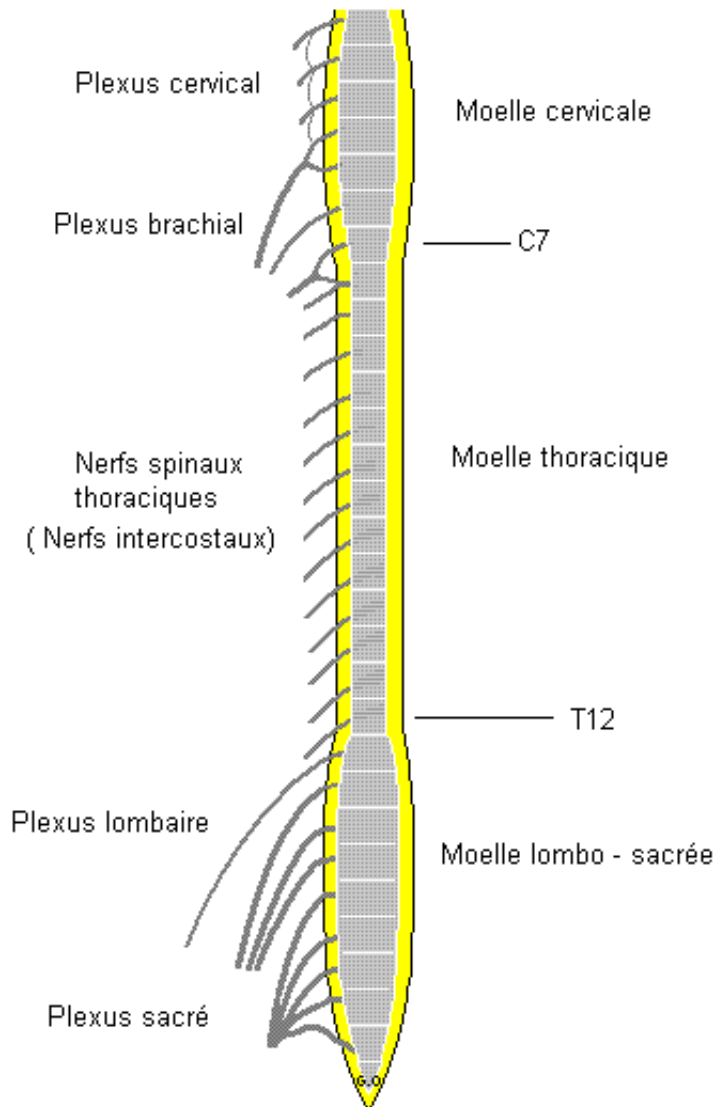


Régions spécialisées de la SG



[S.54]

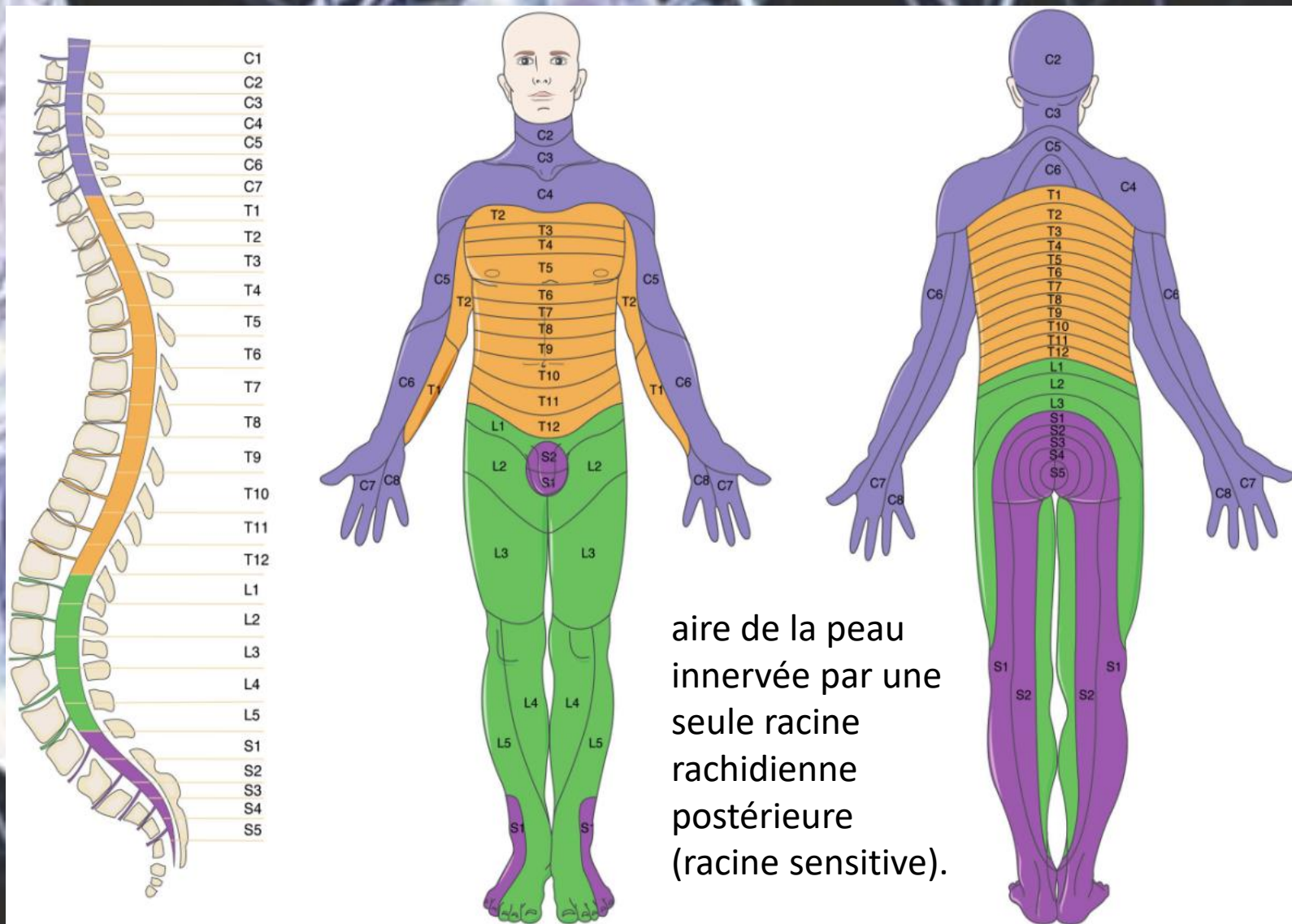
Substance grise de la Moelle épinière (Centre nerveux segmentaire)



La substance grise de la moelle épinière est un centre nerveux **segmentaire.**

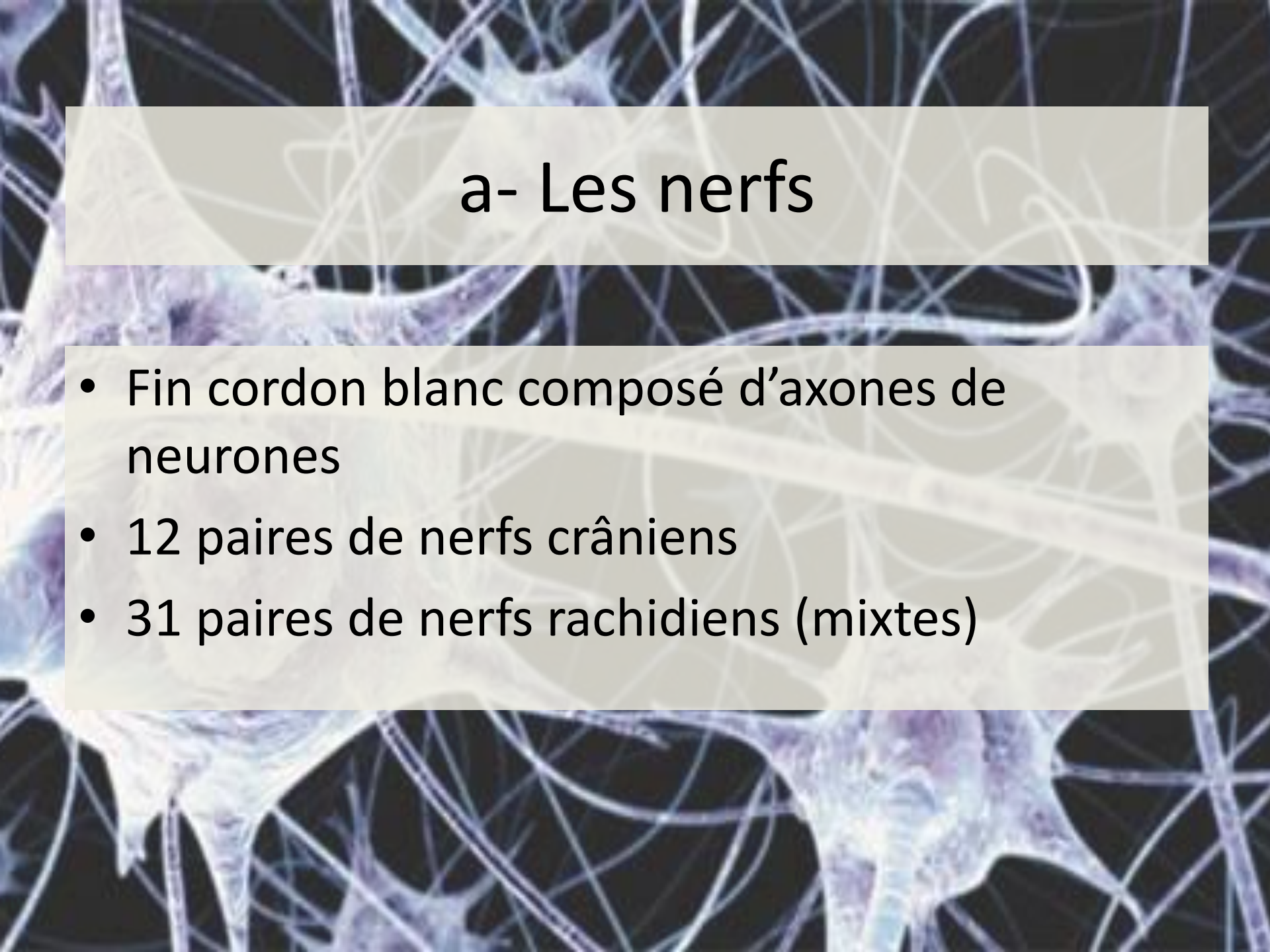
- Centre nerveux, car, dans la SG se déroulent des phénomènes réflexes.
- Segmentaire, car la SG est formée d'étages, appelés **neuromères**, dont chacun donne naissance aux racines d'un nerf spinal.
- On distingue 31 étages :
 - 8 neuromères cervicaux qui donnent 8 nerfs spinaux cervicaux
 - 12 neuromères thoraciques qui donnent 12 nerfs spinaux dorsaux
 - 5 neuromères lombaires qui donnent 5 nerfs spinaux lombaires
 - 5 neuromères sacrés qui donnent 5 nerfs spinaux sacrés
 - et 1 neuromère coccygien qui donne 1 nerf spinal coccygien, qui est vestigial.

LOCALISATION DES DERMATOMES



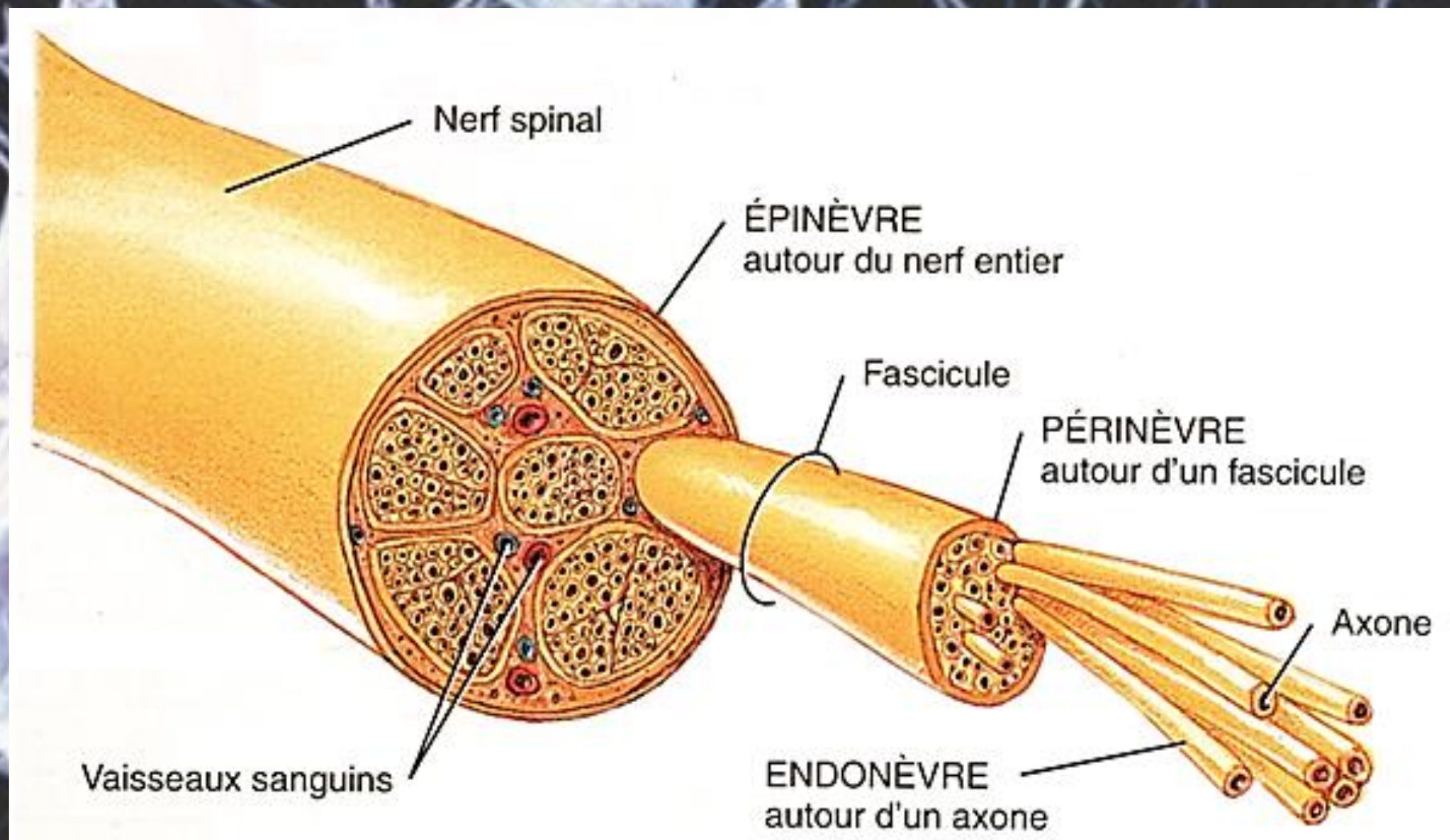
I.4. Le système nerveux périphérique

- Composé des nerfs et des récepteurs sensoriels,
- Transmettent des infos sensorielles (afférentes) et/ou motrices (efférentes)

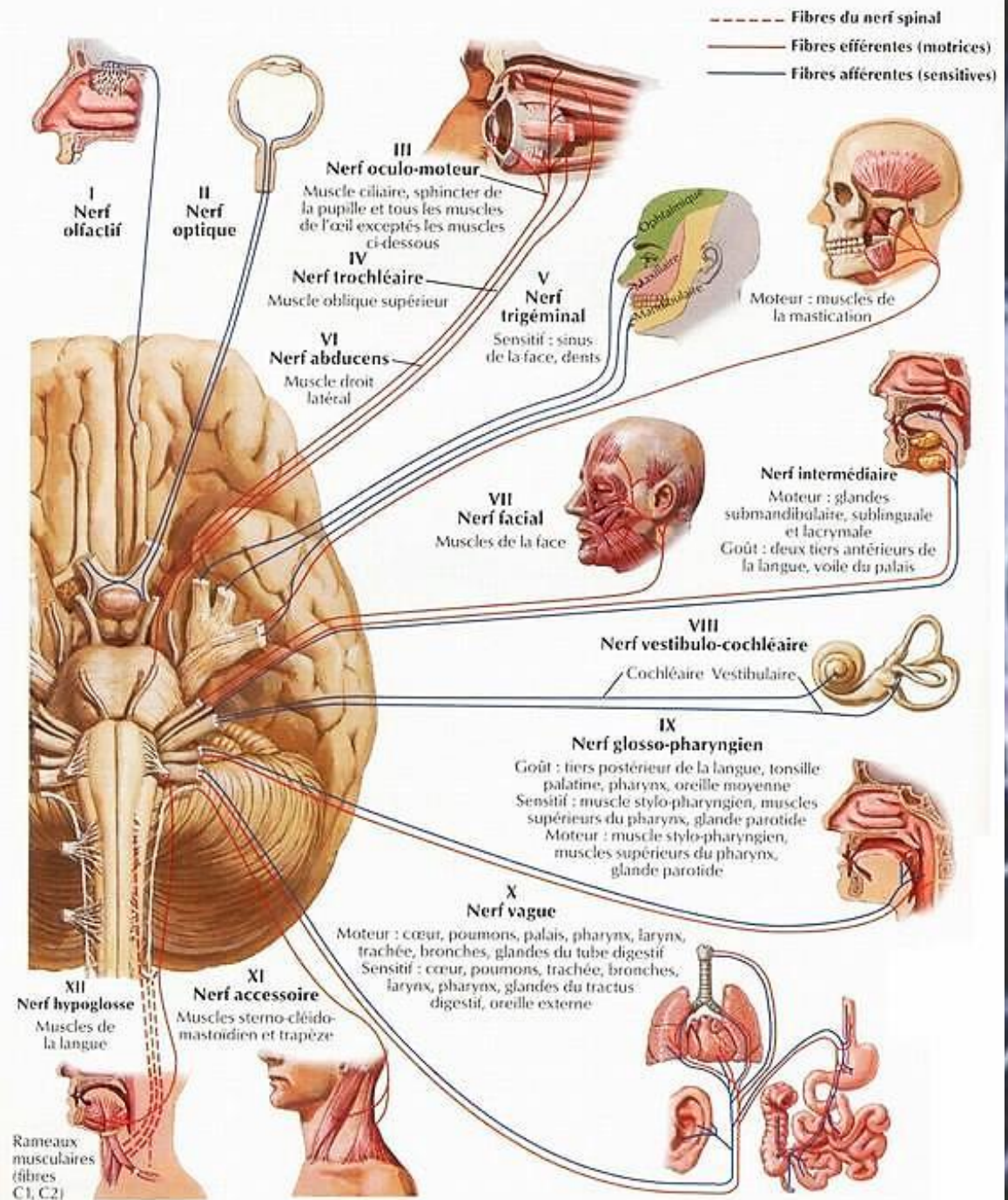
The background of the slide is a microscopic image of neural tissue, showing a dense network of fibers and cell bodies. A semi-transparent light beige rectangular box is centered on the slide, containing the title and a bulleted list. The text is in a black, sans-serif font.

a- Les nerfs

- Fin cordon blanc composé d'axones de neurones
- 12 paires de nerfs crâniens
- 31 paires de nerfs rachidiens (mixtes)



Nerfs crâniens :
Noyaux dans tronc
cérébral sauf
olfactifs et optiques



b - Voie sensitive ou afférente

De R vers SNC

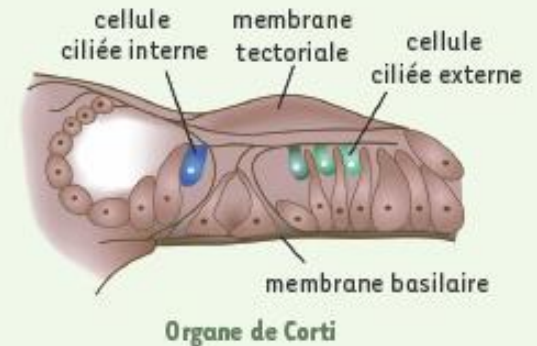
Récepteurs sensoriels

Ex: mécano, thermo, photo,
chimio, nocicepteur

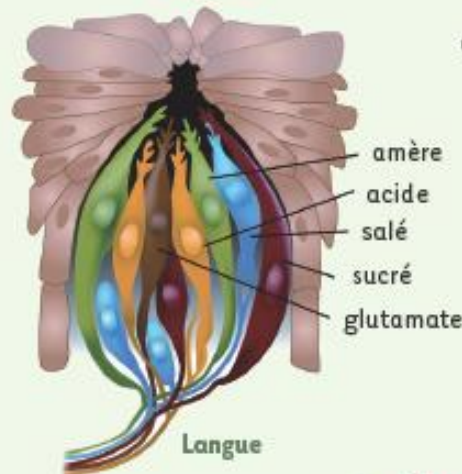
I Vision



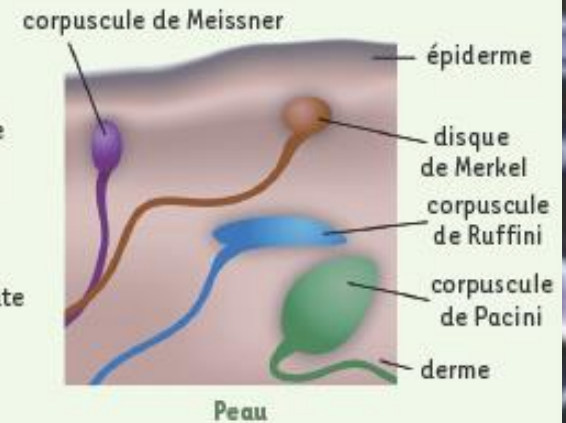
II Audition



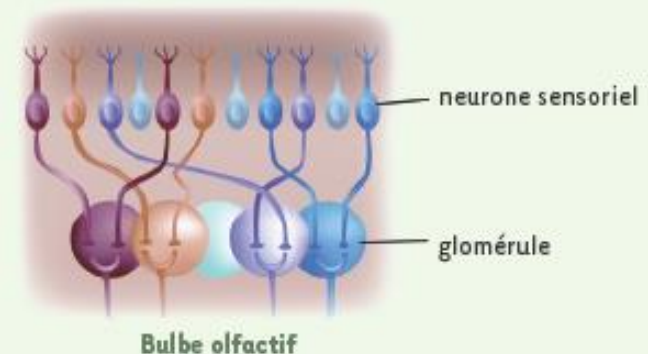
III Gustation



IV Sensibilités somesthésiques



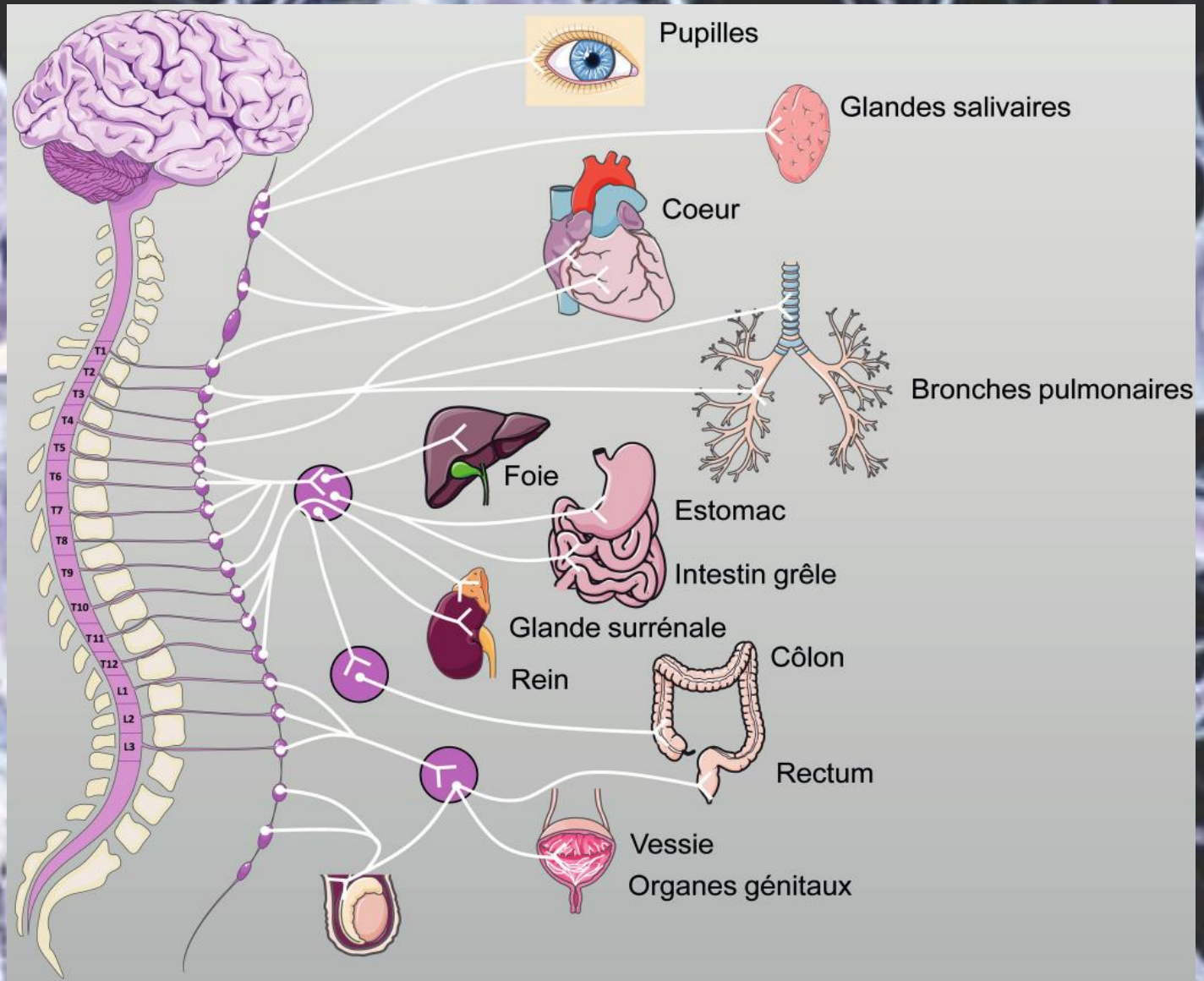
V Olfaction



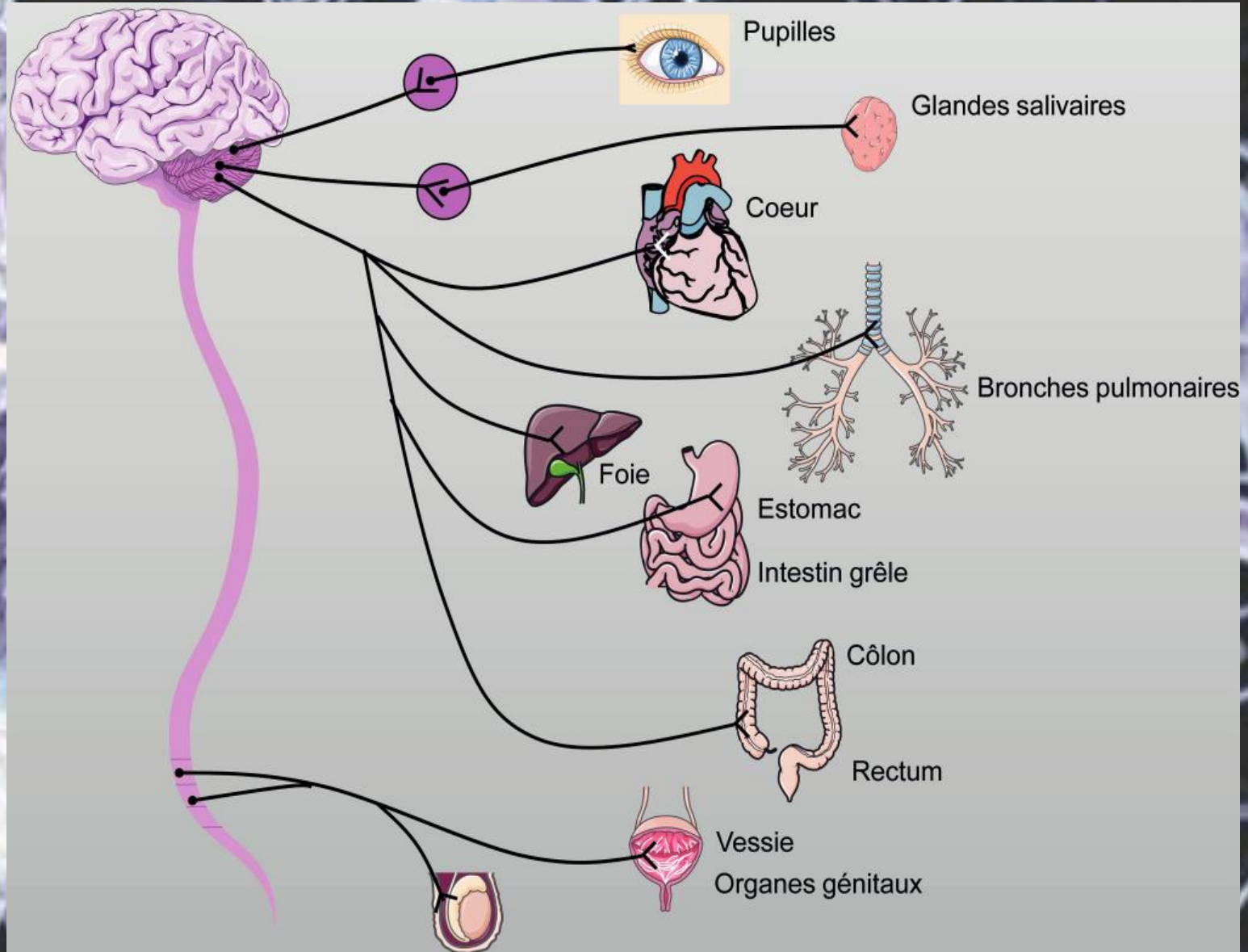
c- Voie motrice ou efférente

- De SNC vers effecteurs
 - a- SN somatique ou volontaire (muscles squelettiques)
 - b- SN autonome (cœur, muscles lisses et glandes) avec parasympathique et sympathique

STRUCTURE DU SYSTEME (ORTHO)SYMPATHIQUE

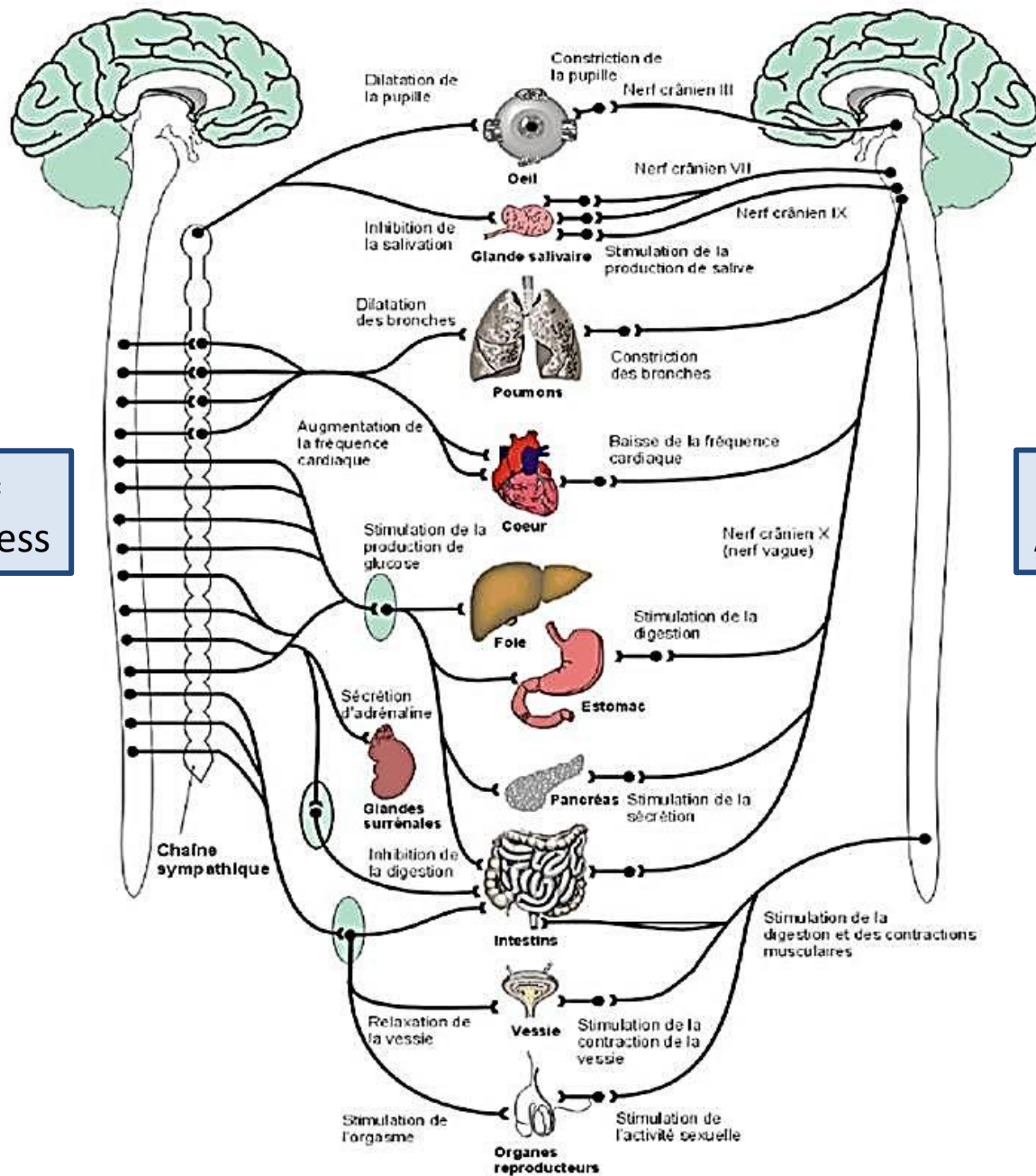


STRUCTURE DU SYSTEME PARASYMPATHIQUE



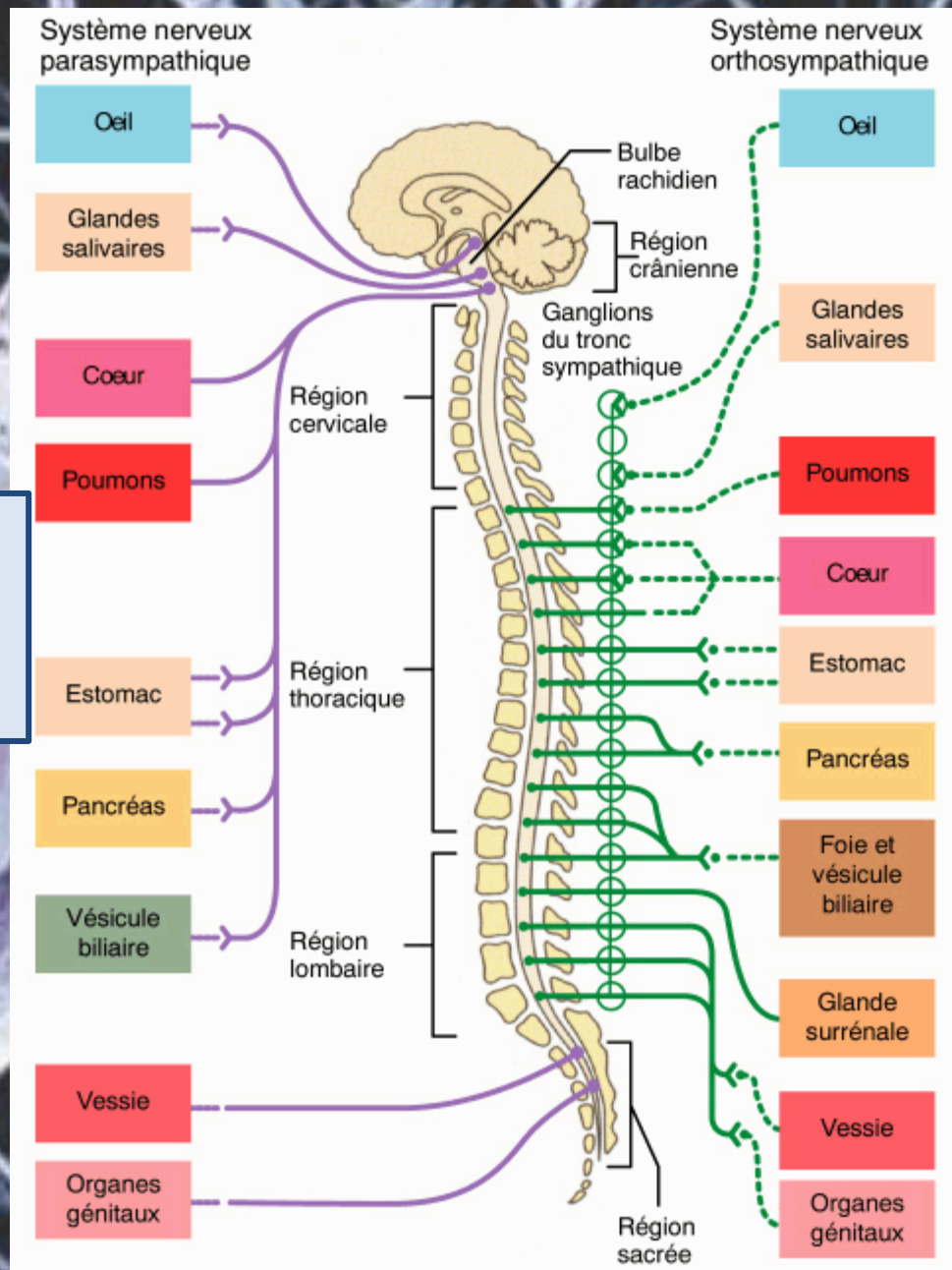
Système sympathique

Système parasympathique



Sympathique =
Actif effort, stress

Parasympathique =
Actif au repos



Parasympathique =

- Cranio sacré
- Relai ganglionnaire

Au niveau organe

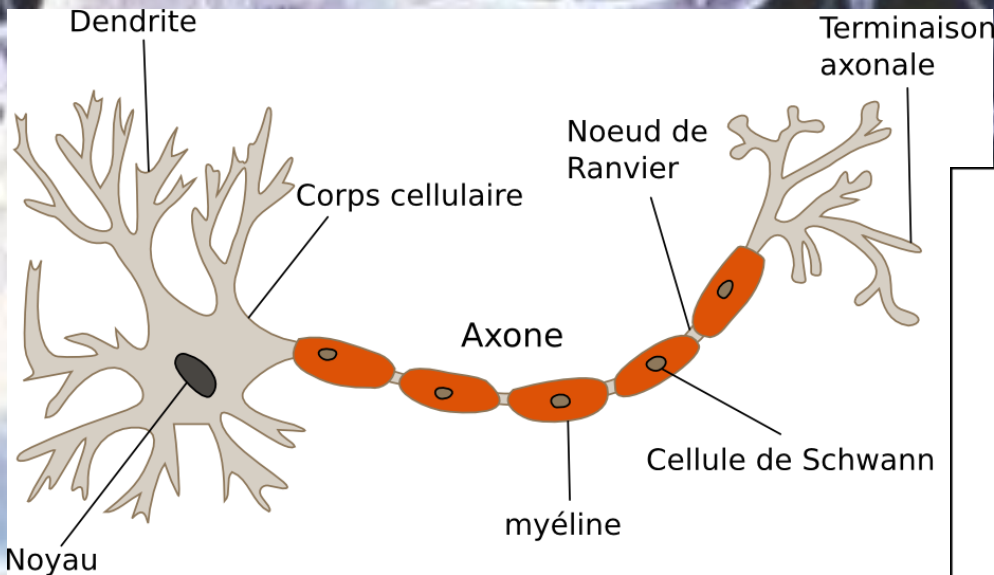
Sympathique =

- Thoraco-lombaire
- Relai ganglionnaire

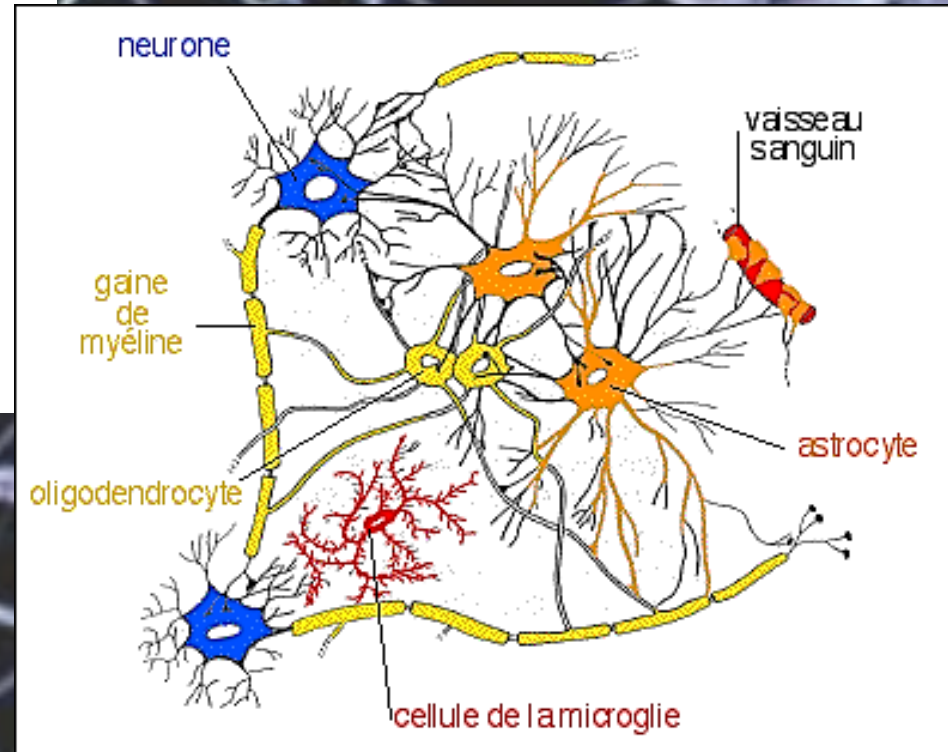
dans chaine ganglionnaire sympathique

II/ Histologie

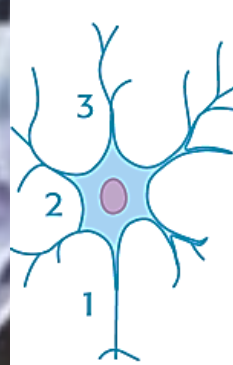
1) Rappel histologie nerveuse (UE 2.4 BCM) Neurones et cellules gliales



[Lien exercice légendes](#)



Diversité des formes des neurones



Neurone multipolaire



Neurone bipolaire



Neurone unipolaire

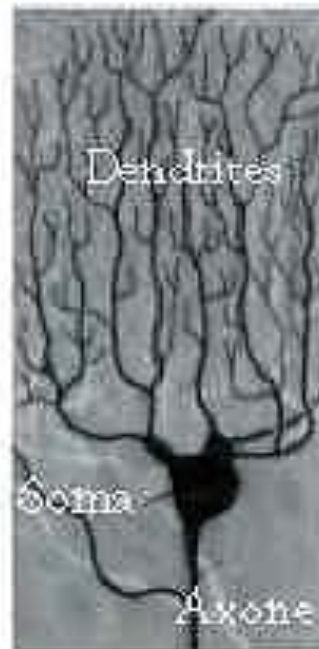
- 1 Axone
- 2 Corps cellulaire
- 3 Dendrite(s)



Neurone multipolaire



Neurone pyramidale



Cellule de Purkinje (cérébellum)

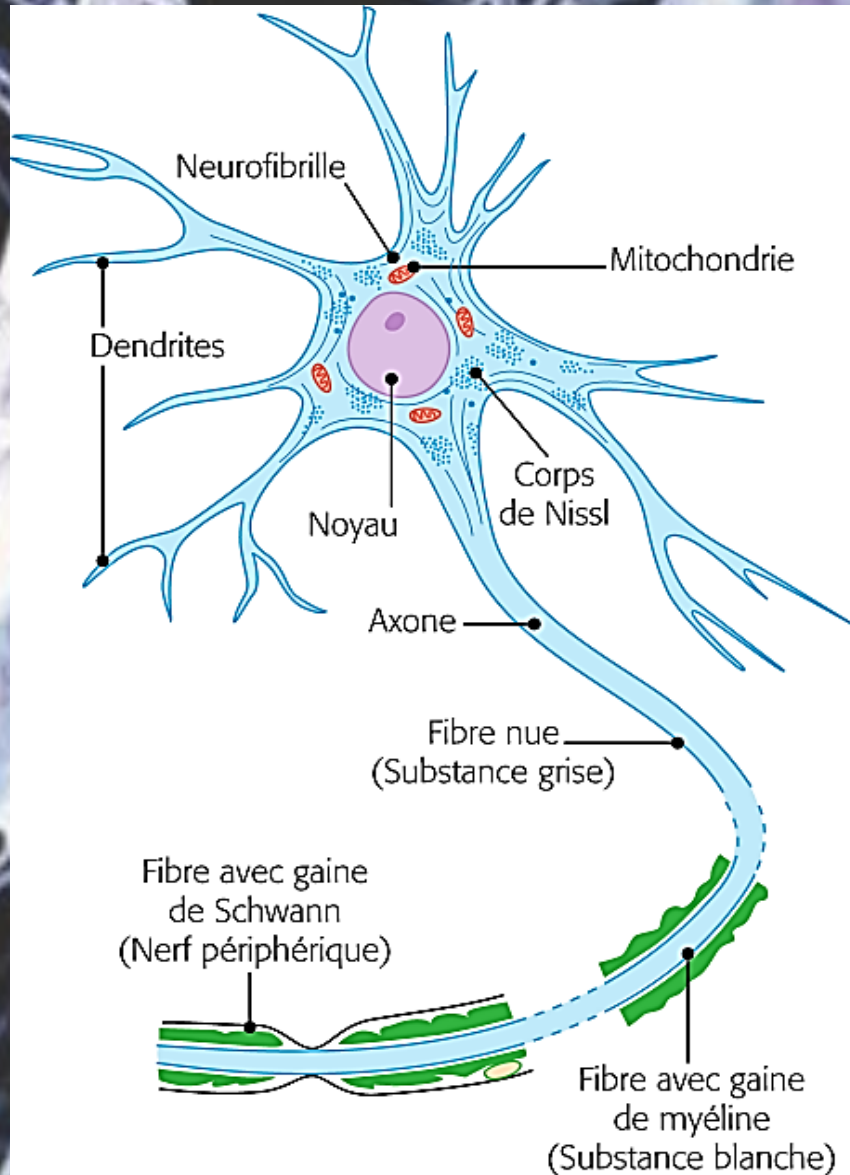


Neurone bipolaire

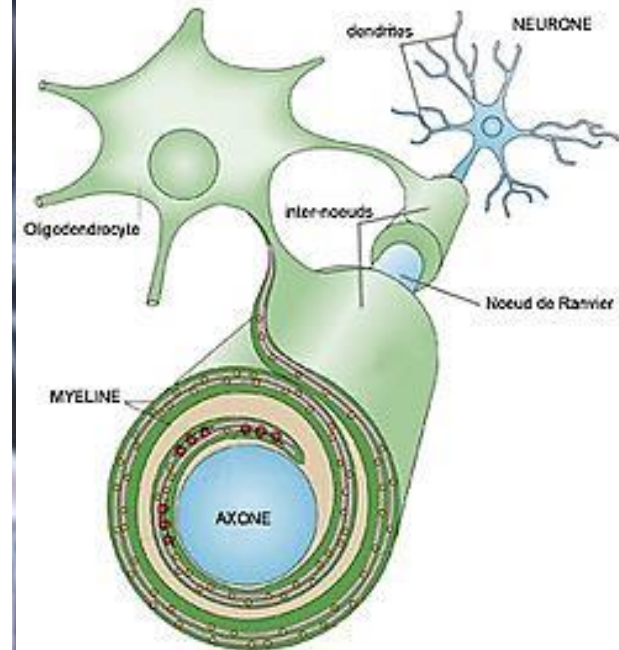
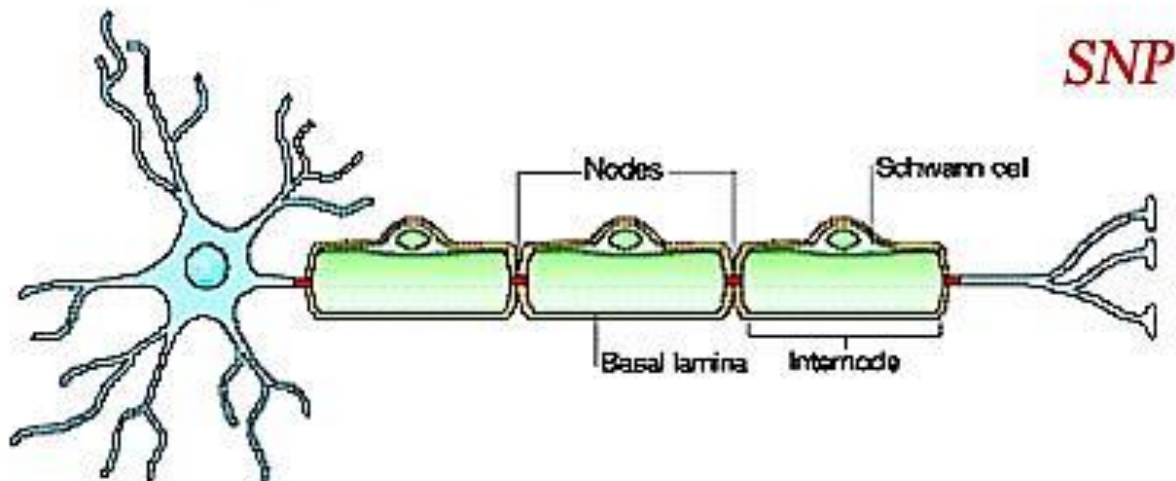
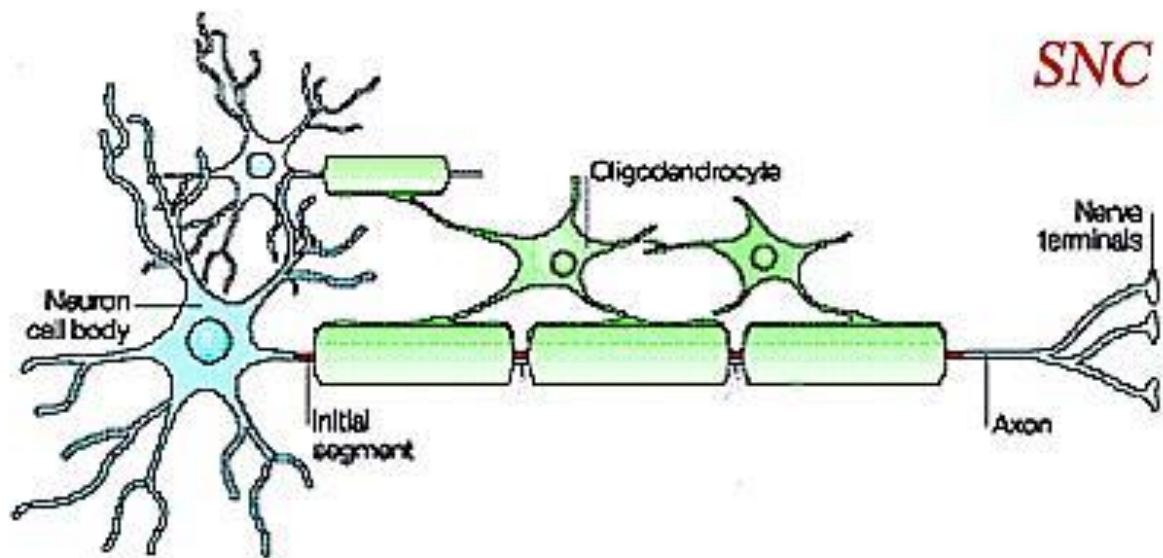


Neurone unipolaire

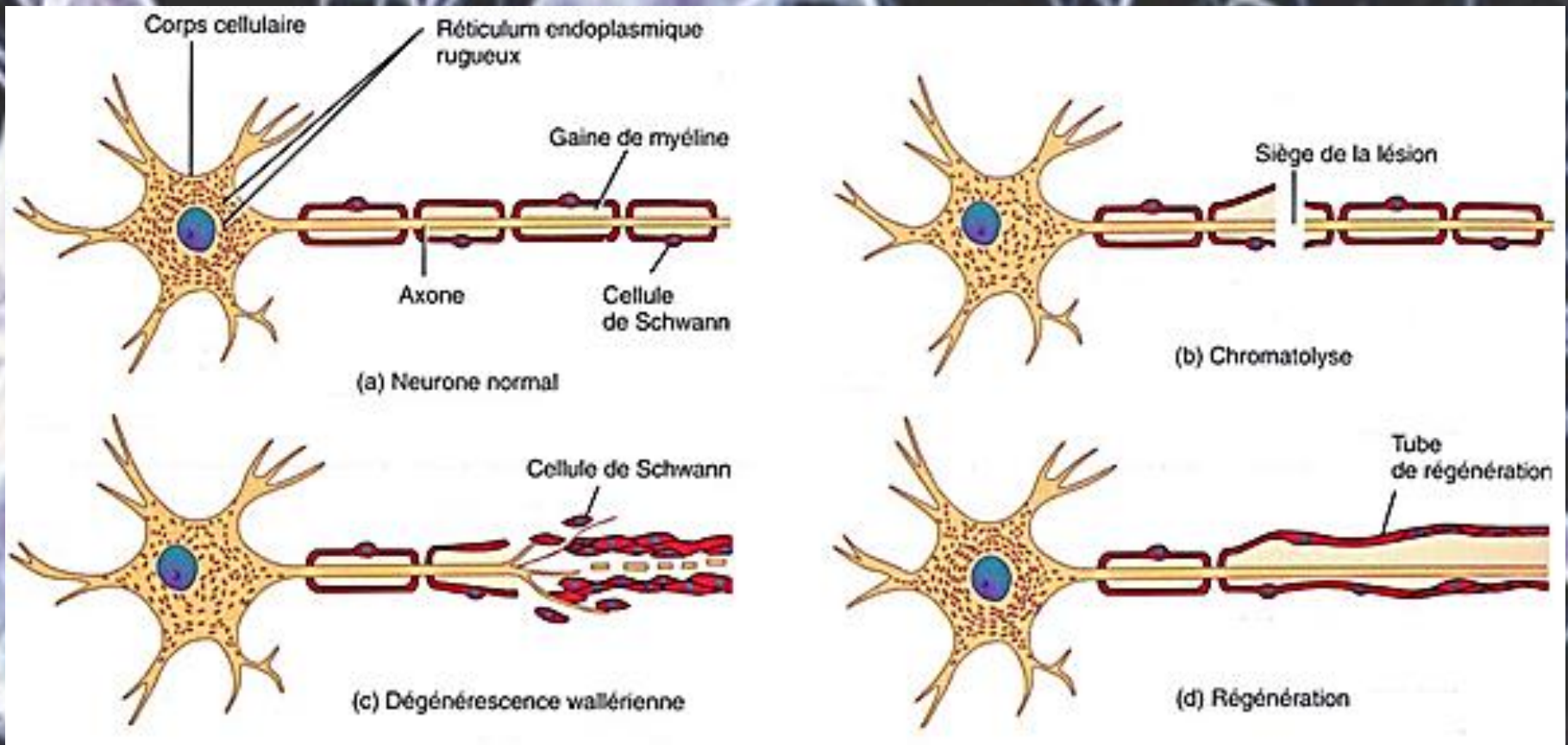
ULTRASTRUCTURE D'UN MOTONEURONE



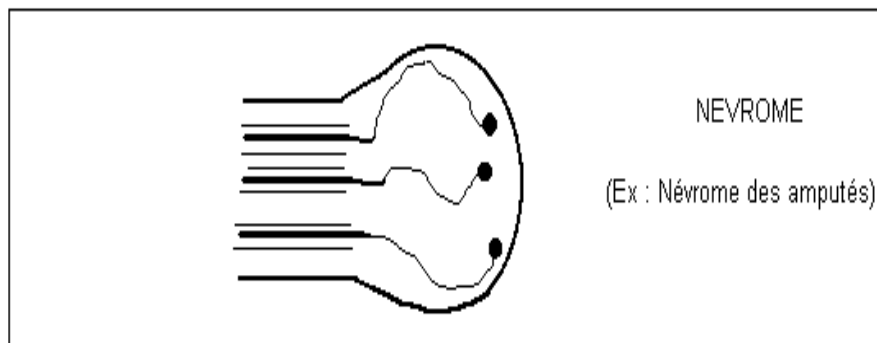
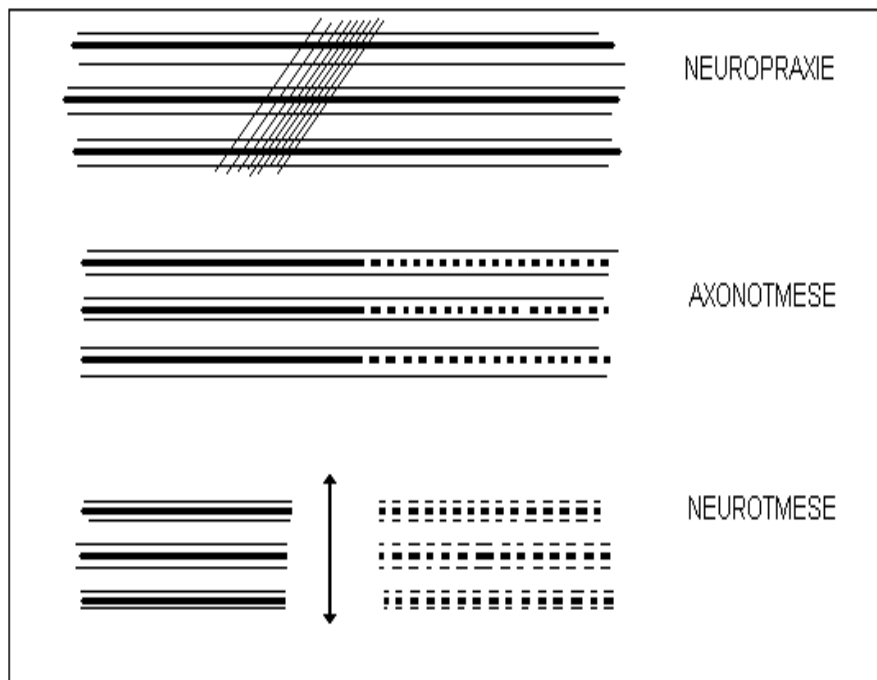
Myéline, oligodendrocyte et cellule de Schwann



Lésion d'un axone



La régénération nerveuse peut se présenter de différentes façons.



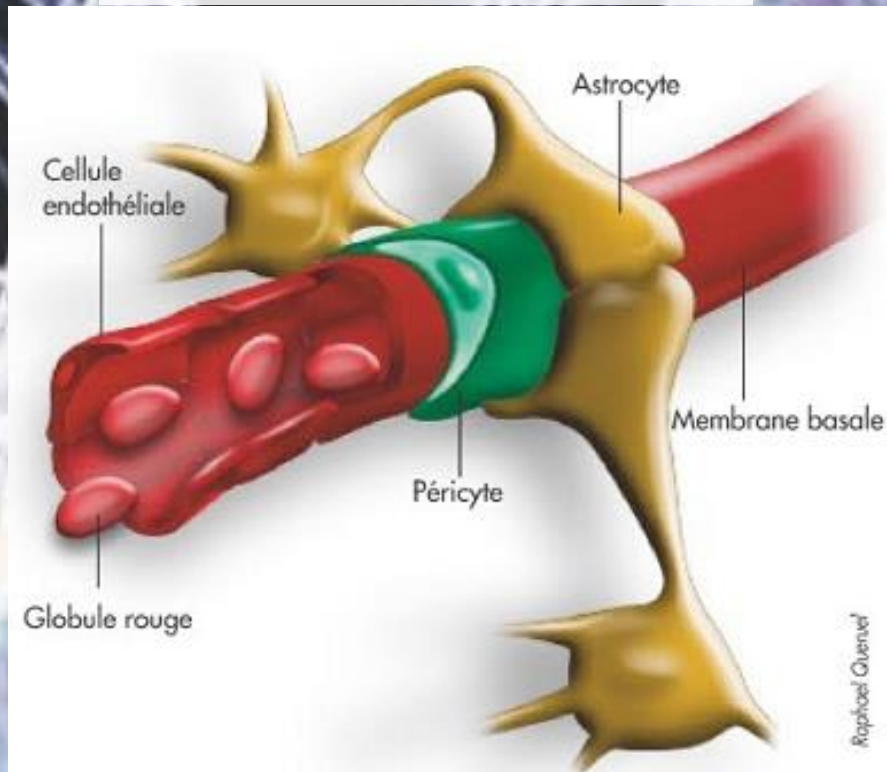
Si compression (=neuropaxie par hématome ou œdème interstitiel), l'influx nerveux est temporairement interrompu. La récupération spontanée survient dans un délai de 6 à 8 semaines.

Si la fibre nerveuse est interrompue avec conservation de ses gaines de SCHWANN et de myéline, la régénération se fait normalement à la vitesse approximative d'un millimètre par jour, et la fibre retrouvera son trajet normal en suivant les gaines.

Si les gaines sont interrompues, la fibre nerveuse peut repousser dans des gaines de voisinage et présenter éventuellement des fausses routes.

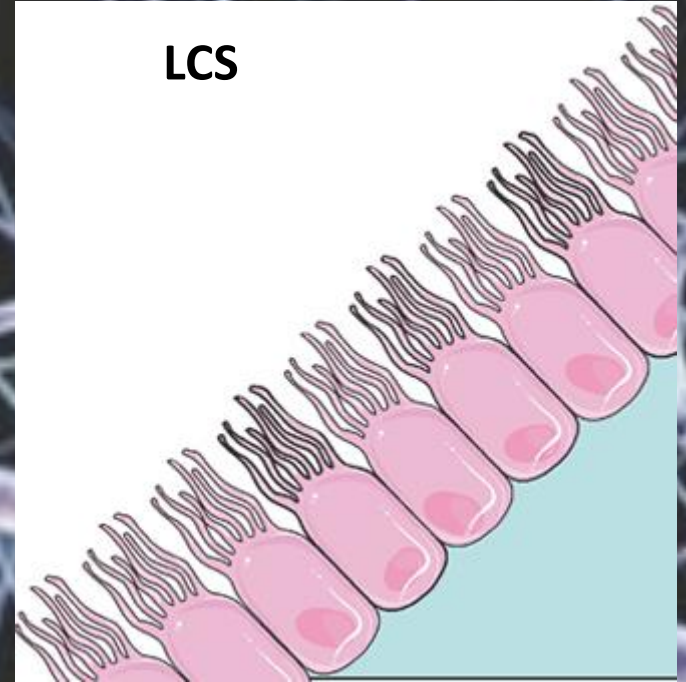
Si les gaines sont interrompues et les deux segments très écartés, les fibres n'étant plus guidées se recourbent en pelotons ou en boules appelés névromes, qui sont spécialement douloureux.

Barrière hémato-encéphalique

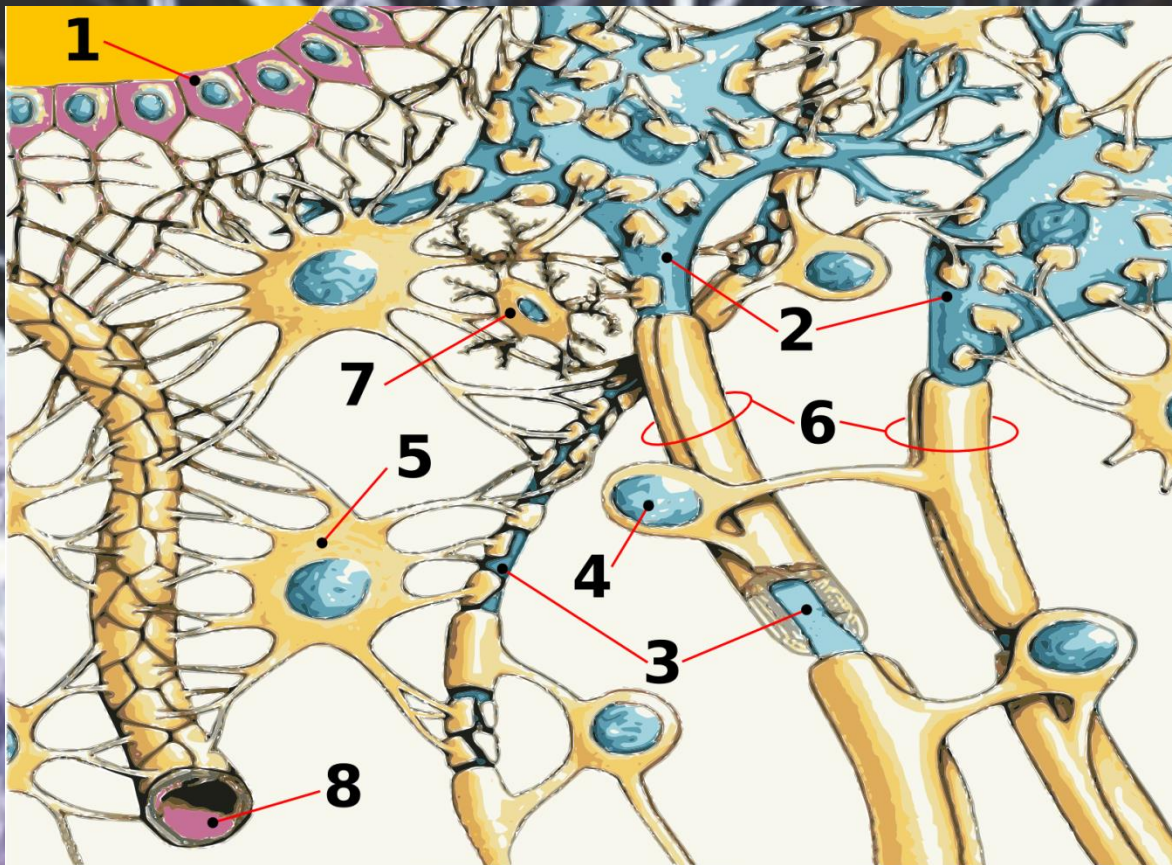


Capillaires non fenestrés recouverts des pieds des astrocytes

LCS

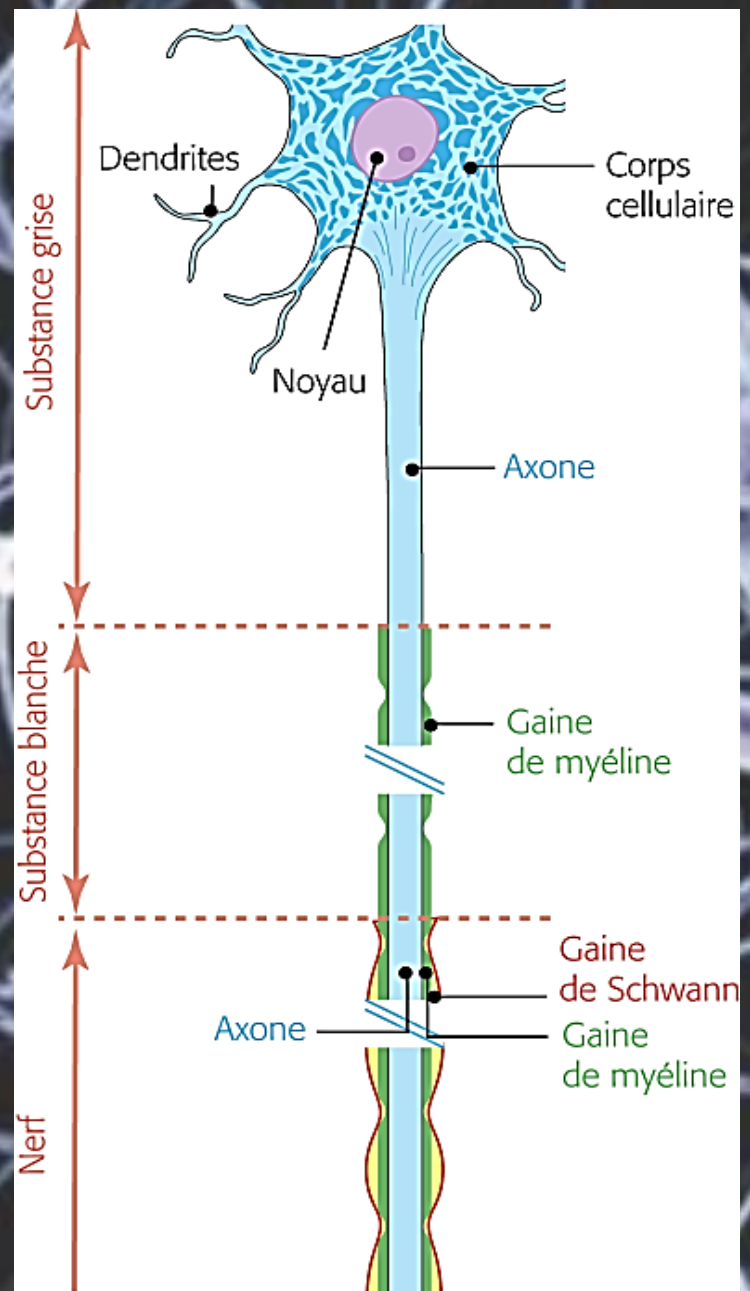


Les cellules épendymaires ou épendymocytes sont un des quatre types de cellules gliales du système nerveux central. Elles bordent l'épendyme et recouvrent les cavités ventriculaires du système nerveux central. Ces cellules assurent, grâce aux battements de leurs cils, la circulation du liquide céphalo-rachidien



Cellules	Rôles
Astrocytes	Soutien, barrière hémato-encéphalique, nutrition et maintien du milieu extracellulaire pour une transmission nerveuse efficace
Oligodendrocytes	Gaine de myéline
Microglies	Phagocytose, protection
Ependymaires	Formation du liquide céphalorachidien

**CONTINUITE CELLULAIRE ENTRE
LA SUBSTANCE GRISE,
LA SUBSTANCE BLANCHE,
LE NERF**

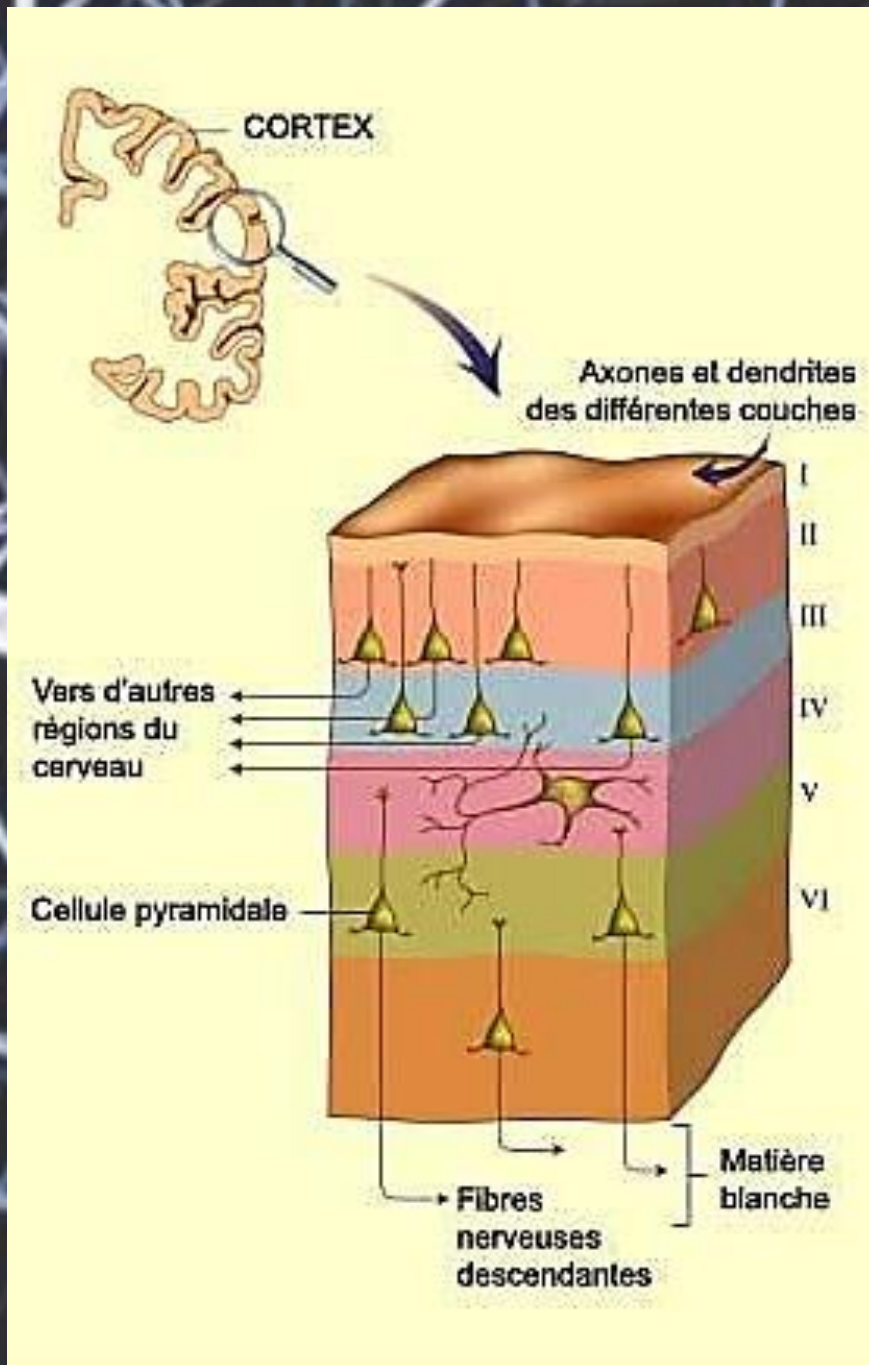


2) Substance grise du cortex cérébral

Sur le plan histologique, le néocortex est formé de **6 couches**, contenant plusieurs types de neurones:

Leur prédominance indique le rôle fonctionnel de la couche

- **Couches pyramidales:** efférences
- **Couches granulaires :** afférences



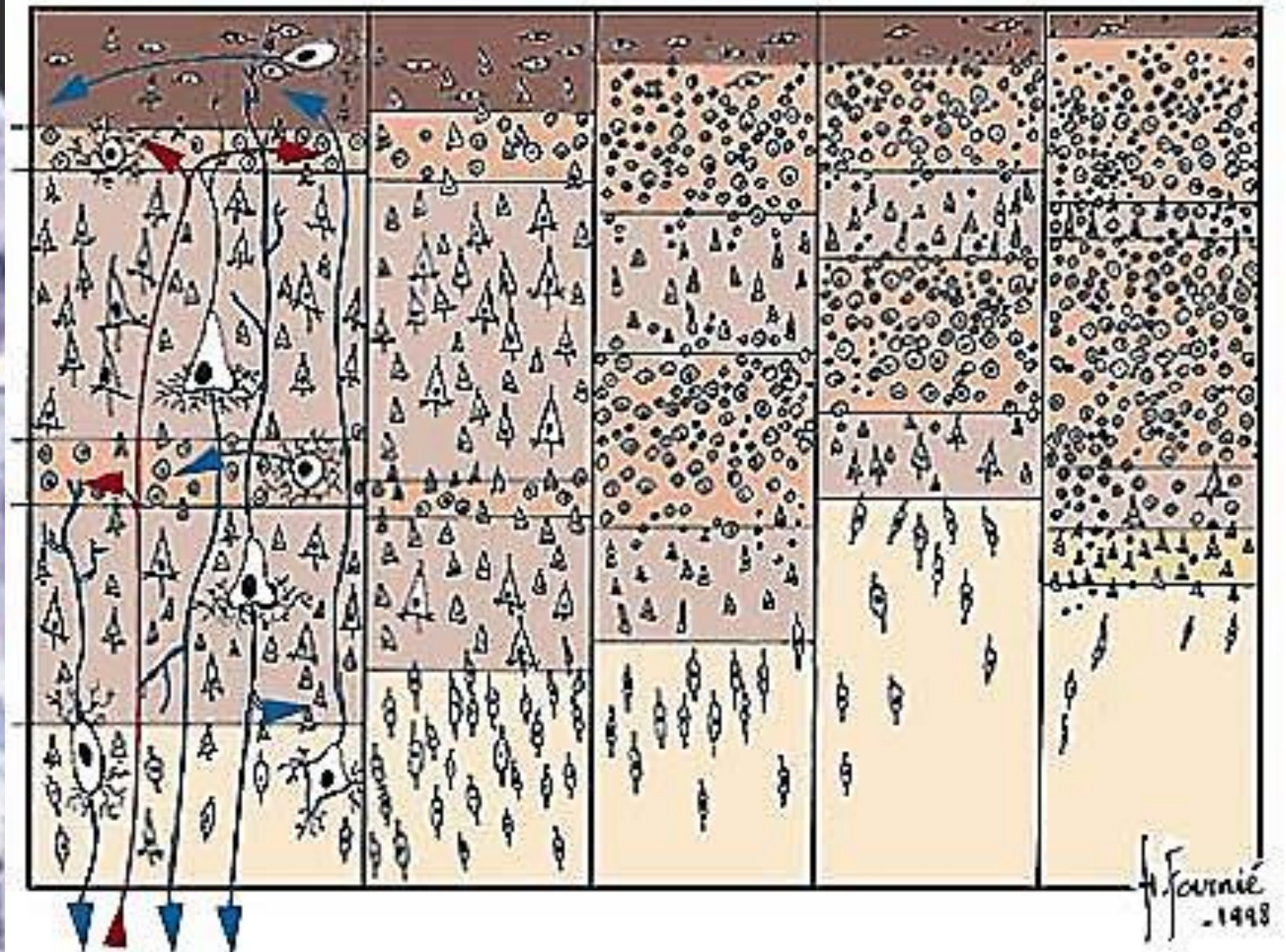
Cortex moteur

→ cortex sensoriel

Ext

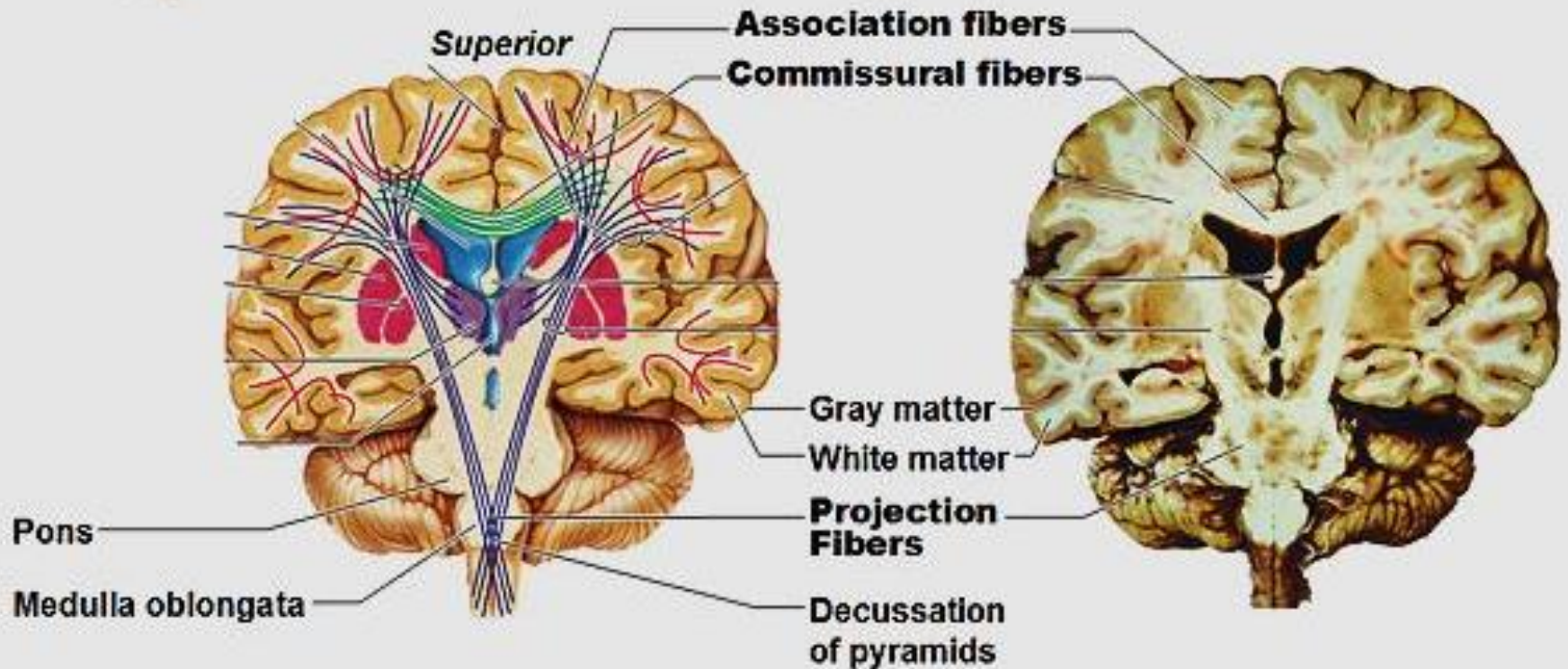


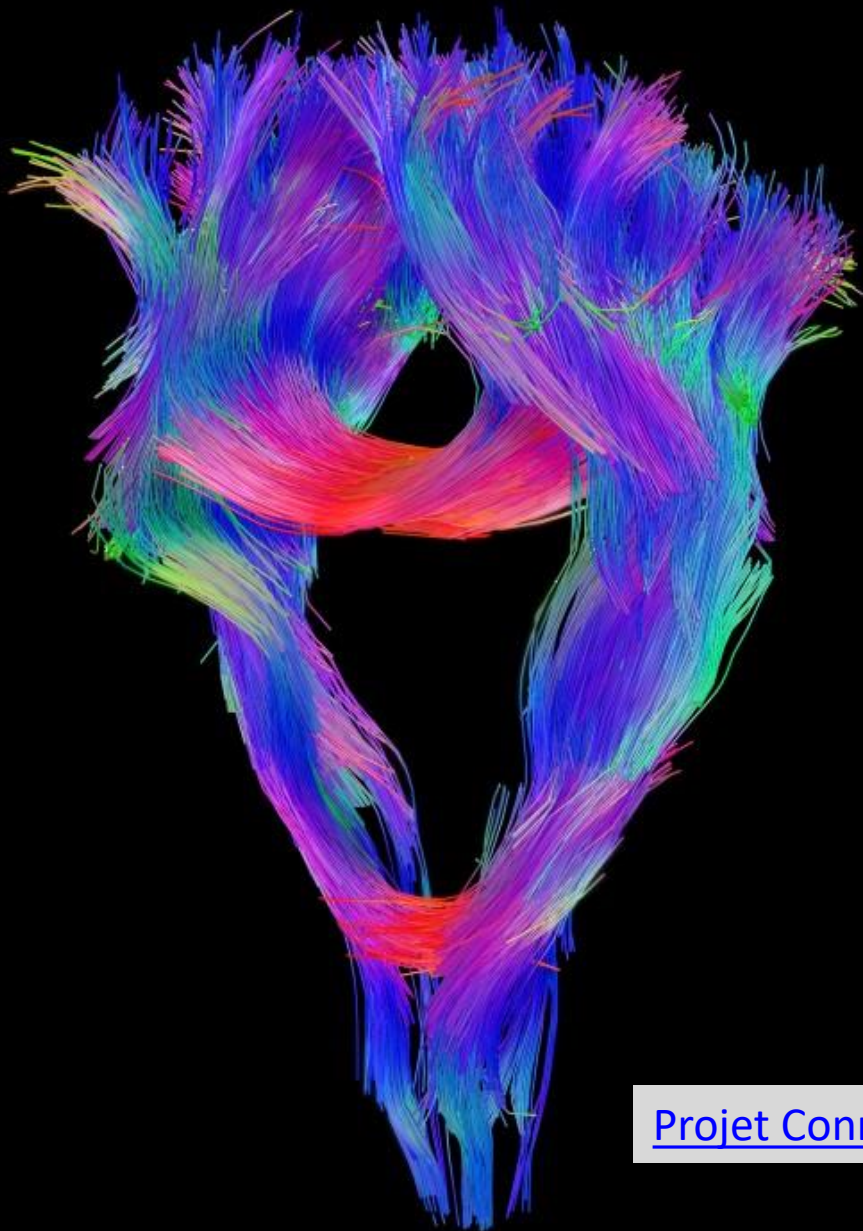
SB



3) Substance Blanche Cérébrale

- Permet communication entre les différentes aires des hémisphères, entre les hémisphères et entre le cortex et les régions sous corticales.
- Fibres myélinisées regroupées en faisceaux
- Selon leur orientation, les fibres sont dites commissurales, d'association ou de projections

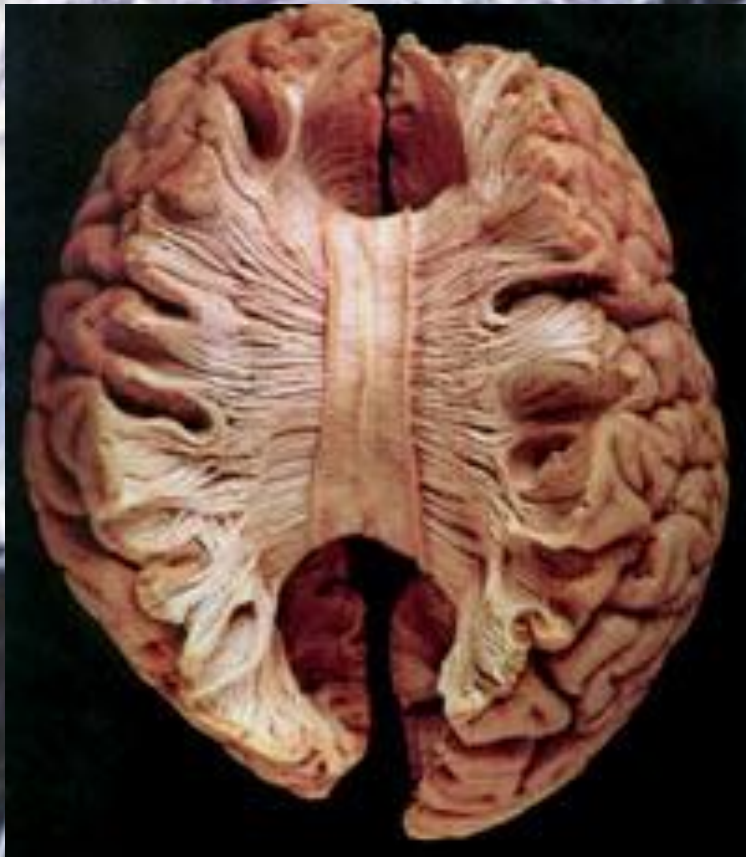




Bleu = projection
Rouge = commissurale
Vert = association

[Projet Connectome](#)

Le corps calleux est la commissure majeure (environ 300 millions de fibres), qui associe des régions similaires et/ou reliées fonctionnellement.

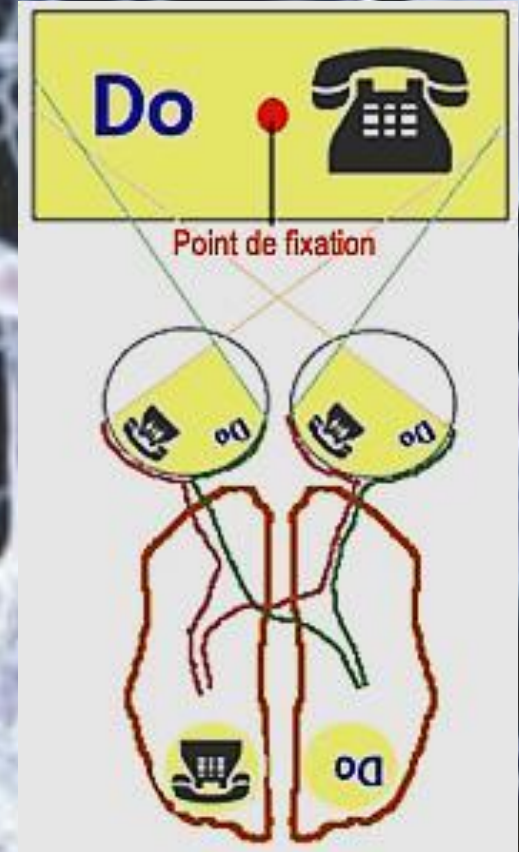


Split-brain

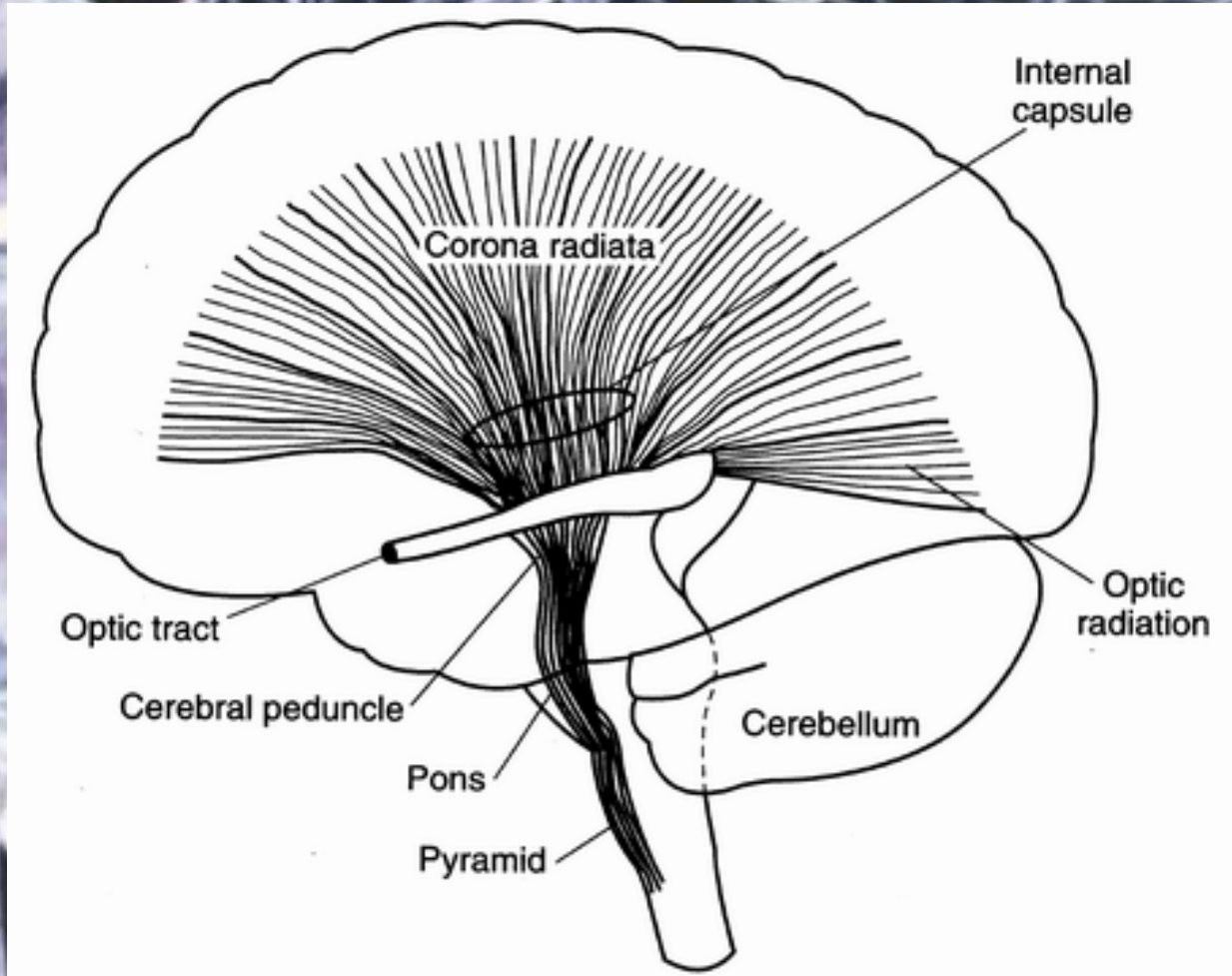
Roger Sperry découvre que le sectionnement du corps calleux chez le chat ou chez le singe n'a curieusement pas d'effets notables sur le comportement de l'animal.

Expérience de Gazzaniga

Le patient ne peut pas décrire l'image qu'il reçoit dans l'hémisphère droit ou qu'il touche avec sa main gauche (cortex sensorimoteur de l'hémisphère droit) car l'aire du langage est dans l'hémisphère gauche



3.2. les fibres de projection associent le cortex cérébral et des structures sous-jacentes (fibres afférentes et efférentes).



III/ Techniques d'exploration et pathologies

1) TDM ou scanographie

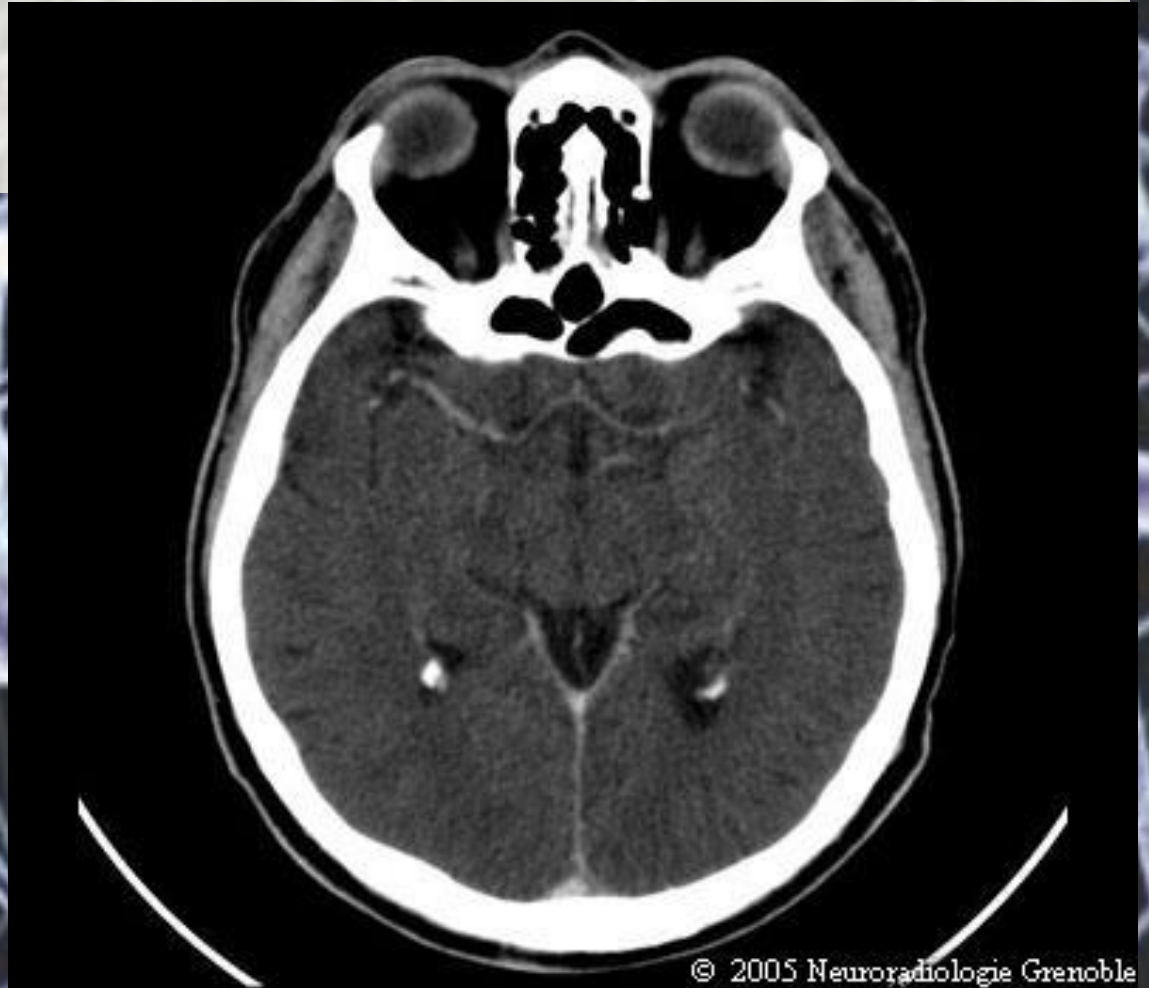




Fig 2 TDM : Hématome sous dural aigu de la convexité

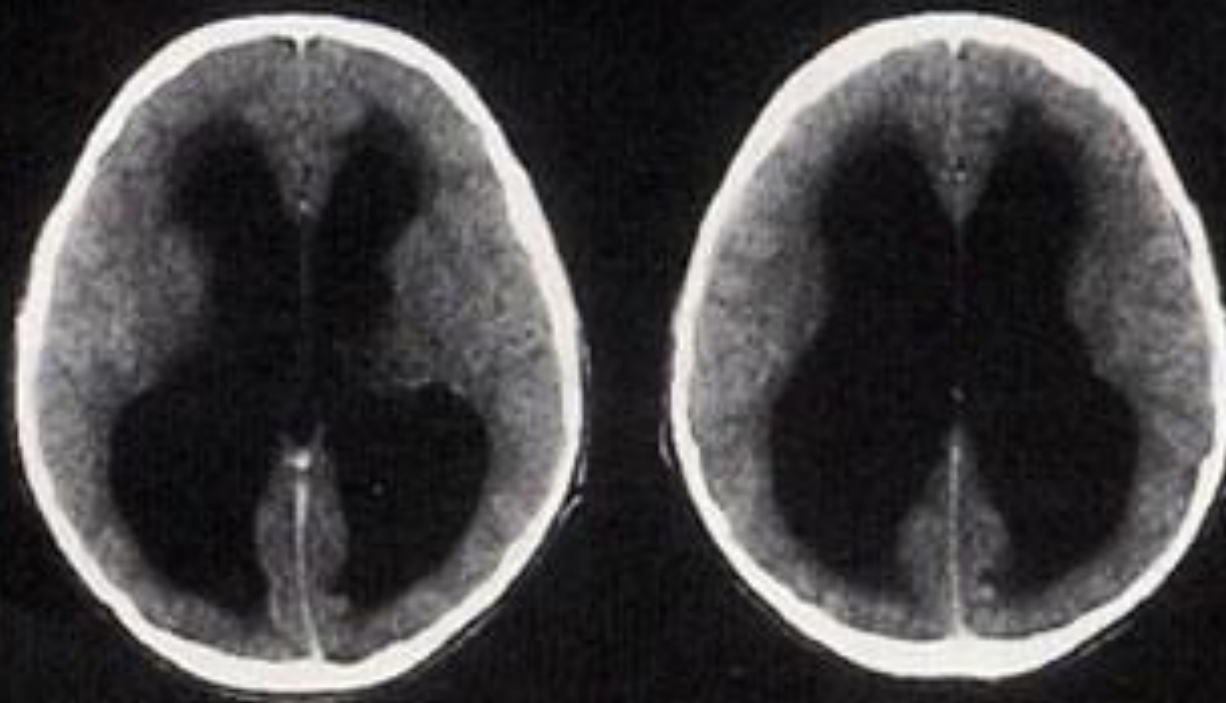
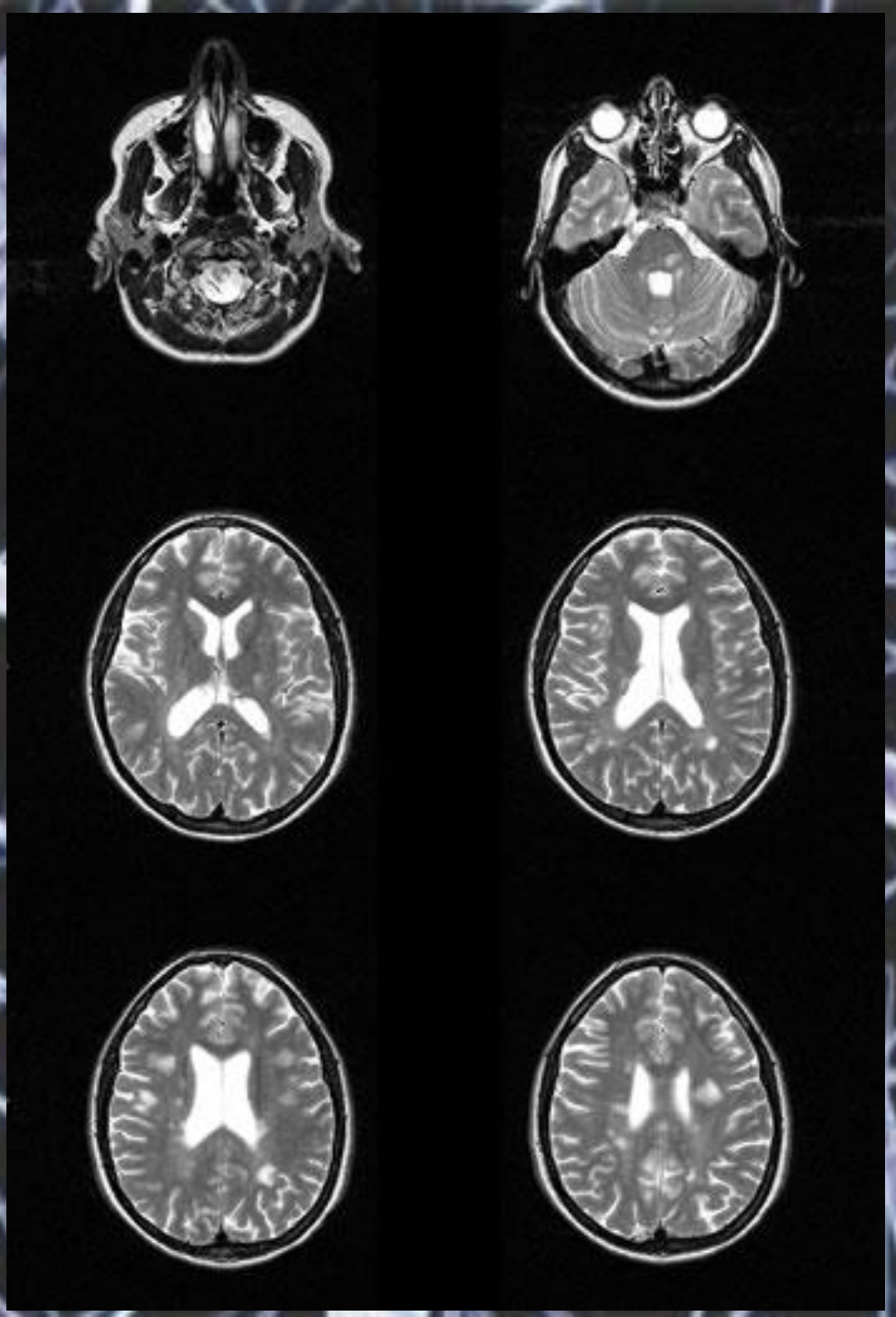


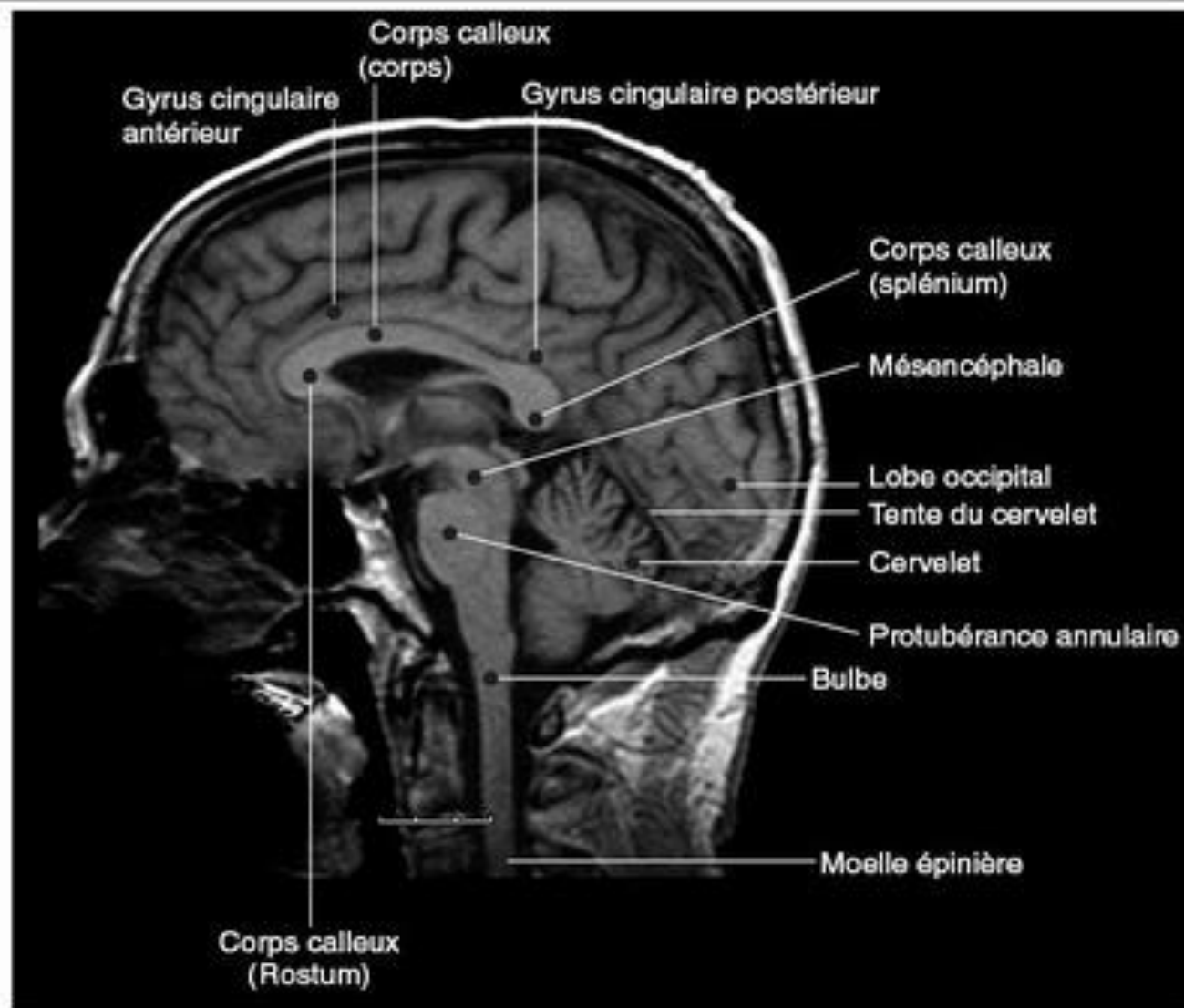
Fig 1 : TDM. Hydrocéphalie.



Fig 1 TDM : Hémorragie cérébrale avec inondation ventriculaire.

2) IRM







176c
TE=108
160

7cm
x288
mm/3mm
45

FR

FSE10-4
TR=760 TE=10
FA=90/180

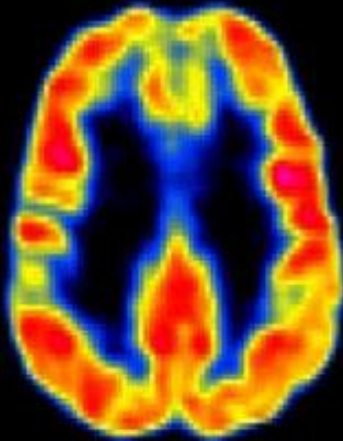
A

NAQ=3
25.0x23.7cm
192(NH)x320
1.3x0.7mm/3mm
Time 3:43

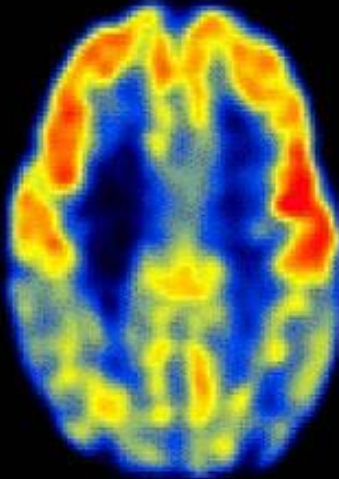
FR



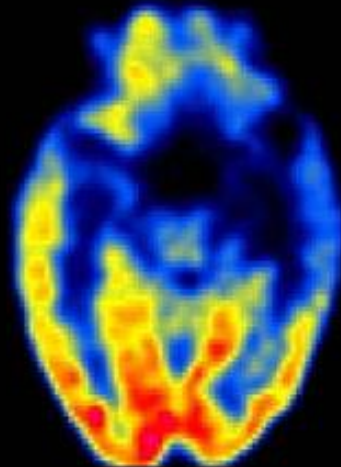
3) TEP ou
PET scan



NORMAL AGING



ALZHEIMER'S

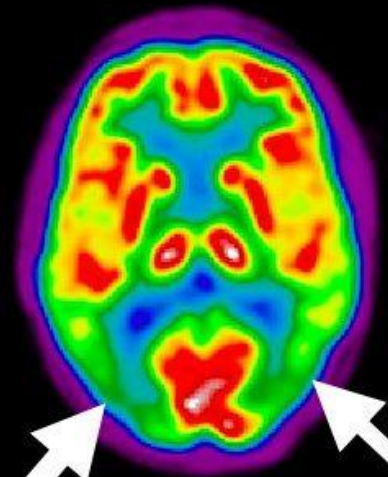
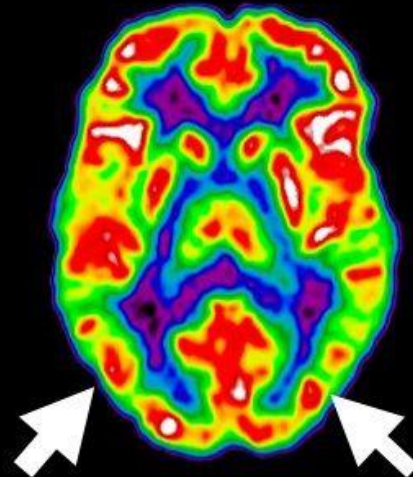
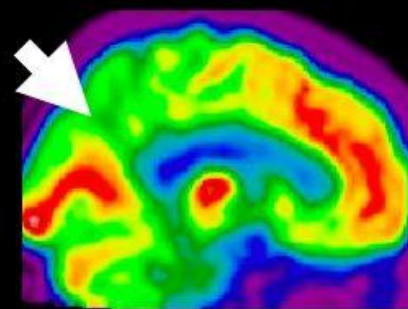
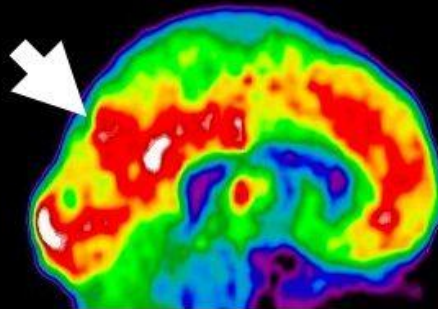


PICK'S

MRI

Normal

AD

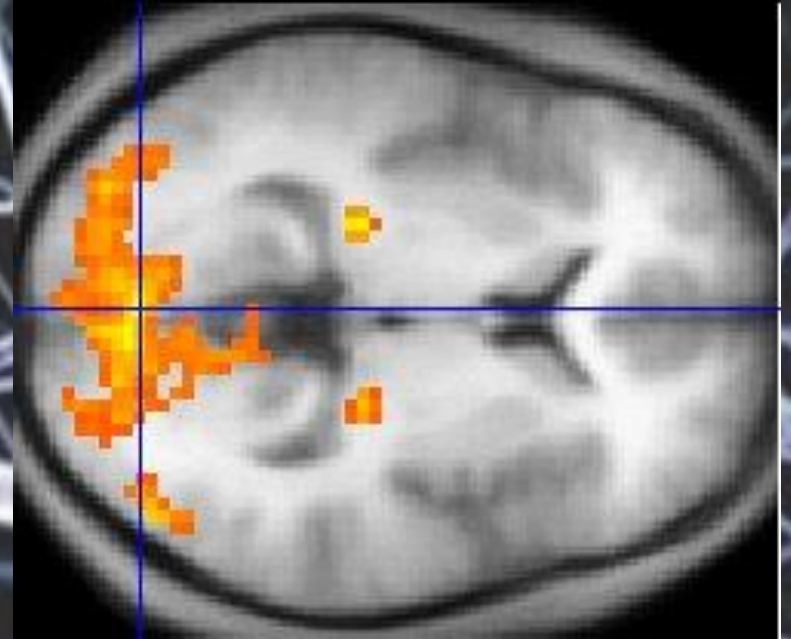


[¹⁸F]FDG
min  **max**

Tomographie par émission de positons (PET Scan en anglais) d'un cerveau en santé en comparaison avec un cerveau atteint d'Alzheimer à un stade précoce

4) IRM fonctionnelle

La localisation des zones cérébrales activées est basée sur l'effet BOLD (*Blood Oxygen Level Dependant*)

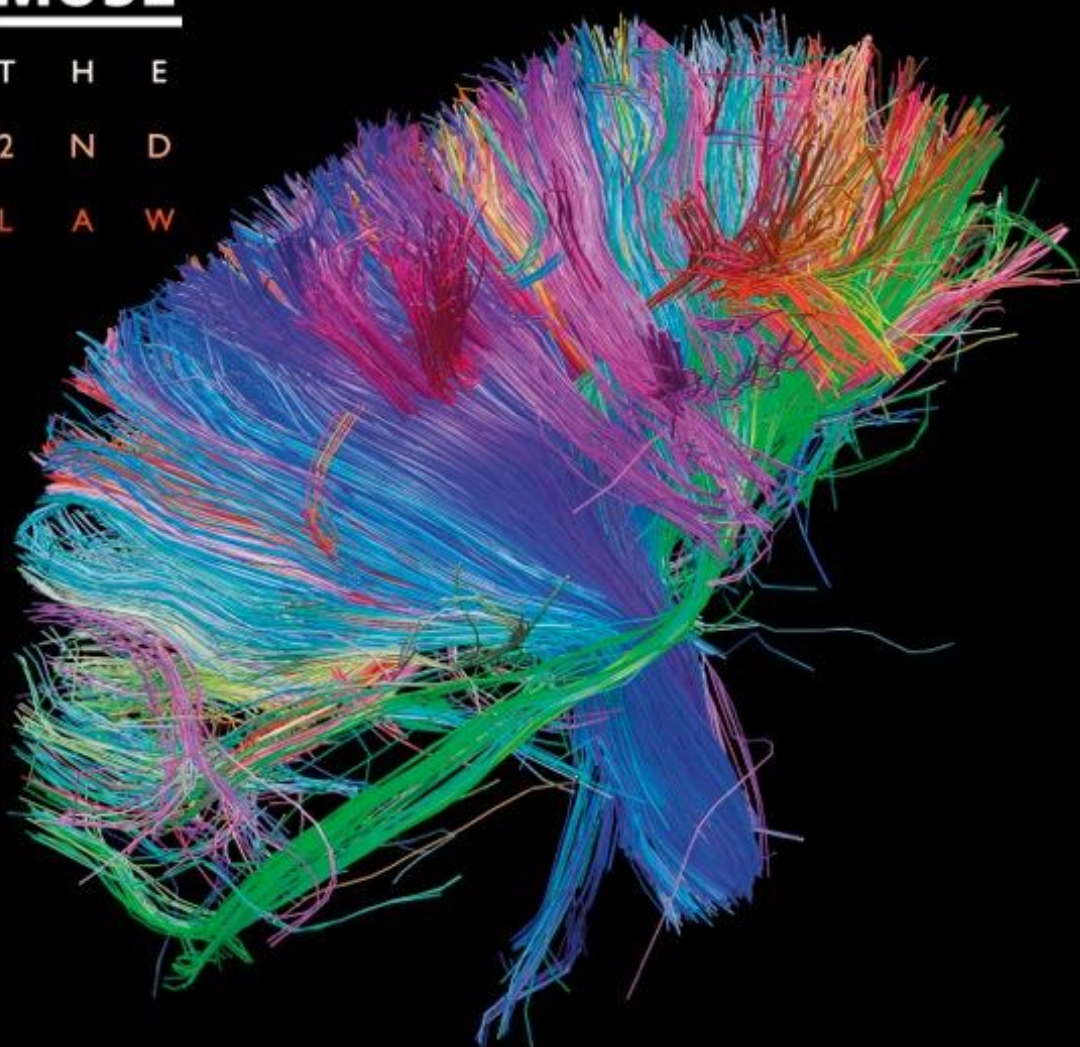


Détection par l'IRMf de l'activation des régions du cerveau impliquées dans la perception visuelle.

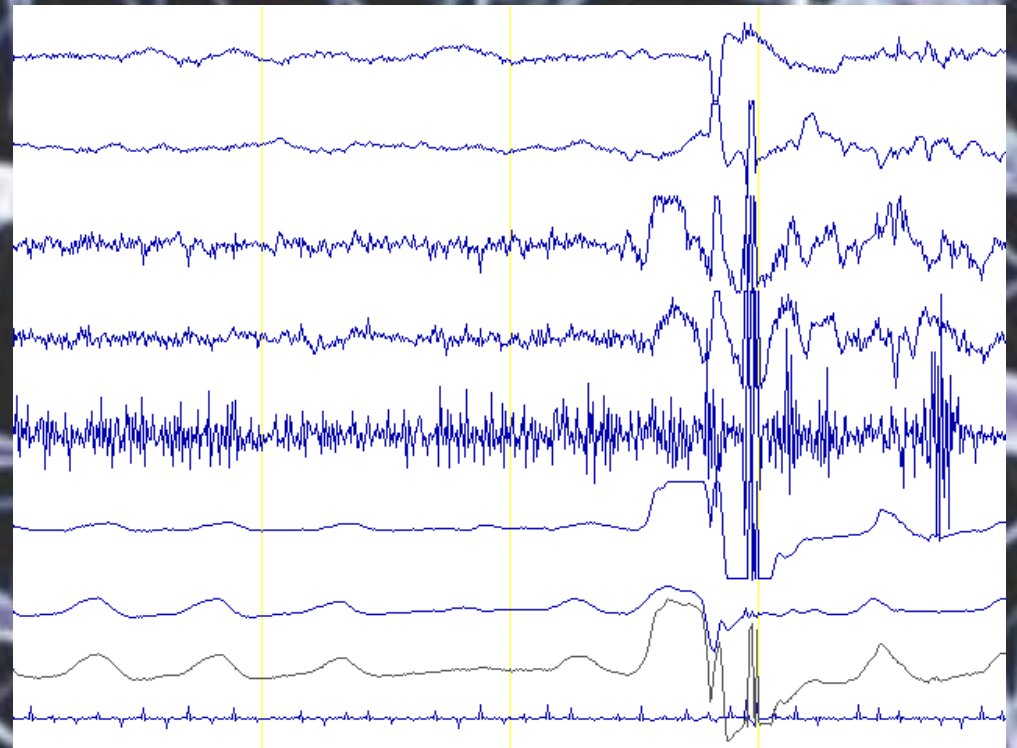
Connectome

MUSE

T H E
2 N D
L A W



c- étude EEG



IV/ Pathologies du SN

Traumatismes et dégénérescences

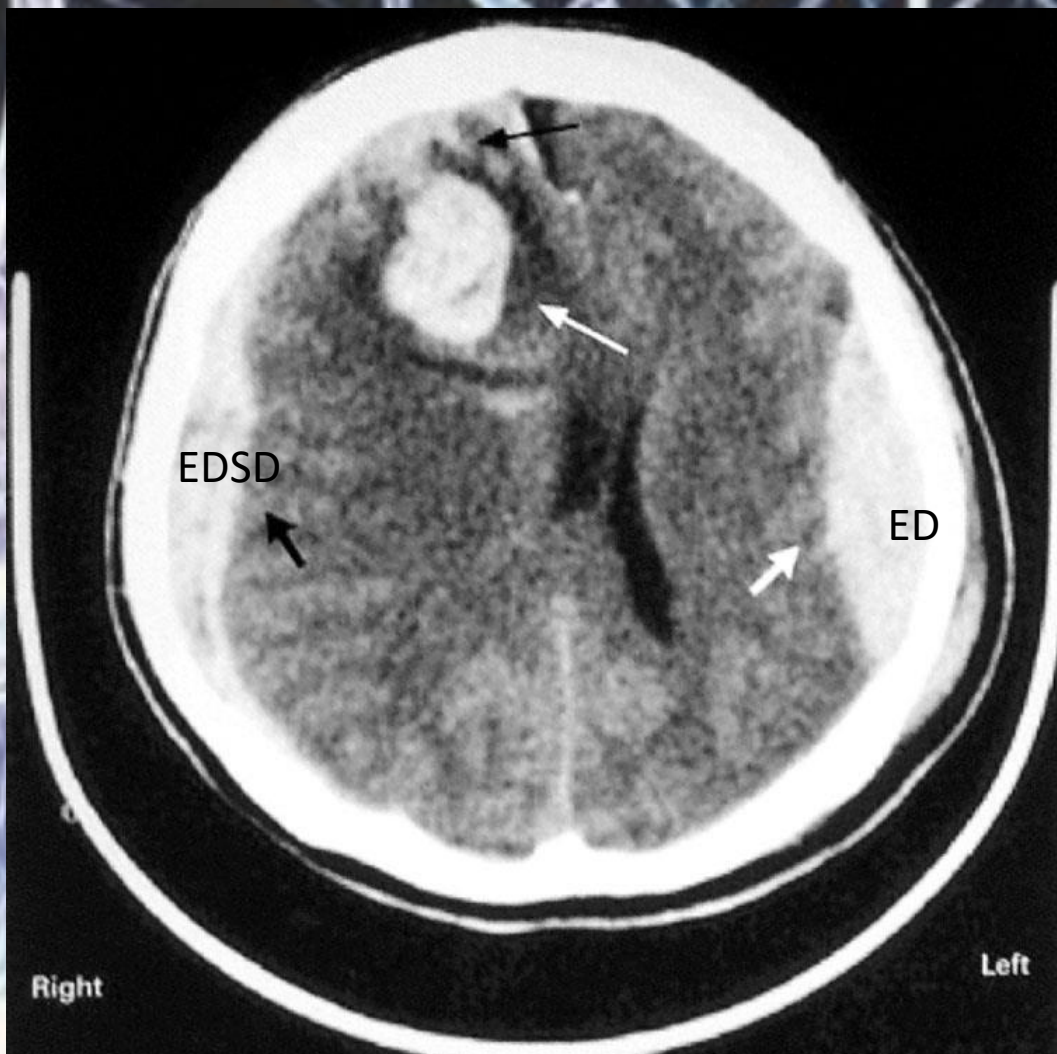
1) Pathologies traumatiques

a- trauma crânien

- *commotion(perte connaissance immédiate*
- *Contusion (lésions anatomiques, hémorragie, œdèmes, parfois opposé au choc)*

b- trauma Moelle épinière (voir TD)

c- trauma nerfs



Hématome extradural =
urgence car compression,
tombe coma, réveil, coma) +
mydriase côté hématome.
TT = volet

Homme de 71 ans victime d'un accident de la voie publique,
présentant un hématome sous-dural (croissant de lune), un
hématome extradural, un hématome intra-parenchymateux et une
hémorragie méningée

2) Pathologies neurodégénératives

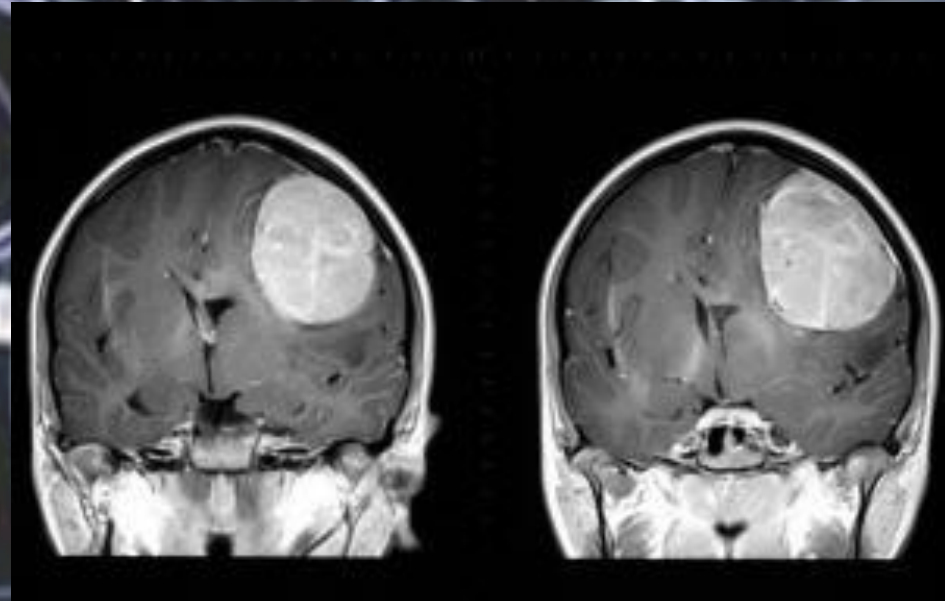
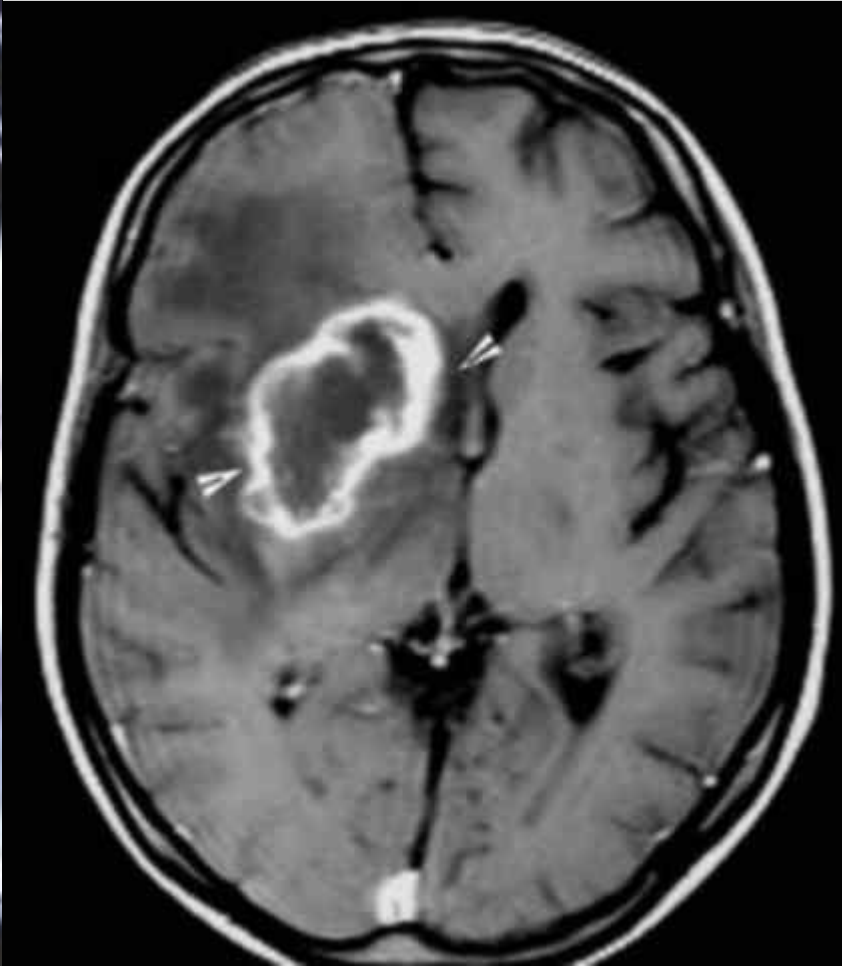
- Alzheimer et Parkinson
- Sclérose en plaque (auto-immune, démyélinisation du SNC)
- Creutzfeld-Jacob (prion)

Autres pathologies

- AVC hémorragique (rupture d'anévrisme), ou ischémique (athérosclérose...)
- Tumeurs...(gliome)
- Épilepsie

50% anévrismes dans communicante antérieure (=> palilalie)
30 % angle M1-M2 région sylvienne (=> hémiparésie)

Tumeur (gliome cérébral) avec œdème et déviation

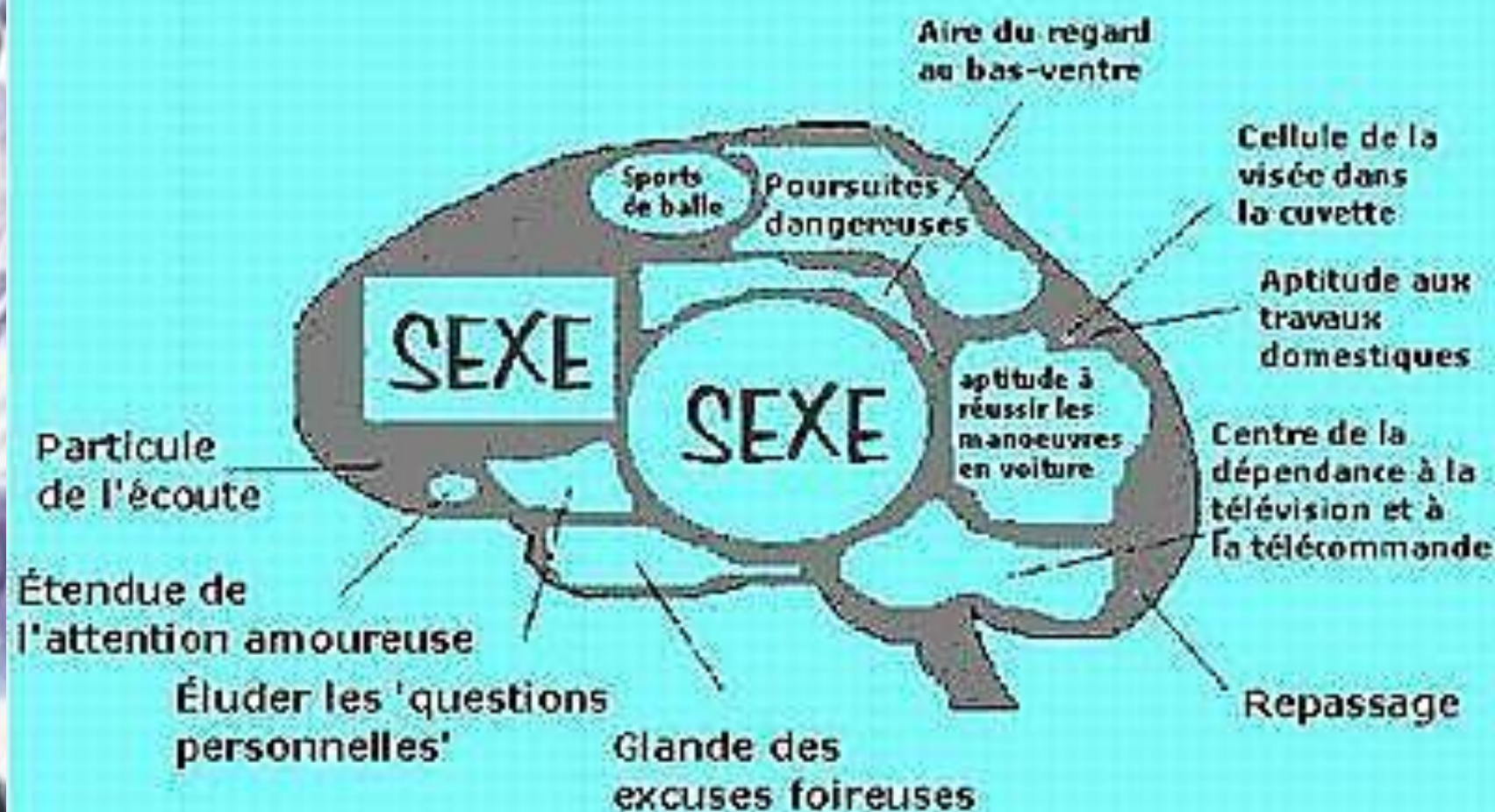


La forme la plus fréquente de tumeur du cerveau, le glioblastome multiforme (GBM)

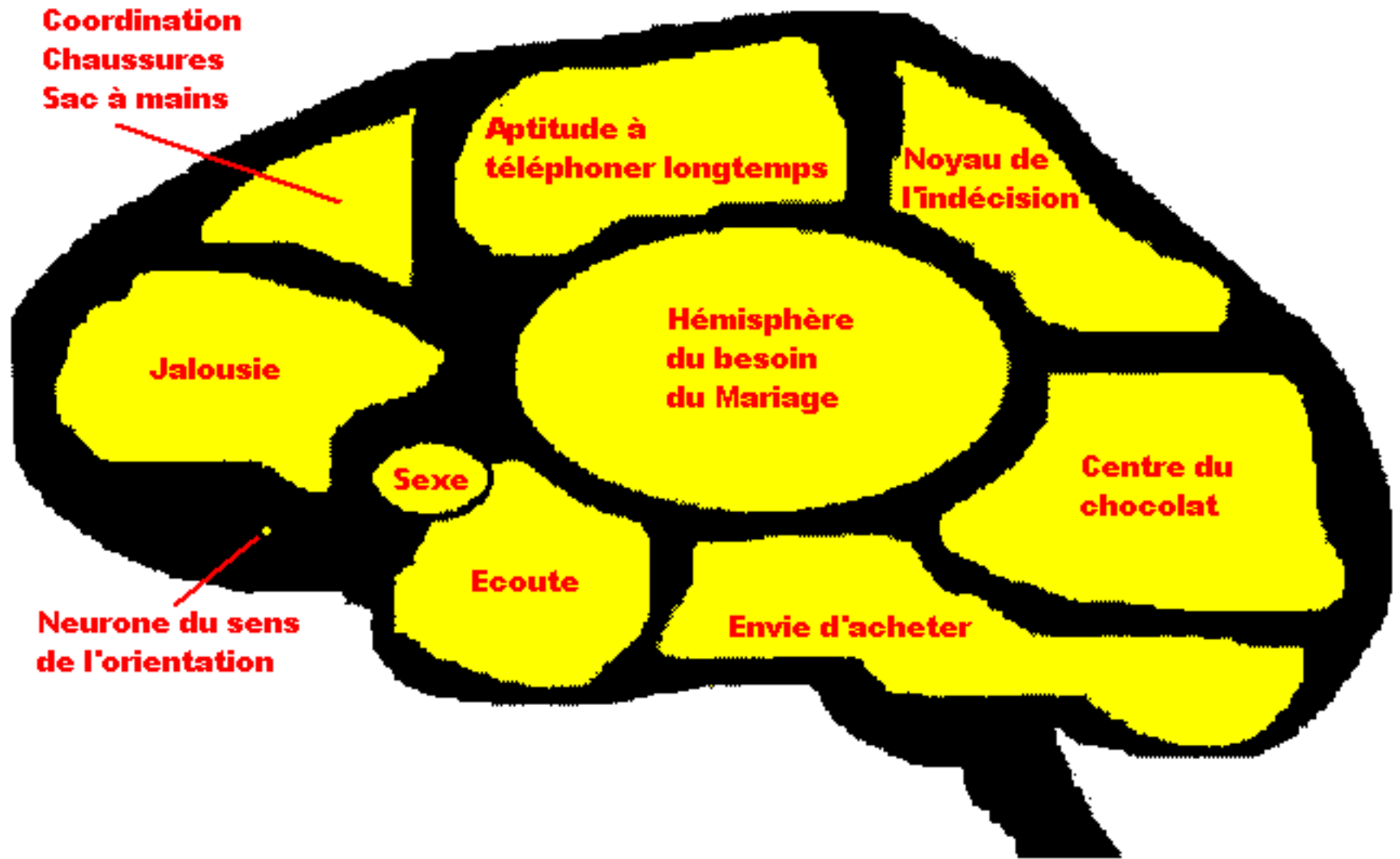
La plupart des personnes qui en sont atteintes décèdent environ 14 mois après avoir reçu le diagnostic.

Le cerveau masculin.

podium 64



Remarque: La glande "entendre les enfants pleurer au milieu de la nuit" n'est pas montrée en raison de sa petite taille. Elle doit être observée au microscope



Remarque : Notez comme la petite cellule du Sexe et intimement lié à la glande de l'écoute...

Anatomie comparée

—
1 cm

Rat

Lapin

Chat

Mouton

Chimpanzé

Homme

Dauphin

Rat

Chat

Chimpanzé

Dauphin

Lapin

Mouton

Homme



grenouille



rat

