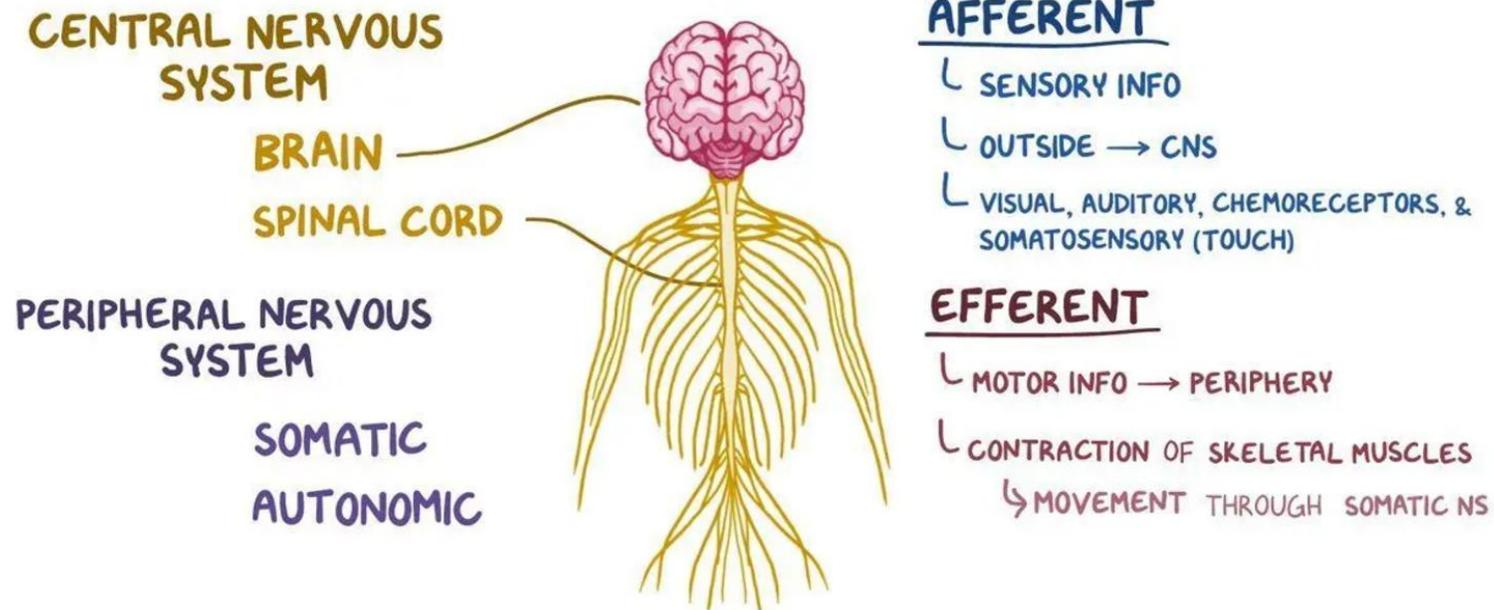


NEUROLOGIE

Dr. Ghomari Chakib – UMED ACADEMY

NERVOUS SYSTEM

SEE, WALK, TALK



Anatomie fonctionnelle du SN & Syndromes topographiques

Introduction

Subdivision anatomo-fonctionnelle du SN :

*SN somatique (conscient) :

- SNC (Névraxe) : Encéphale (cerveau, cervelet, et tronc cérébral) + Moelle
- SNP : ganglions et nerfs à l'extérieur du SNC (nerfs crâniens et nerfs spinaux)

*SN végétatif ou autonome (inconscient) :

- SN sympa : noradrénergique, prédominance au stress (*fight or flight*)
- SN parasympa : cholinergique, prédomine au repos (*rest and digest*)

Système nerveux sympathique	Système nerveux parasympathique
<p>Les neurones préganglionnaires ont leurs corps cellulaires dans la moelle du niveau Th1 à L2. Ces neurones vont ensuite faire synapse dans la chaîne ganglionnaire paravertébrale ou dans un ganglion prévertébral plus distal. Les axones des neurones postganglionnaires rejoindront ensuite les organes cibles via des nerfs propres (nerfs splanchniques) ou via les ramifications des nerfs spinaux.</p>	<p>Les neurones préganglionnaires ont leurs corps cellulaires soit dans des noyaux parasympathiques du tronc cérébral (nerfs crâniens III, VII, IX et X, voir TP3), soit dans la moelle aux niveaux S2-S4. Ces neurones vont ensuite faire synapse dans des ganglions se trouvant à proximité des organes cibles (ganglions intra-muraux).</p>

Remarque :

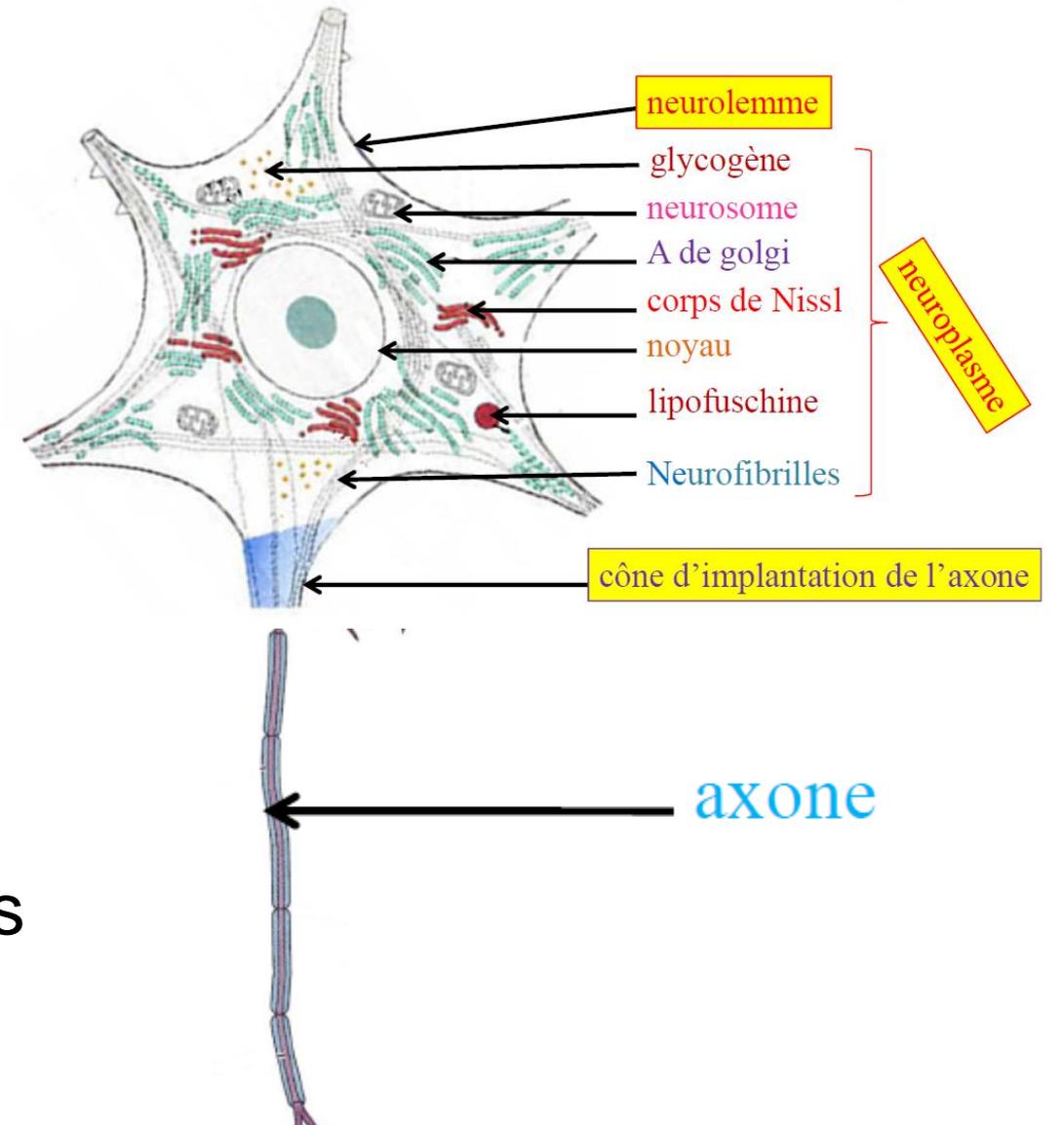
- *Il n'existe **pas de composante sympathique dans les nerfs crâniens**. Ainsi, l'innervation sympathique de la tête doit se faire via des neurones préganglionnaires qui remontent la **chaîne paravertébrale** vers les ganglions cervicaux d'où les neurones sympathiques postganglionnaires rejoignent les organes de la tête.*
- *Au contraire, **il n'existe pas d'efférences parasympathiques aux niveaux lombaire et thoracique**. L'innervation parasympathique viscérale se fait via les **nerfs crâniens (nerfs vagues) ou sacrés**.*

Rappel histologique

*Neurones :

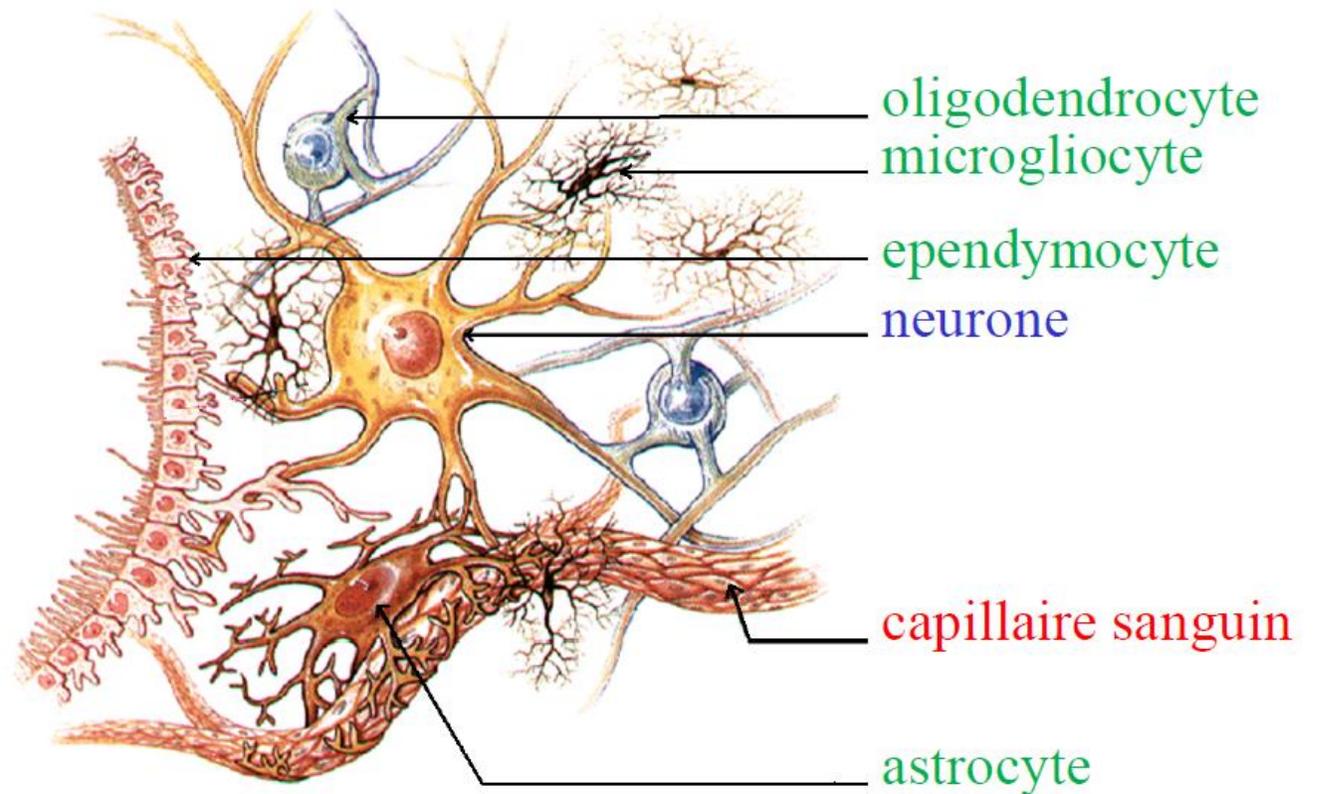
- Corps cellulaire (cytome ou soma)
- Prolongements cytoplasmiques (dendrites et axone)

R! SG = corps cellulaires (corps de Nissl+++), arbre dendritique, et certaines cellules gliales /
SB = principalement constituée par des axones myélinisés (myéline+++)



*Cellules gliales de soutien (Névroglie) :

- Cellules épendymaires (production de LCR)
- Astrocytes (composant de la BHE)
- Microgliocytes (phagocytes du SNC)
- Oligodendrocytes (myélinisation centrale)
- Cellules de Schwann (myélinisation périphérique)

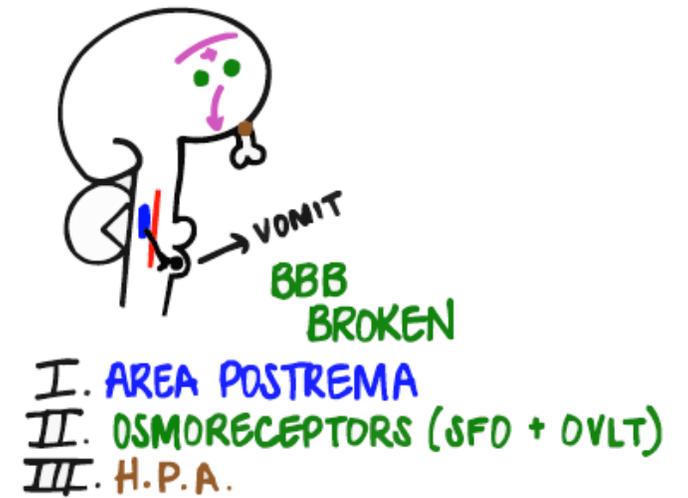
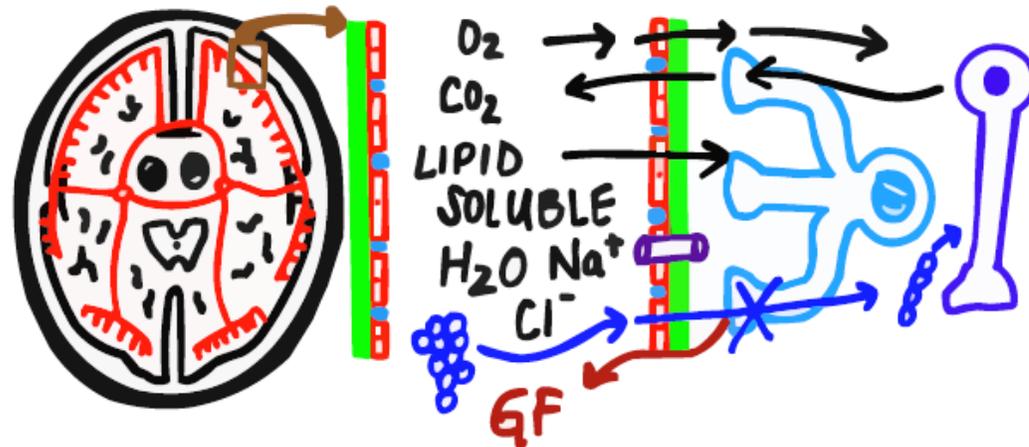


R! La BHE a plusieurs rôles :

- Stabilisation/contrôle de la composition moléculaire (des fluctuations sanguines)
- Protection (contre les toxines/pathogènes, les drogues, les protéines...)
- Concentration (des neurotransmetteurs)

I. BLOOD BRAIN BARRIER

- 1.) ENDOTHELIAL CELLS
↳ TIGHT JUNCTIONS
- 2.) BASAL LAMINA
↳ C.T.
- 3.) FOOT PROCESSES
OF ASTROCYTES



Rappel embryologique

Précision de l'origine embryologique :

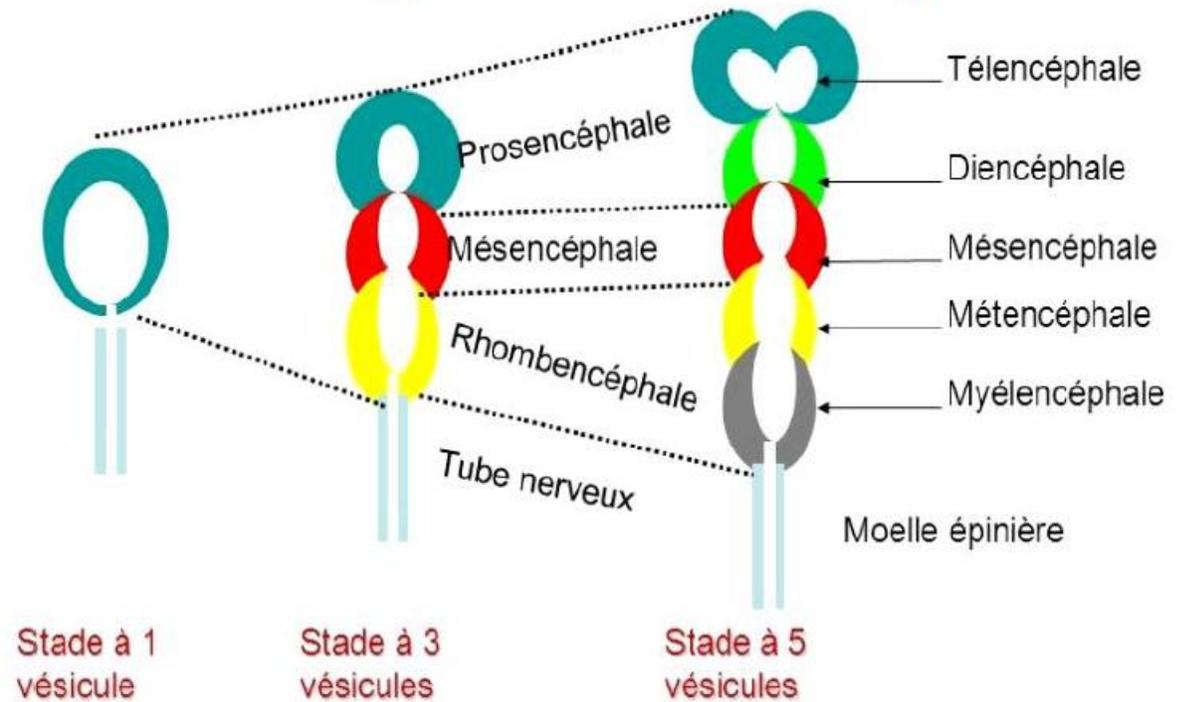
SNC : neurectoblaste, tube neural.

SNP : neurectoblaste, crêtes neurales.

Le tube neural comporte deux parties :

- **Partie cervicale** (à l'origine de l'encéphale).
- **Partie médullaire** (à l'origine de la moelle épinière).

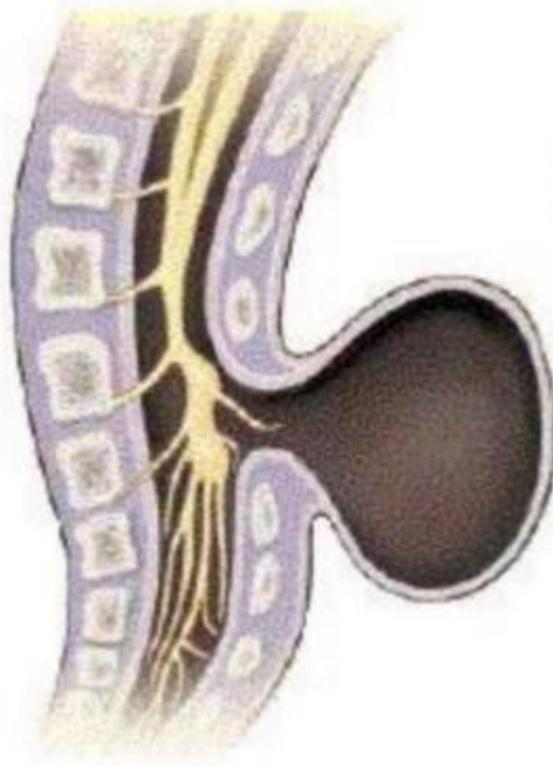
Développement de l'encéphale



Développement de la portion cervicale



Spina bifida occulta



Meningocele



Myelomeningocele

- **Déf** : malformation liée à un défaut de fermeture du neuropore post durant la 4^e semaine du DE
- **Types** : aperta (apparent : myéloméningocèle, méningocèle...) et occulta (inapparent : moelle fixée basse, lipome...).

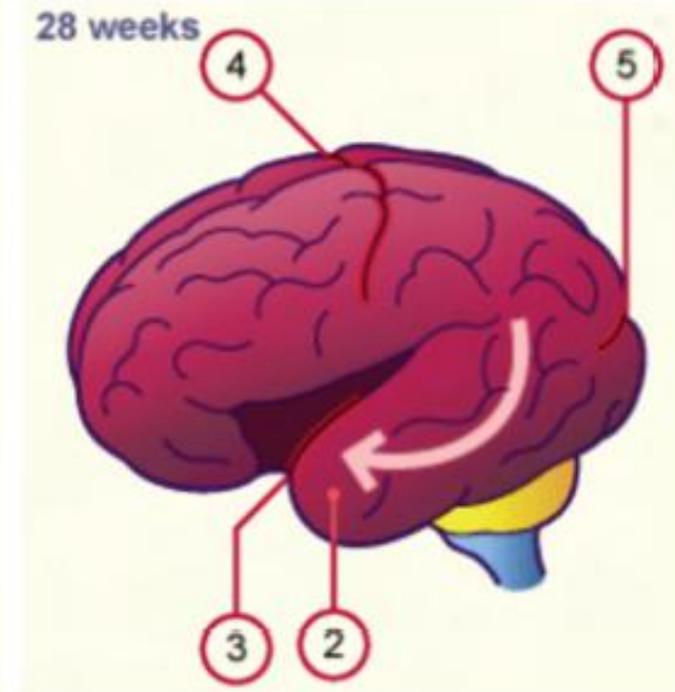
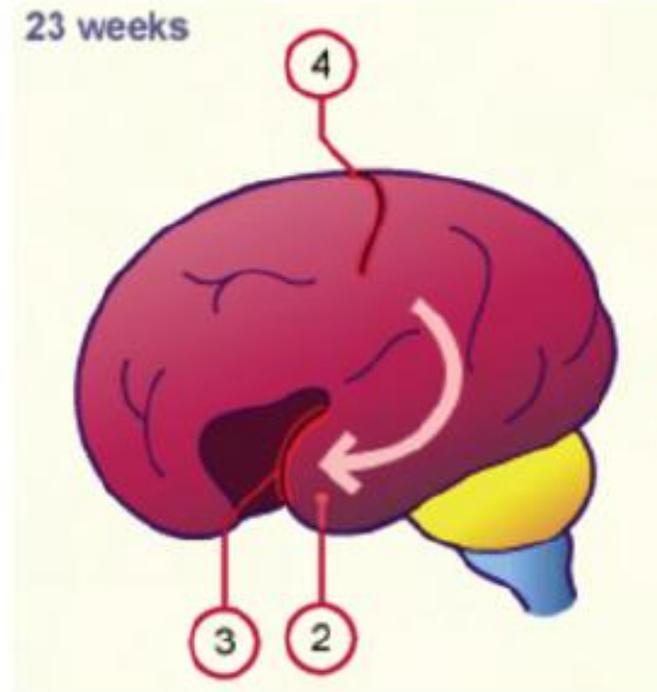
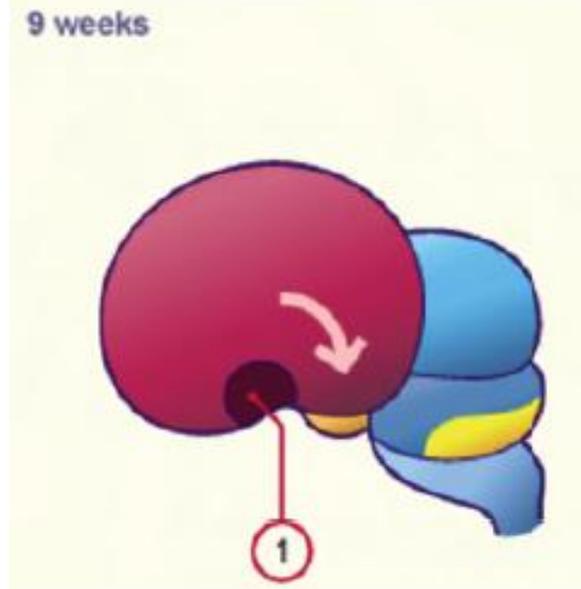
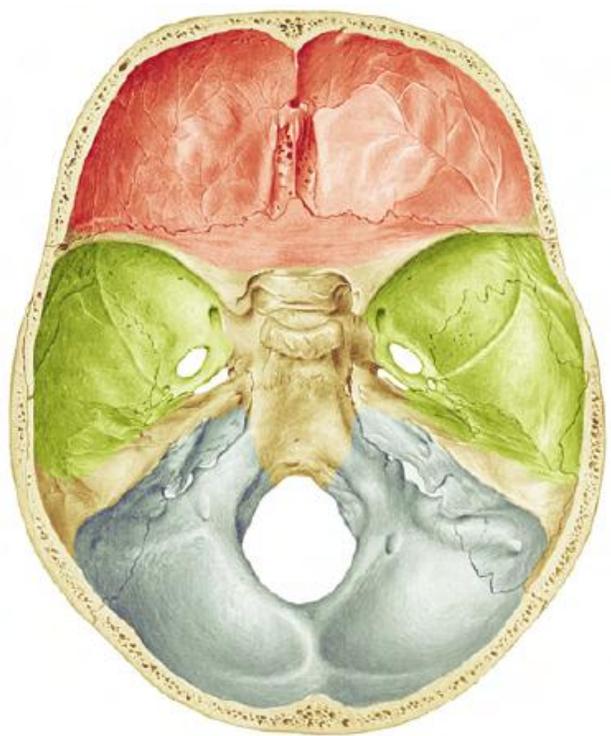
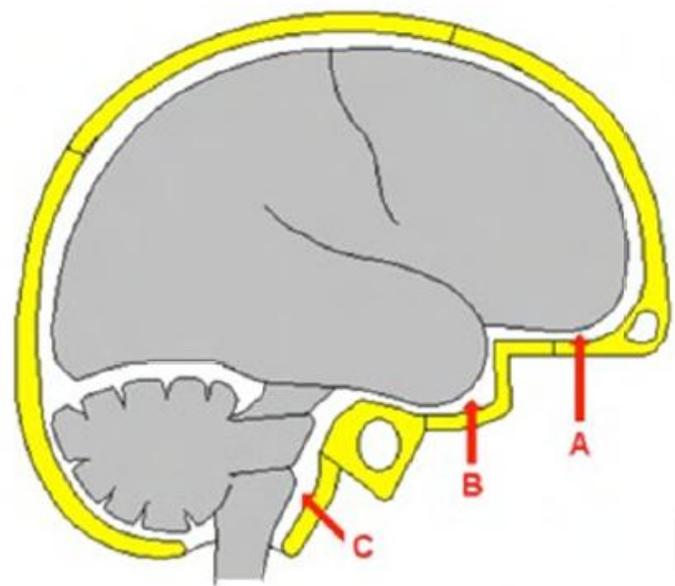
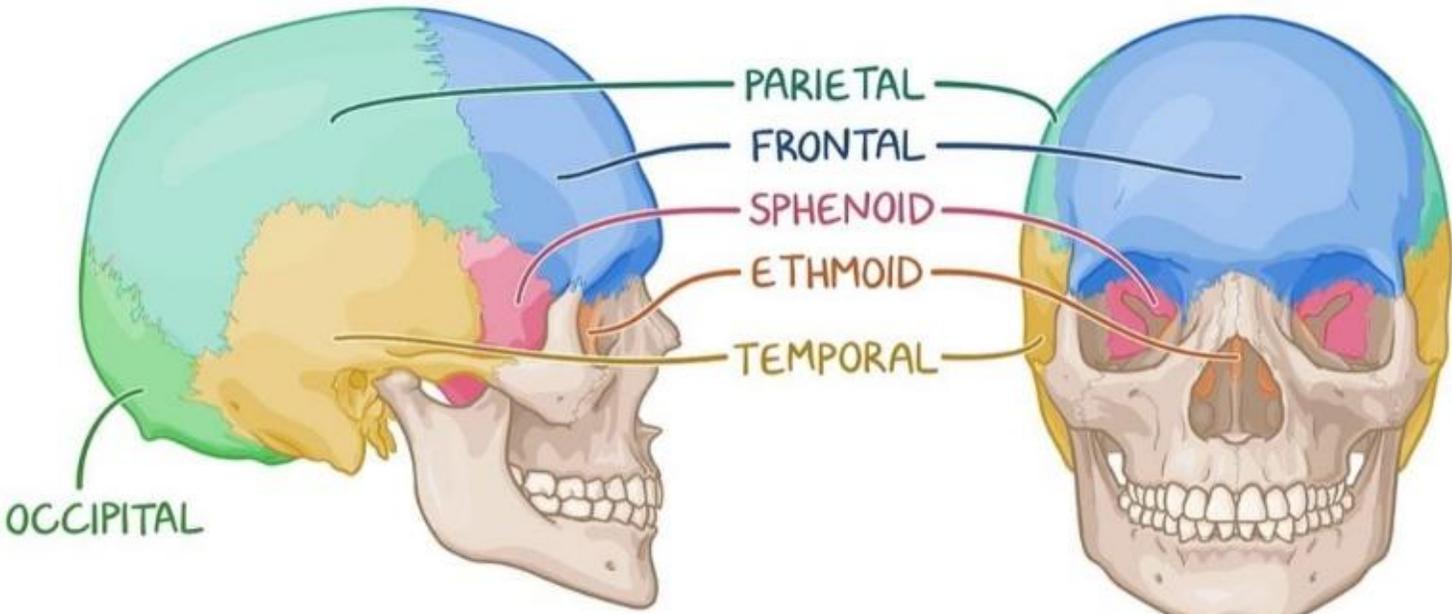


Fig. 2 : Développement du lobe temporal

- ① *Insula*
- ② *Lobe temporal*
- ③ *Sillon latéral*
- ④ *Sillon central*
- ⑤ *Sillon pariéto-occipital*

Rappel sur l'ostéologie du crâne

NEUROCRANIUM



Os frontal
 Sillon du sinus sagittal supérieur
 Crête frontale
 Sillon des vaisseaux méningés antérieurs
 Foramen cæcum
 Face supérieure de la partie orbitaire

Ethmoïde

Crista galli
 Lame criblée

Sphénoïde

Petite aile
 Processus clinéoïde antérieur
 Grande aile
 Sillon des vaisseaux méningés moyens (rameaux frontaux)
 Corps
 Jugum
 Sillon préchiasmatique
 Tubercule de la selle
 Fosse hypophysaire
 Dos de la selle
 Processus clinéoïde postérieur
 Sillon carotidien (pour l'artère carotide interne)
 Clivus

Os temporal

Partie squameuse
 Partie pétreuse
 Sillon du nerf petit pétreux
 Sillon du nerf grand pétreux
 Éminence arquée
 Empreinte trigéminal
 Sillon du sinus pétreux supérieur
 Sillon du sinus sigmoïde

Os pariétal

Sillon des vaisseaux méningés moyens (rameaux pariétaux)
 Angle mastoïdien

Os occipital

Clivus
 Sillon du sinus pétreux inférieur
 Partie basilaire
 Sillon des vaisseaux méningés postérieurs
 Condyle
 Sillon du sinus transverse
 Sillon du sinus occipital
 Crête occipitale interne
 Protubérance occipitale interne
 Sillon du sinus sagittal supérieur

Fosse crânienne antérieure

Fosse crânienne moyenne

Fosse crânienne postérieure

Cribriform plate
 Olfactory n (CNI)

Optic canal
 Optic n (CNII)

Superior orbital fissure
 Oculomotor n (CNIII)
 Trochlear n (CNIV)
 Ophthalmic n (CNV₁)
 Abducens n (CNVI)

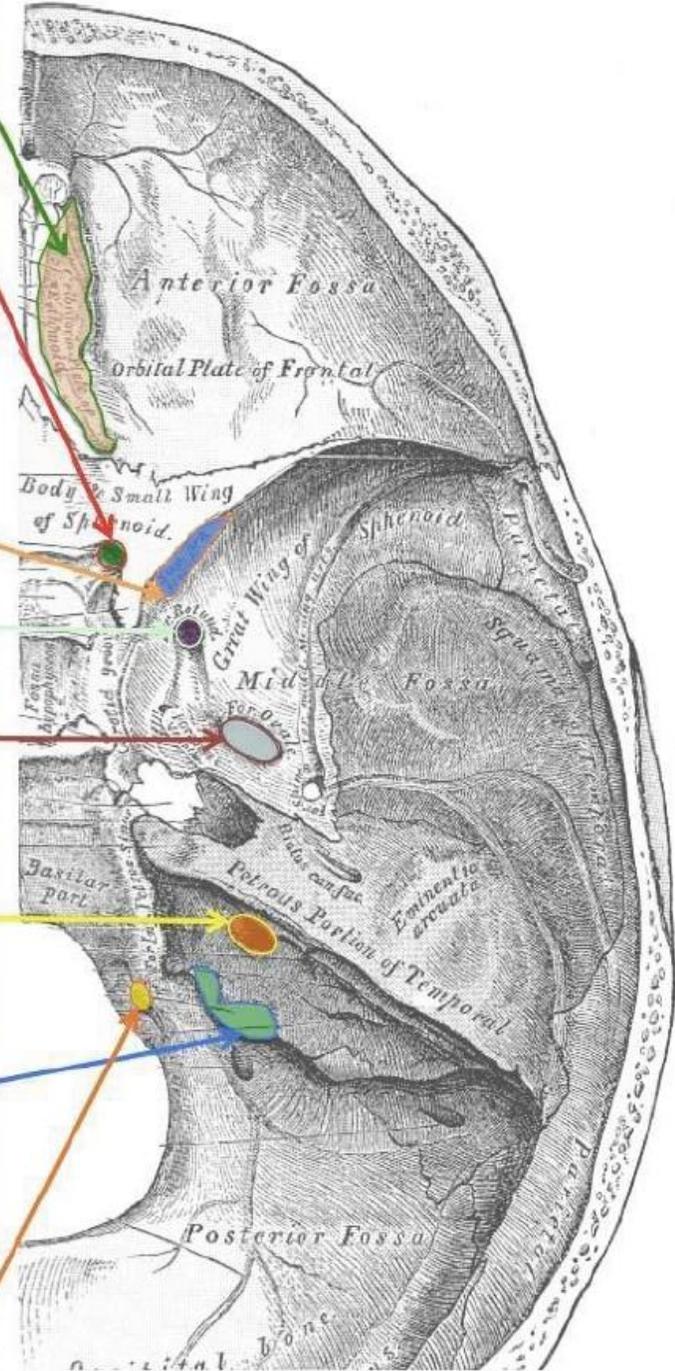
Foramen rotundum
 Maxillary n (CNV₂)

Foramen Ovale
 Mandibular n (CNV₃)

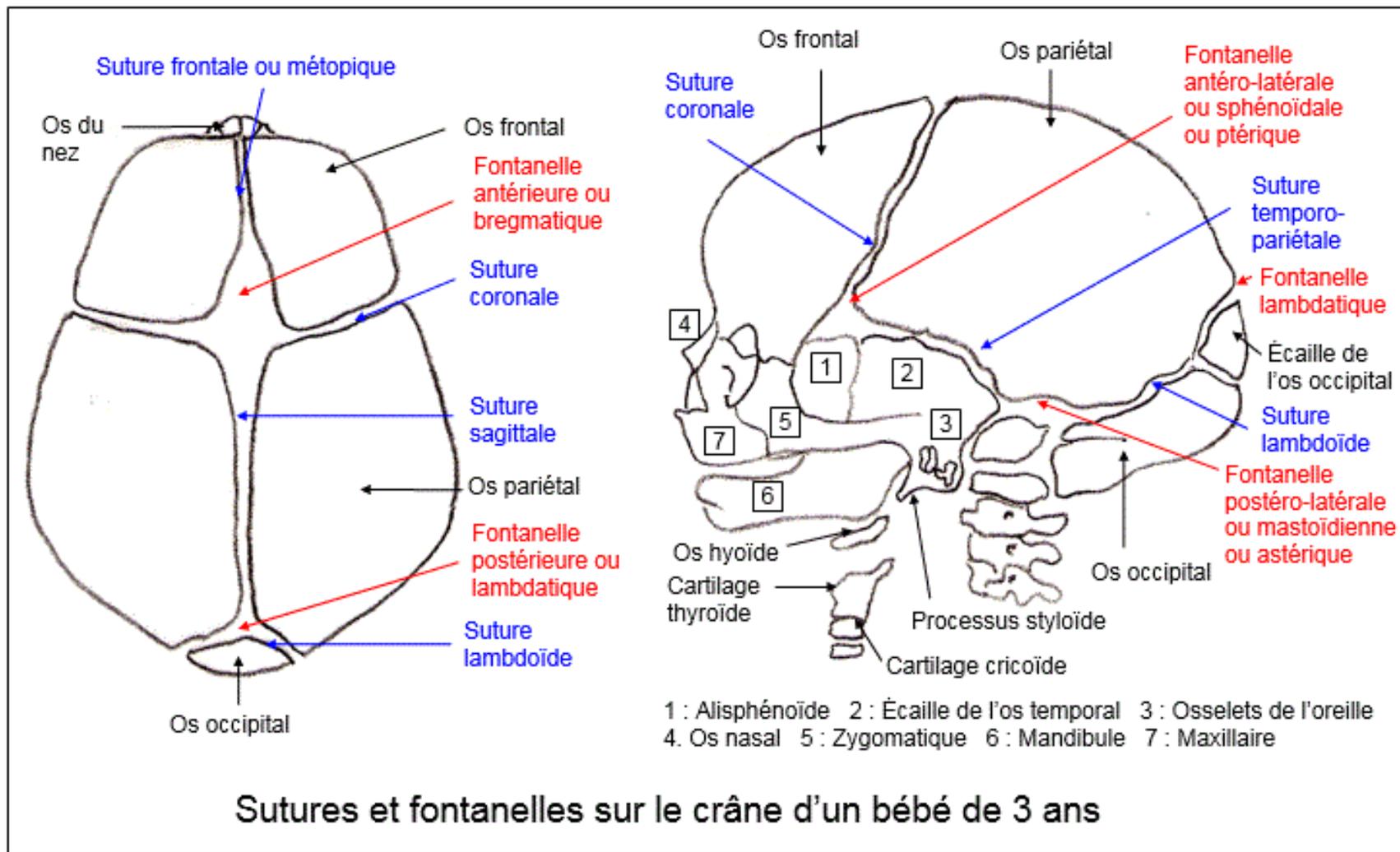
Internal acoustic meatus
 Facial n (CNVII)
 Vestibulocochlear n (CNVIII)

Jugular foramen
 Glosopharyngeal n (CNIX)
 Vagus n (CNX)
 Accessory n (CNXI)

Hypoglossal canal
 Hypoglossal n (CNXII)

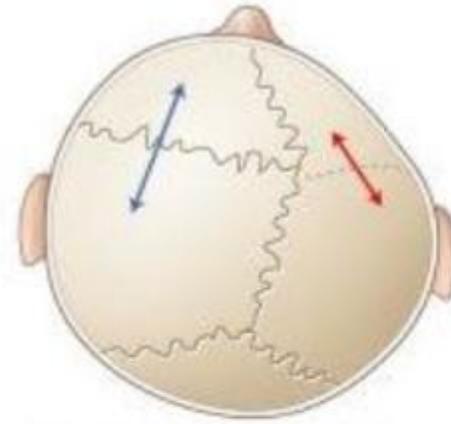
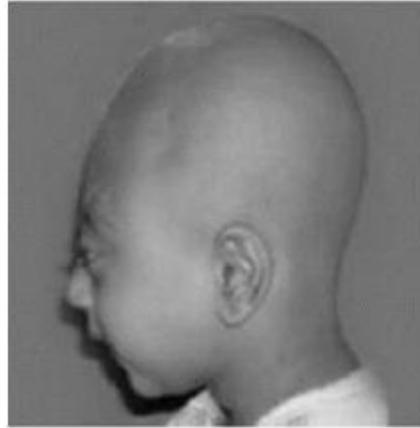
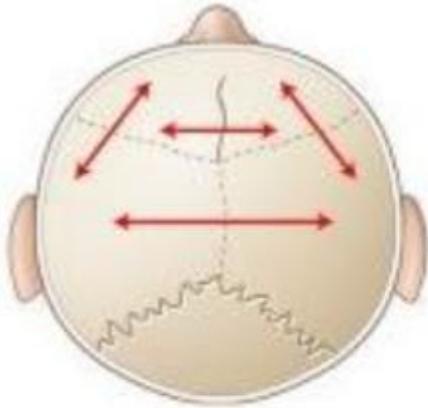


F. Netter M.D.



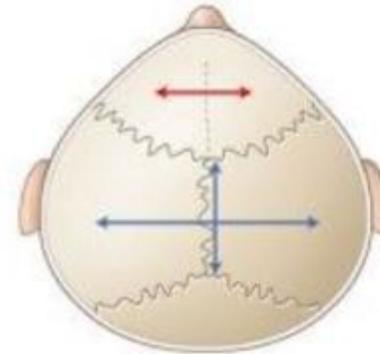
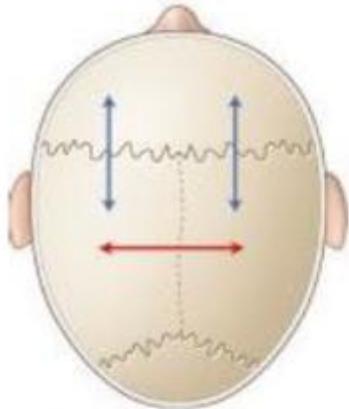
- Les os du crâne sont unis par des sutures
- A la jonction de ces sutures, il y a des espaces membraneux appelés « fontanelles »

Oxycéphalie
= bicoronale
+ sagittale



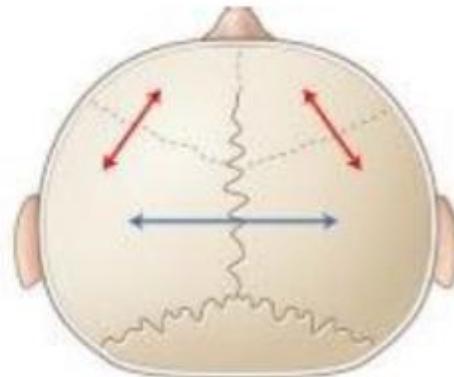
Plagio-
céphalie
= coronale

Scapho-
céphalie
= sagittale

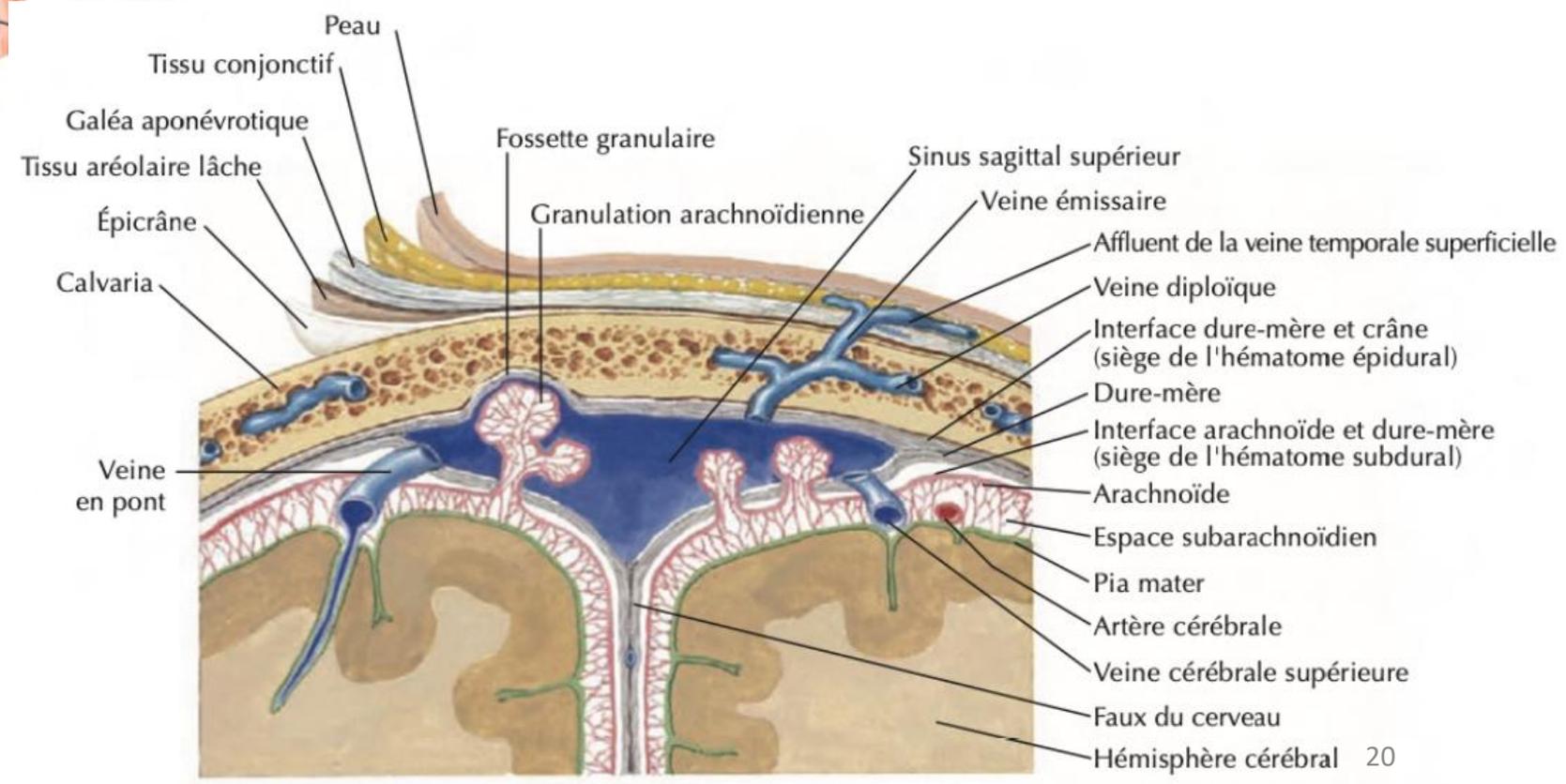
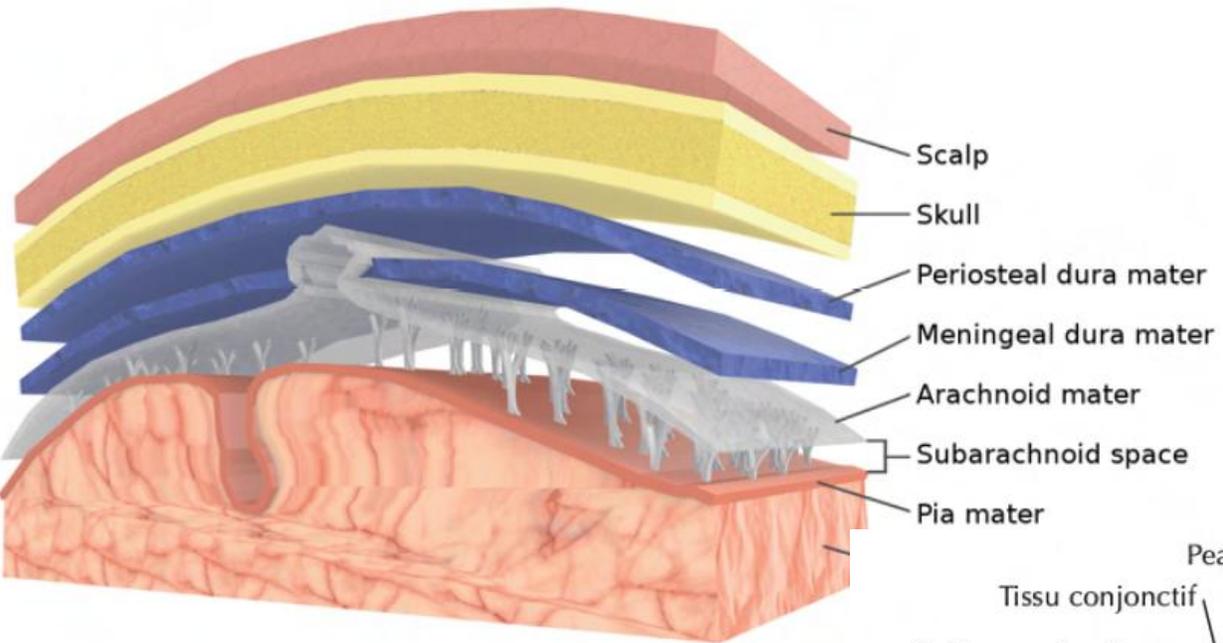


Trigono-
céphalie
= métopique

Brachycéphalie
= bicoronale



Méninges

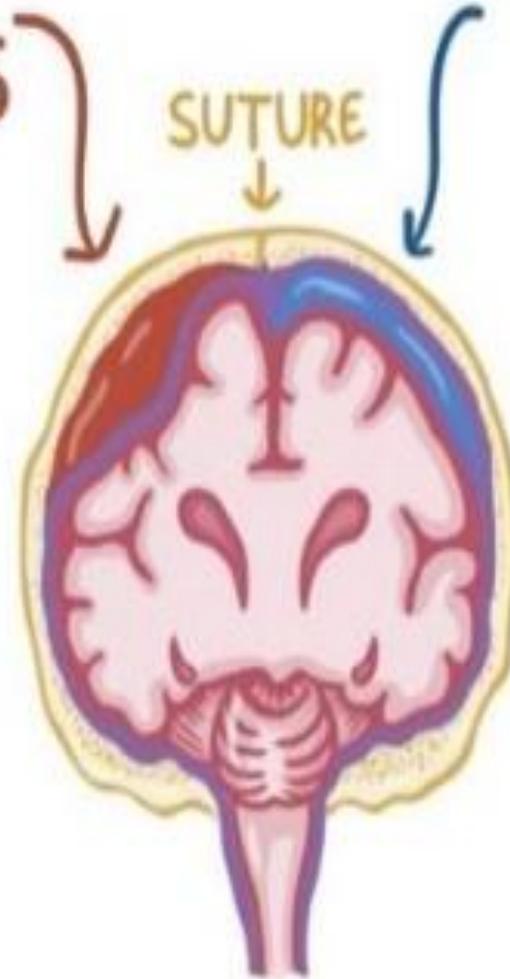


Feuillets :

- **Dure-mère** : la plus externe, la plus épaisse/résistante (protection+++), accolée à l'os (espace extra/épi/péridural virtuel !), adhère fortement à la base et aux sutures crâniennes, émet des expansions (faux du cerveau/cervelet, tente du cervelet, et diaphragme sellaire), et présente des dédoublements (sinus veineux)
- **Arachnoïde** : intermédiaire, adhère à la dure-mère (espace sous-dural virtuel !), ne s'enfonce pas dans les scissures/sillons, émet des trabéculations vers la pie-mère (cloisonne l'ESA, qui est le seul espace vrai !), et envoie des villosités (« granulations de Pachionni » => résorption du LCR)
- **Pie-mère** : la plus interne, adhère fortement au SNC (s'enfonce dans les scissures/sillons)

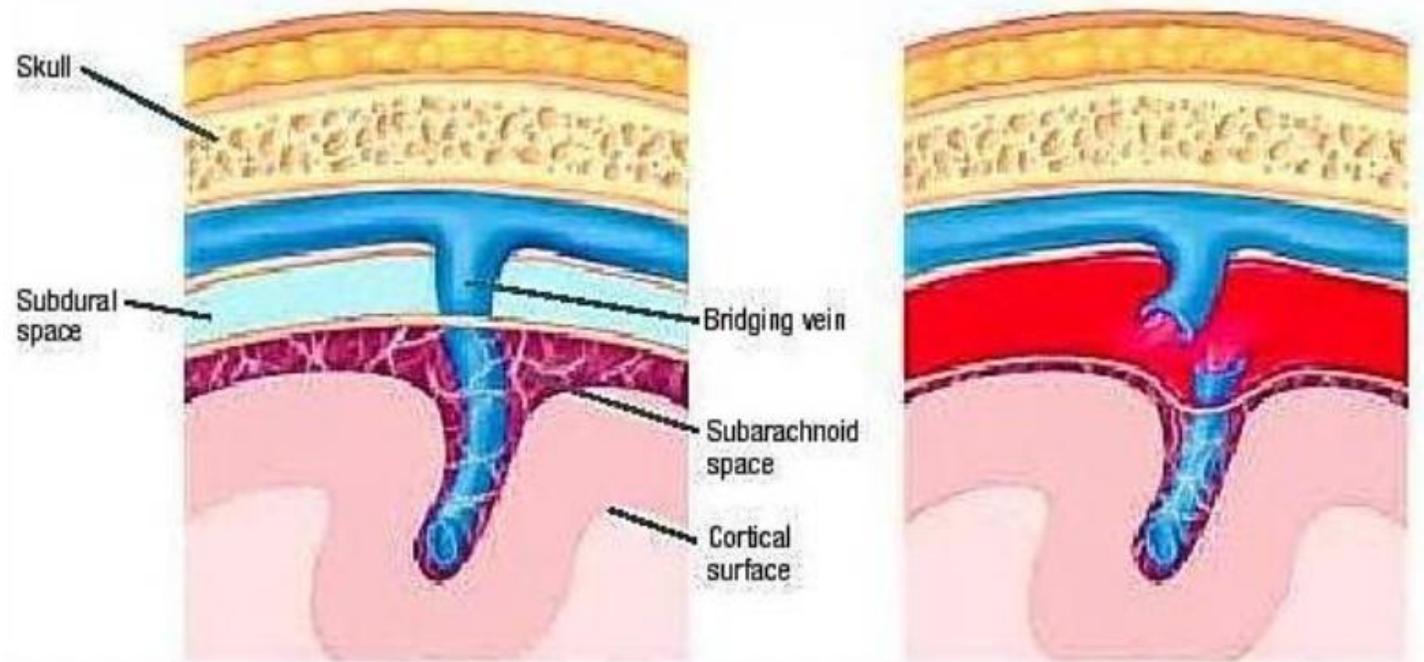
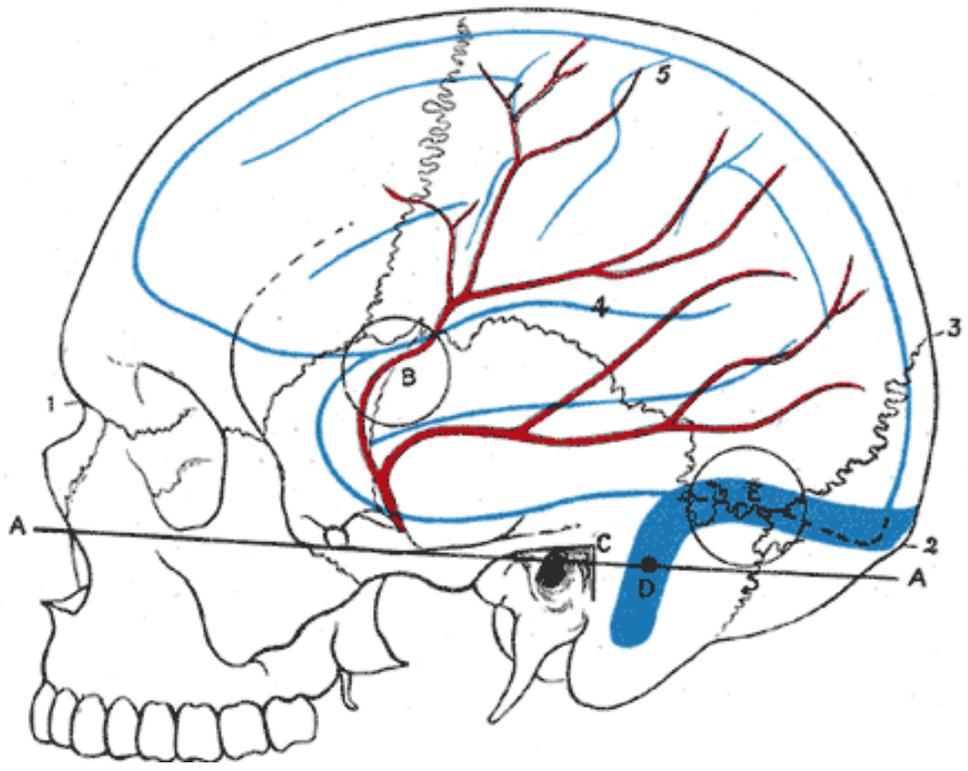
* EPIDURAL HEMORRHAGES

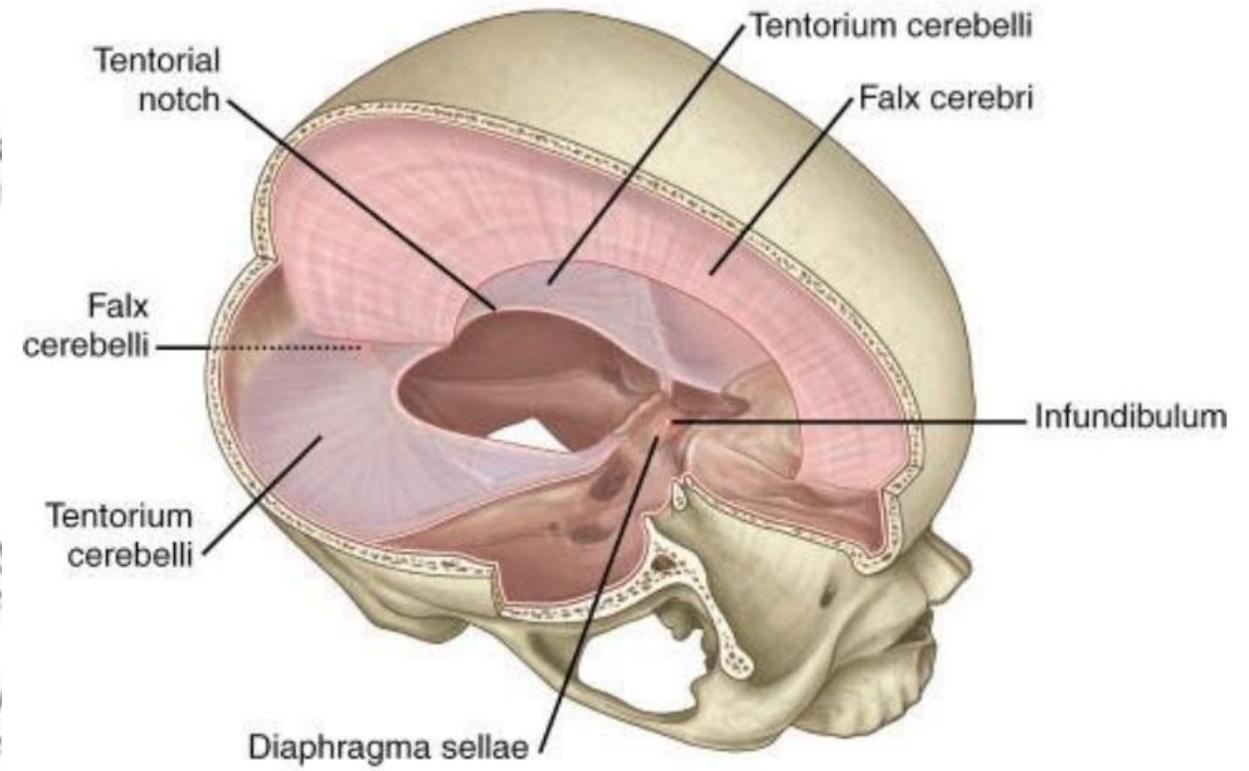
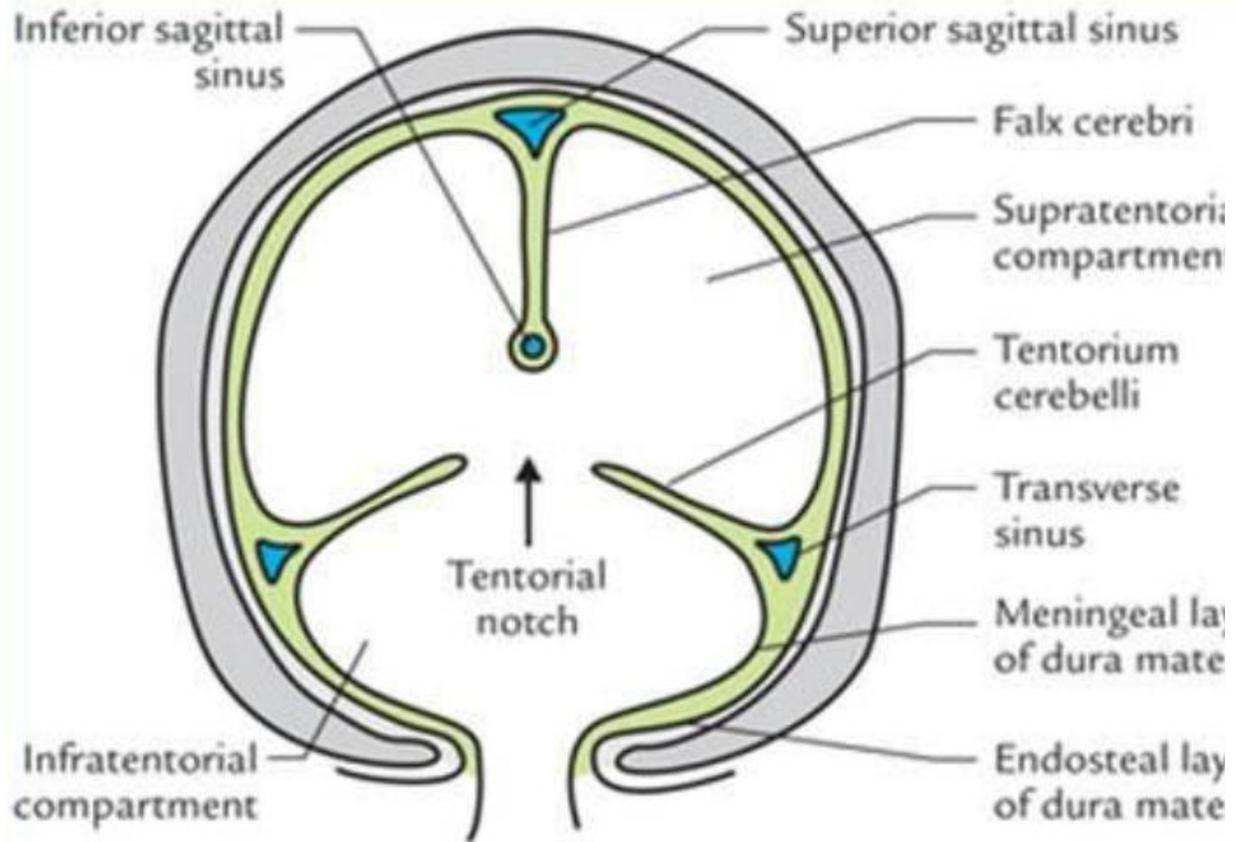
- ~ BETWEEN the OUTER LAYER of the DURA MATER and the SKULL
- ~ DO NOT CROSS SUTURE LINES
- ~ BICONVEX SHAPE

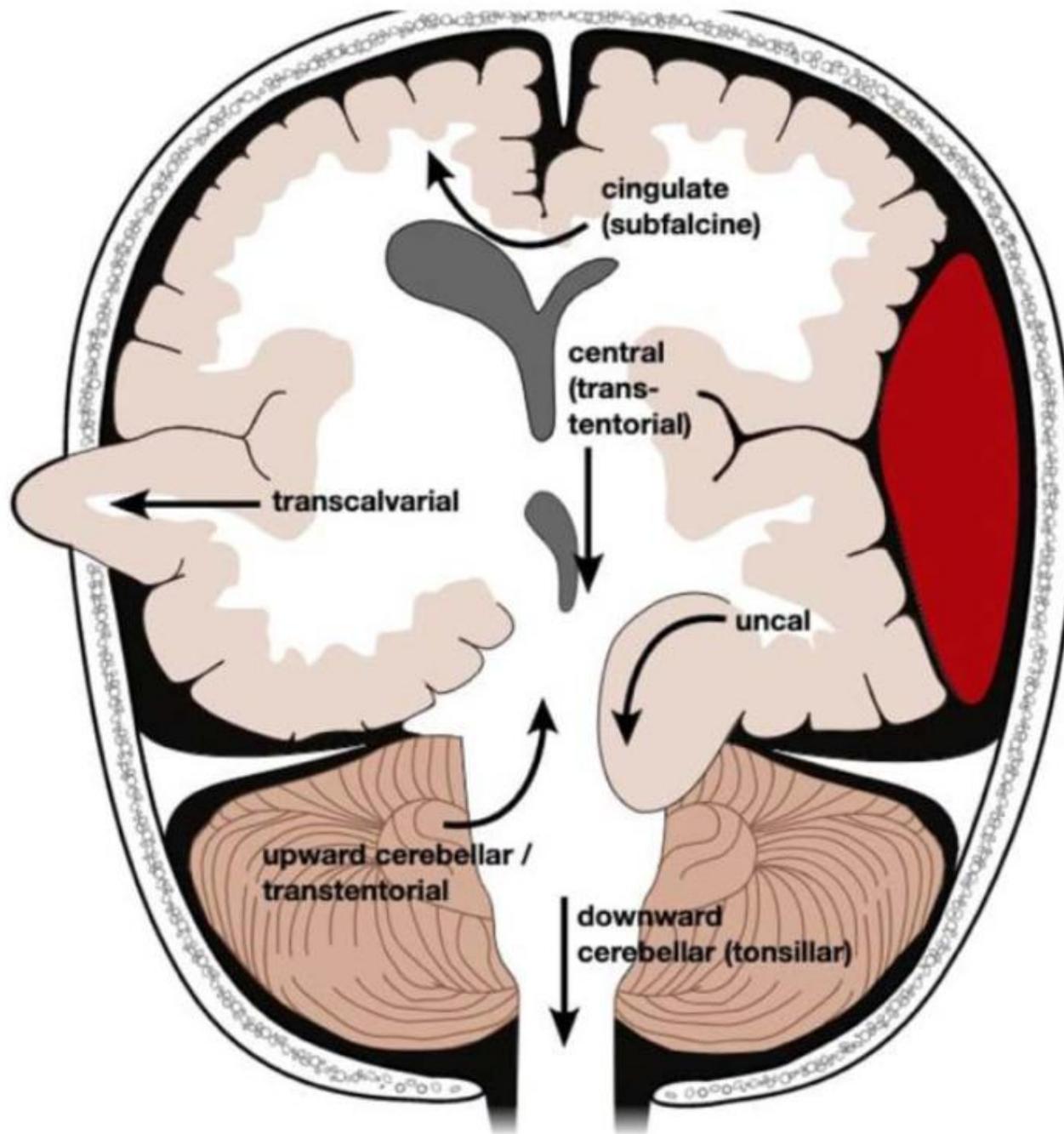


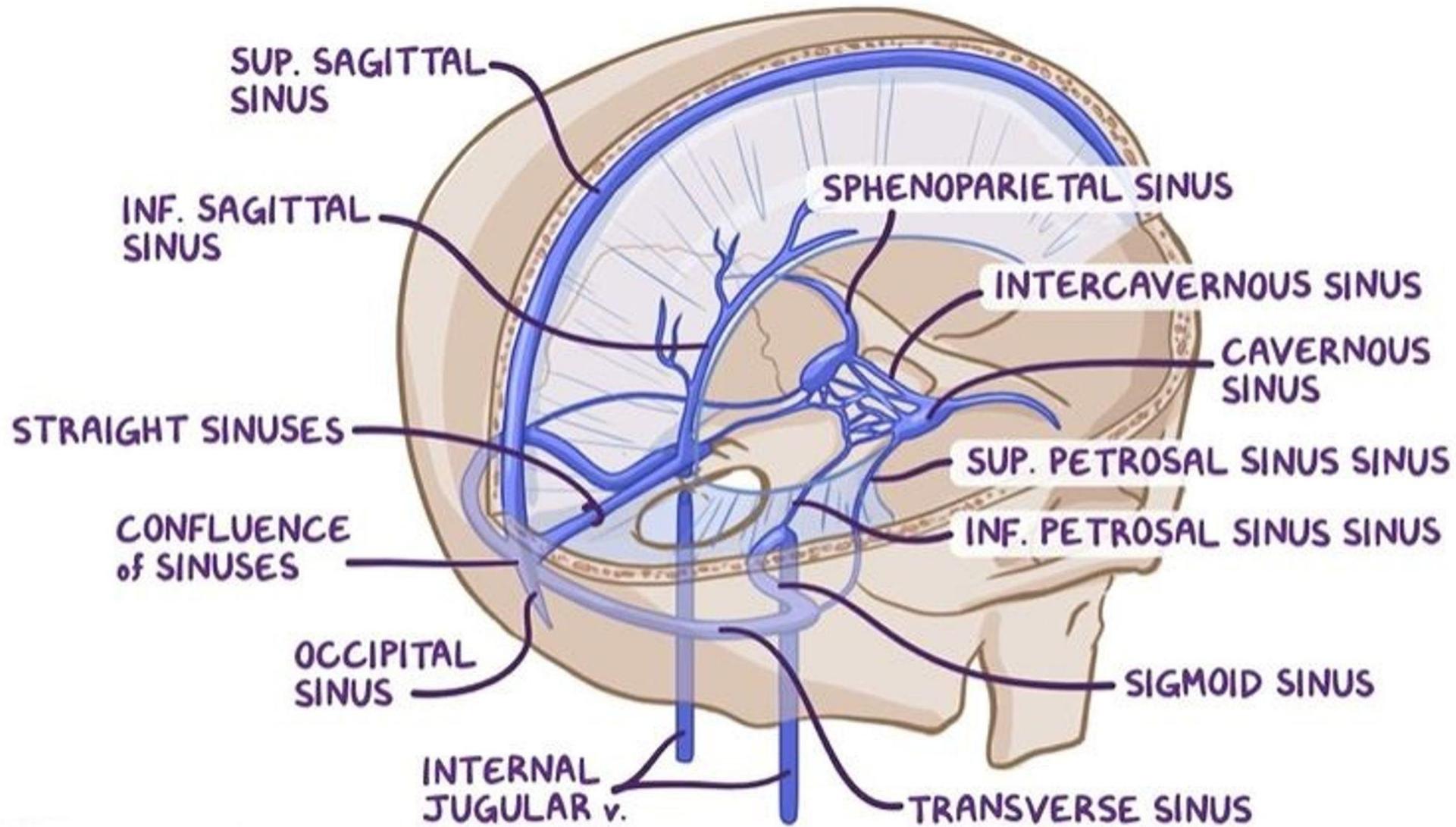
* SUBDURAL HEMORRHAGES

- ~ BETWEEN the ARACHNOID MATER and the INNER LAYER of the DURA MATER
- ~ CRESCENT SHAPE
- ~ CROSS SUTURE LINES

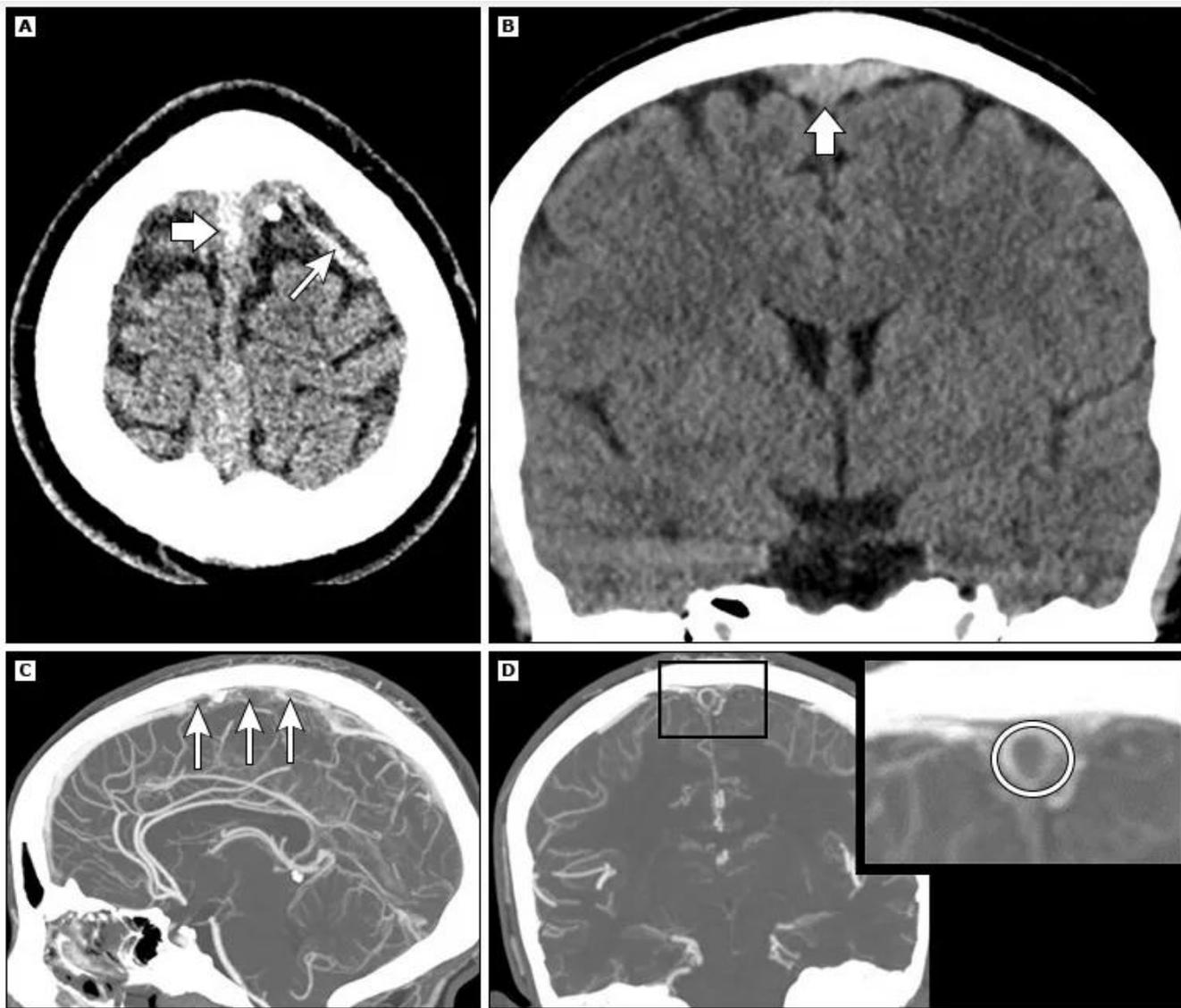








- **Terrain** : touche surtout le sujet jeune avec prédominance féminine
- **Clinique** : tableau brutal ou progressif => céphalées, HIC, crises épileptiques, signes neurologiques focaux.
- **Imagerie** : TDM (1^e intention, mais peu sensible/spécifique) / angio-IRM (+++).
- **Etio** : générales (états d'hypercoagulabilité) => thrombophilie+++ , post-op, grossesse/PP, contraception, Kc, maladies inflammatoires... / locorégionales => infectieuses (méningite, abcès/empyème, extension d'un foyer par contiguïté...) et non infectieuses (traumas crâniens, intervention neurochir, hypotension intracrânienne...).
- **Trt** : symptomatique => lutte contre l'HIC (acétazolamide) et traitement antiépi (si nécessaire !) / spécifique => anticoagulation à dose curative (non CI en cas d'hémorragie !) / étiologique => si possible.

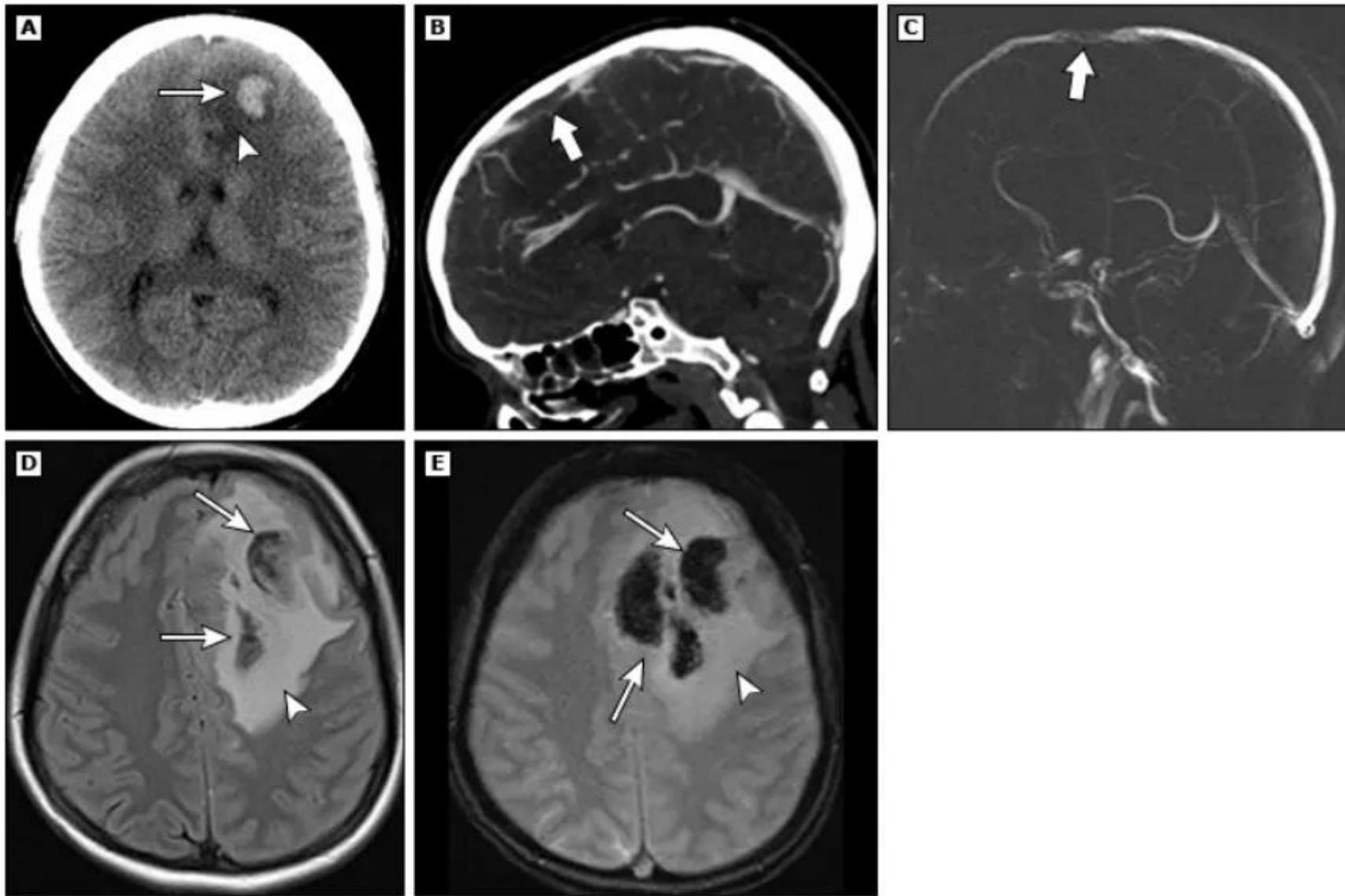


(A) Axial head CT image shows hyperdensity in superior sagittal sinus (thick arrow) and adjacent superficial cortical vein (arrow) consistent with "cord" sign.

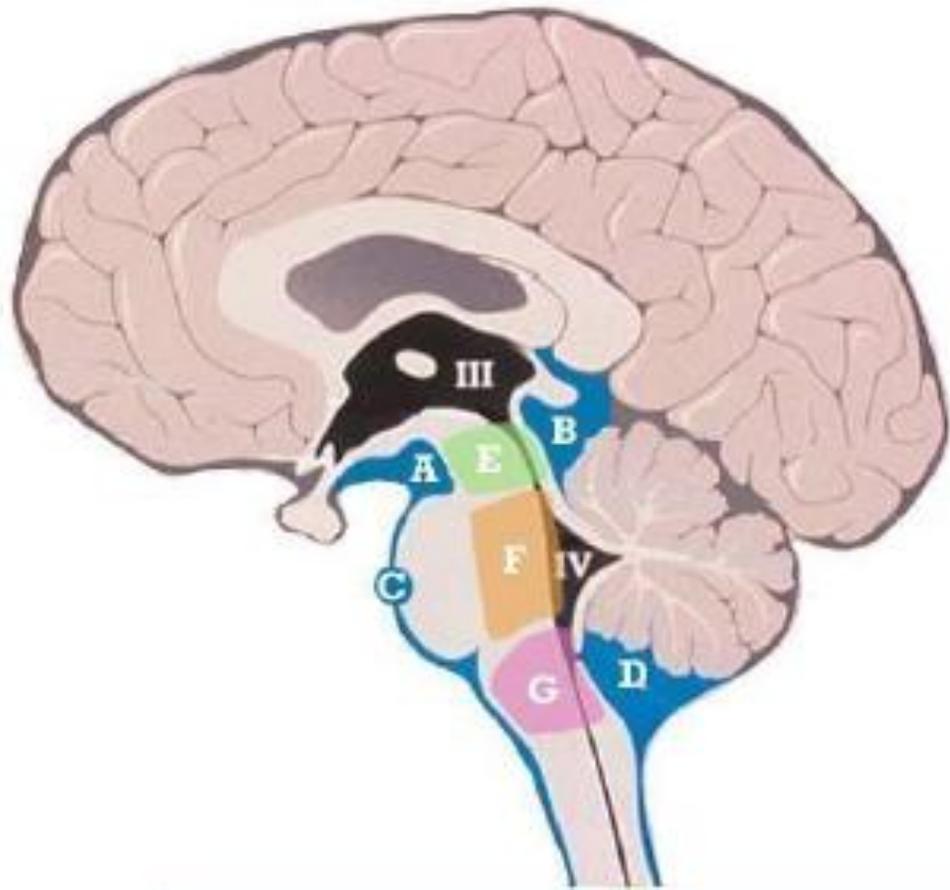
(B) Coronal head CT image shows dense superior sagittal sinus (thick arrow) consistent with "dense triangle" sign.

(C) Sagittal image on CT venography shows long-filling defect (arrows) in superior sagittal sinus.

(D) Coronal image on CT venography and magnified inset show "empty-delta" sign (circle).



Noncontrast head CT showing left frontal ICH (arrow) and vasogenic edema (arrowhead) (A). Mid-sagittal plane on CT angiography (B) and MRV (C) showing filling defect (thick arrows) in superior sagittal sinus (B). Subsequent brain MRI with FLAIR (D) and T2* gradient recall echo (E) imaging showing larger ICH (arrows) and associated edema (arrowheads).

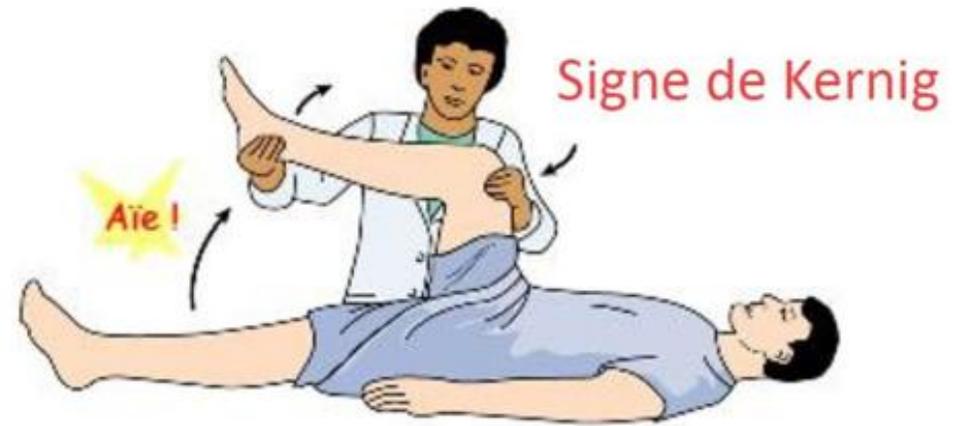


A	Citerne inter-pédonculaire
B	Citerne quadrigéminale
C	Citerne pré-pontique
D	Citerne magna
E	Citerne ambiante
F	Citerne cérébello-pontique supérieure
G	Citerne cérébello-pontique inférieure



***Sd méningé :**

- **SF** : céphalée (cste) + VMS (en fusée) + constipation (diarrhée chez le NRS)
- **SP** : raideur de la nuque (avec +/- signe de Brudzinski) + contracture musculaire (signe de Kernig).



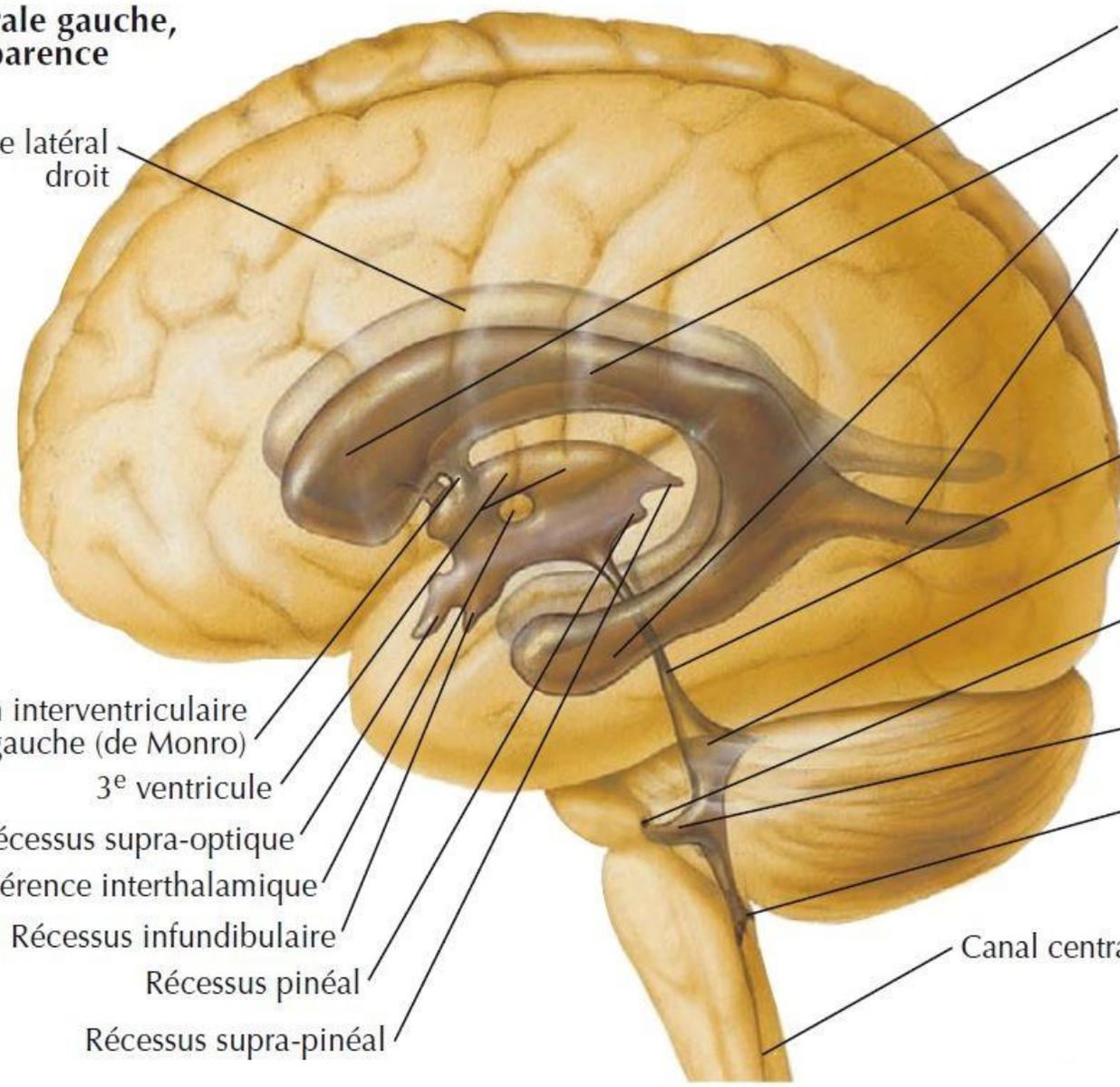
Physio du LCR

- **Caractéristiques** : liquide transparent (eau+++), volume \approx 150 cc, pression = 5-15 cm d'eau
- **Départements** : int ou centrale (ventricules = $2 V_L + V_3 + V_4$) et ext ou périphérique (ESA)
- **Sécrétion** : par la membrane apicale de l'épithélium des plexus choroïdes, dès le 3^e mois du DE, sachant que c'est un phénomène actif (nécessitant de l'énergie et une enzyme = l'anhydrase carbonique)
- **Circulation** : $V_L \Rightarrow$ trous de Monro $\Rightarrow V_3 \Rightarrow$ aqueduc de Sylvius $\Rightarrow V_4 \Rightarrow$ trou de Magendie +/- foramens de Luschka \Rightarrow ESA
- **Résorption** : villosités arachnoïdiennes (granulations de Pacchioni)
- **Fonctions** : mécanique (protection, flottabilité, et adaptabilité de la PIC), biologique (transport), et élimination (déchets)

**Vue latérale gauche,
en transparence**

Ventricule latéral droit

Foramen interventriculaire gauche (de Monro)
3^e ventricule
Récessus supra-optique
Adhérence interthalamique
Récessus infundibulaire
Récessus pinéal
Récessus supra-pinéal

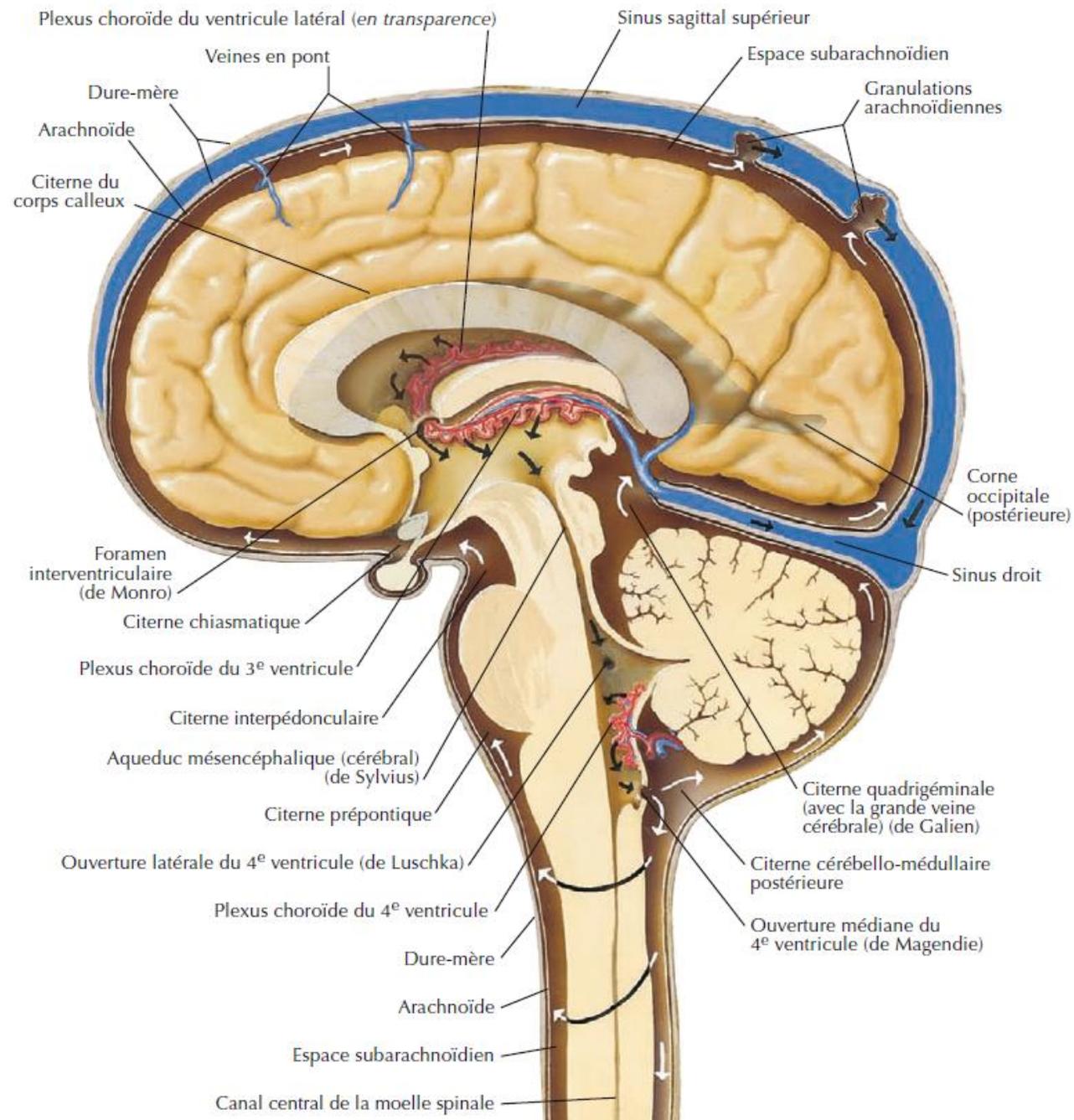


Corne frontale (antérieure)
Partie frontale
Corne temporale (inférieure)
Corne occipitale (postérieure)

} Ventricule latéral gauche

Aqueduc mésencéphalique (cérébral) (de Sylvius)
4^e ventricule
Ouverture latérale du 4^e ventricule (de Luschka)
Récessus latéral gauche
Ouverture médiane du 4^e ventricule (de Magendie)

Canal central de la moelle spinale

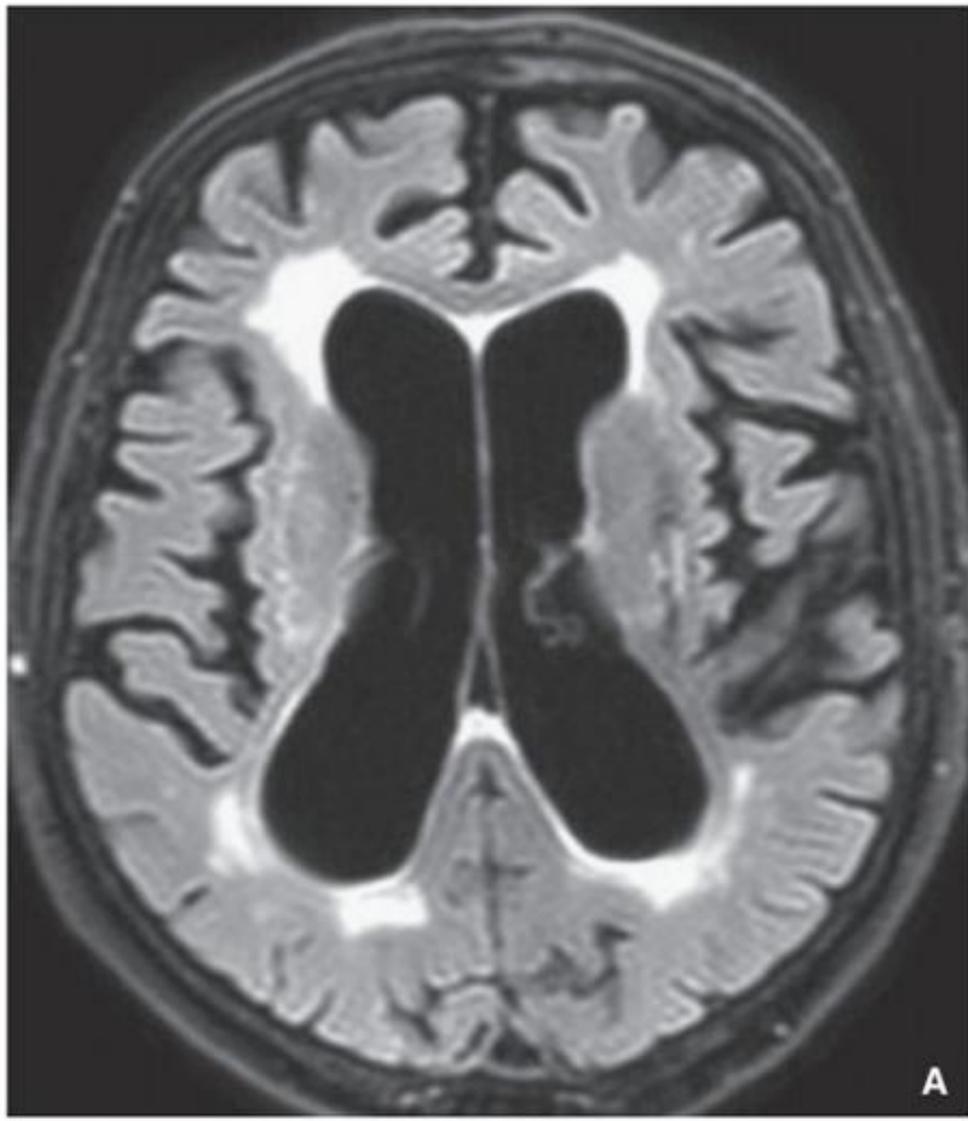
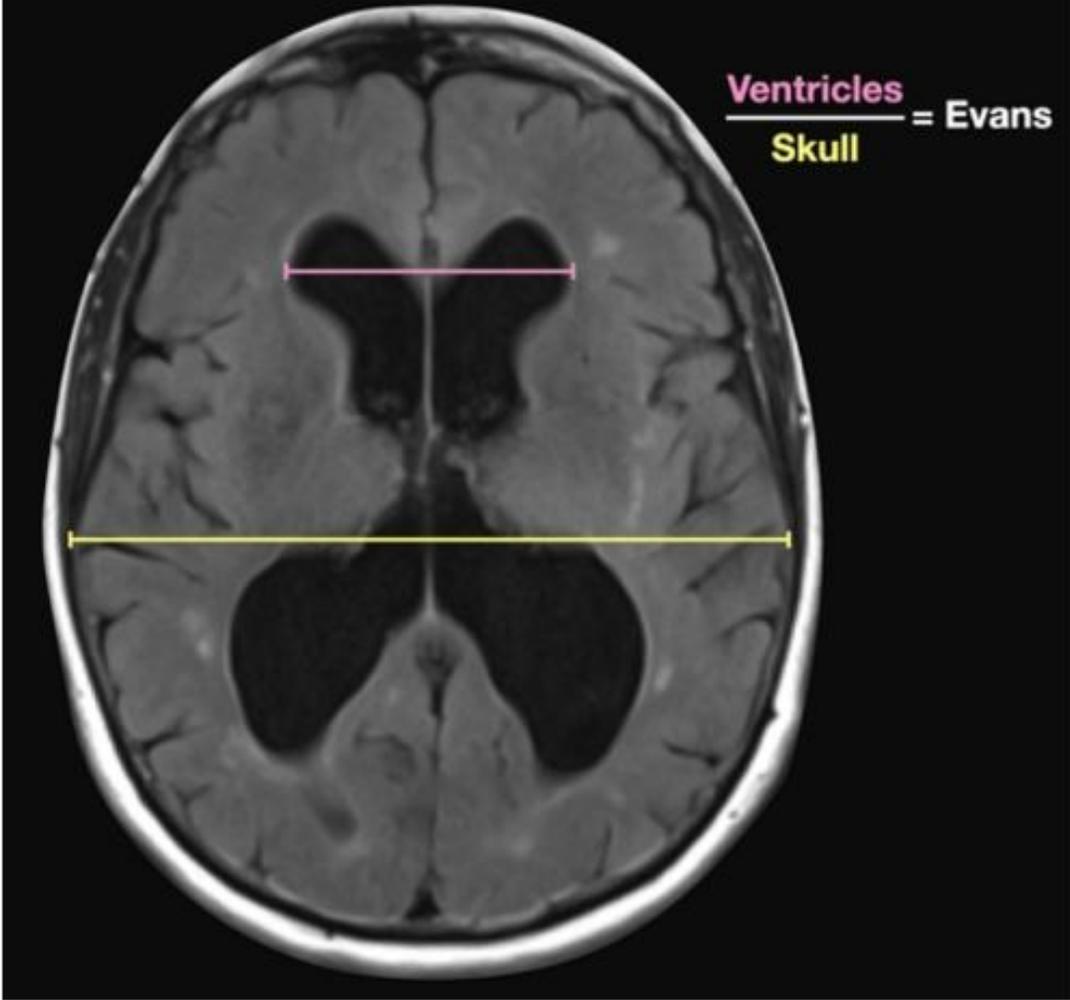


- **Déf** : trouble de l'hémodynamique du LCR à l'origine d'une augmentation du volume imparti à ce liquide, dans les cavités ventriculaires et souvent les ESA, entraînant une dilatation ACTIVE des ventricules (avec risque d'HIC lorsqu'elle est aiguë), responsable de signes cliniques (=/= ventriculomégalie secondaire à une atrophie cortico-sous-corticale).
- **Mécanismes** : généralement due soit à un obstacle à la circulation du LCR (=> hydrocéphalie obstructive ou non communicante), soit un trouble de la résorption du LCR (=> hydrocéphalie communicante)
- **Hydrocéphalie chez le NRS** : peut se développer sans entraîner une HIC aiguë (sutures et fontanelles non fermées, contrairement à l'enfant), les signes sont les suivants : macrocrânie, tension des fontanelles, dysjonction des sutures, amincissement du scalp, CVC, strabisme convergent ou regard en « coucher de soleil », troubles du comportement...

- **HPN (ou HCA)** : hydrocéphalie communicante, touchant le sujet âgé, se manifeste par la triade de Hakim et Adams (troubles de la marche + TVS + troubles cognitifs), PL ayant un grand intérêt diagnostique et thérapeutique/pronostique
- **Dg** : confirmé par l'imagerie (TDM surtout dans le cadre de l'urgence, mais idéalement par IRM), notamment lorsque l'index d'Evans est $> 0,3$
- **Dg diff** : atrophie cérébrale (entraîne une dilatation PASSIVE du sys ventriculaire)
- **Etio** : NRS et enfant => malformations congénitales en prénatal, et tumeurs, traumatismes, hémorragies, méningites... en post natal / adulte => HPN, traumatismes crâniens, méningite ou HM, tumeurs cérébrales...
- **Trt** : quasi-exclusivement chirurgical : ponction ventriculaire => HIC grave (urgence+++) / DVE => trt d'urgence (temporaire) de l'hydrocéphalie aiguë / DVI (DVP+++) => trt de référence de l'hydrocéphalie subaiguë et chronique / VCS => technique de référence pour le trt des hydrocéphalies non communicantes (tri-ventriculaires+++ => sténose de l'aqueduc de Sylvius)

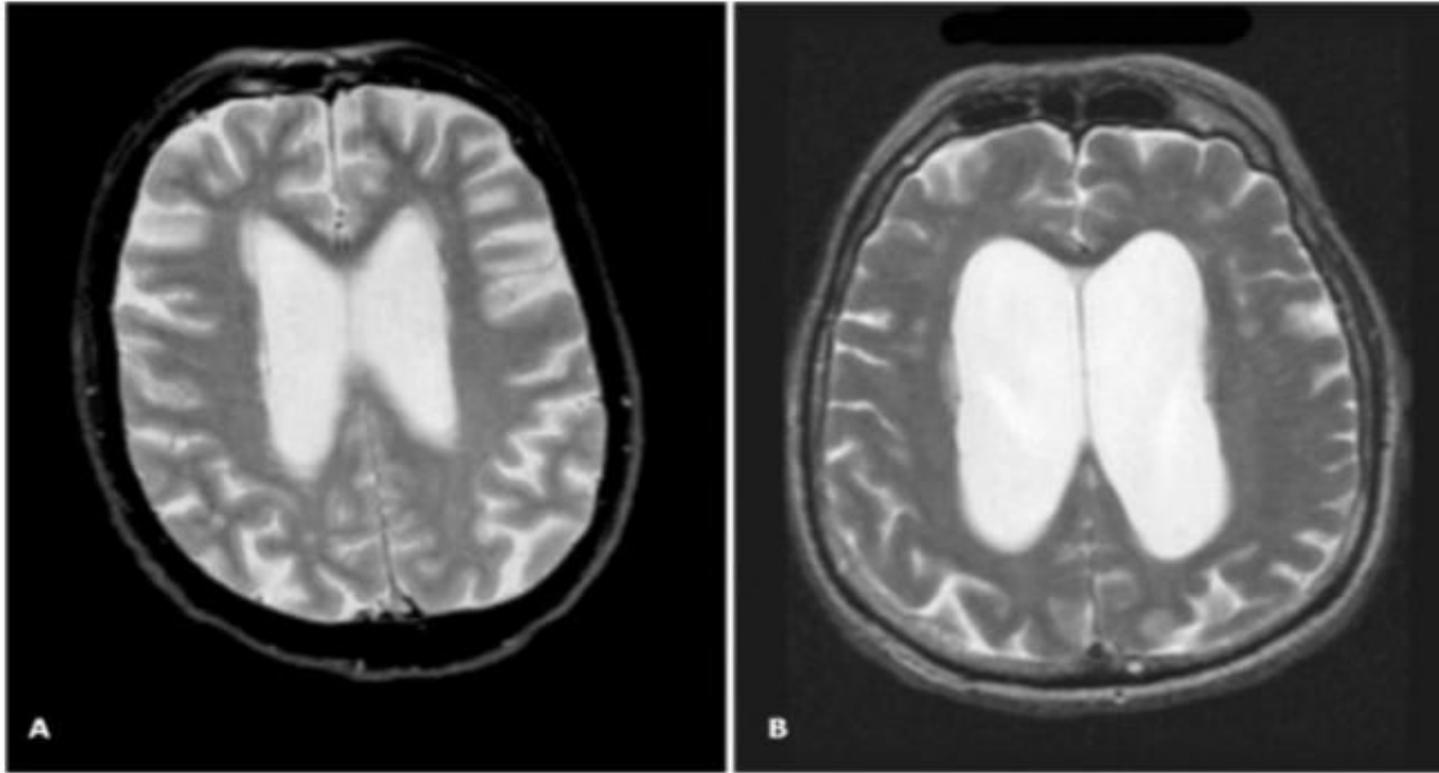
EVANS INDEX

$$\frac{\text{Ventricles}}{\text{Skull}} = \text{Evans}$$



Résorption transépendymaire

MRI ventriculomegaly atrophy versus NPH

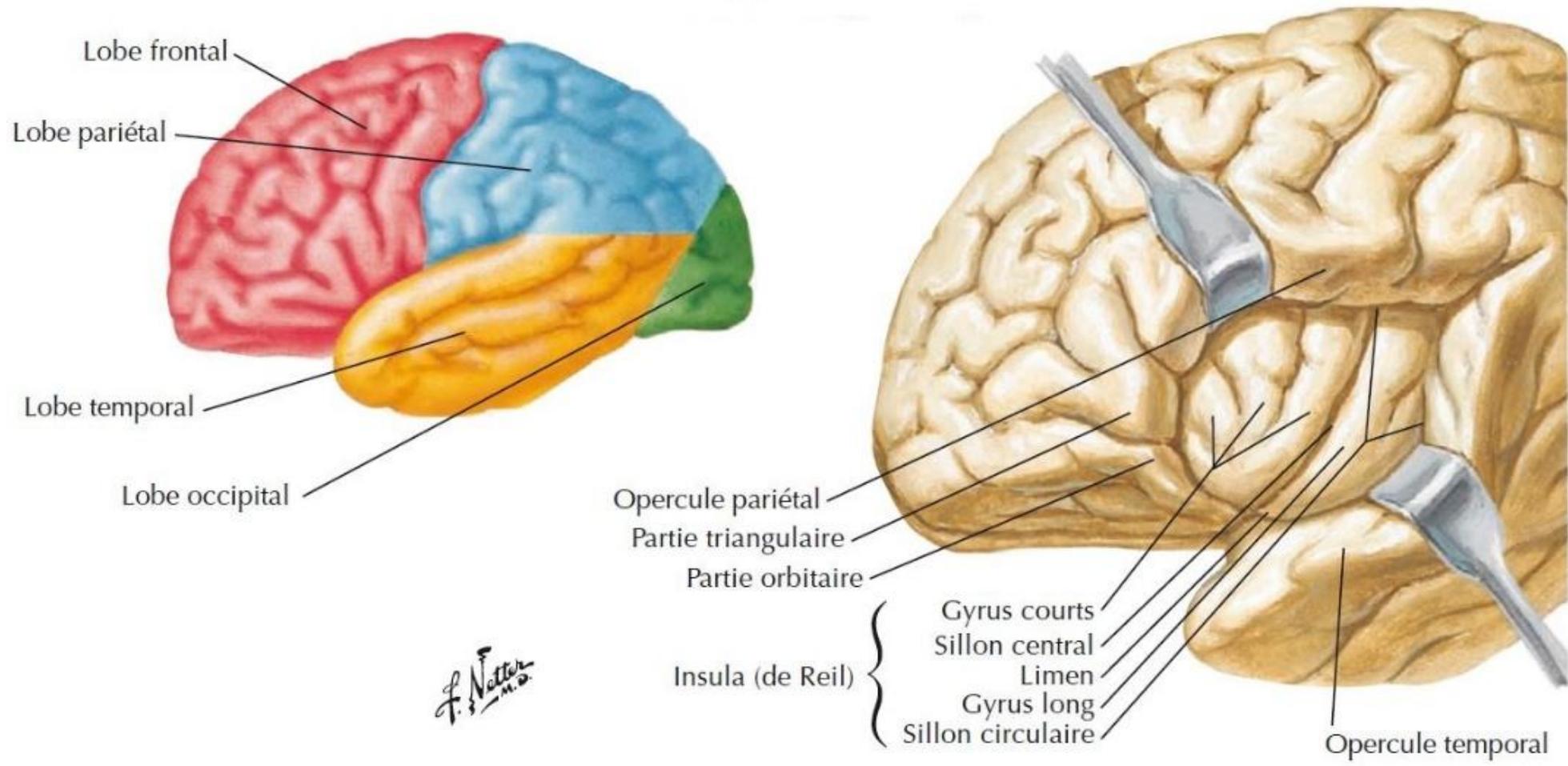


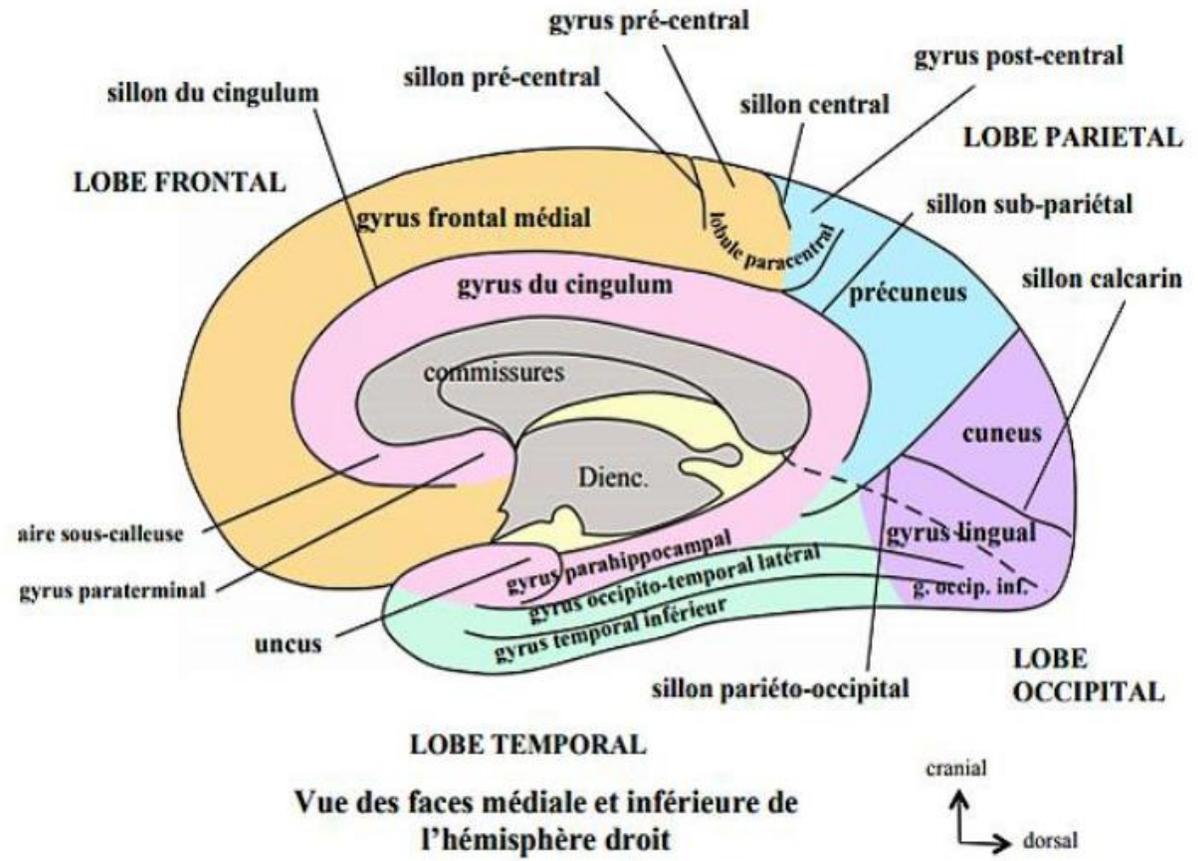
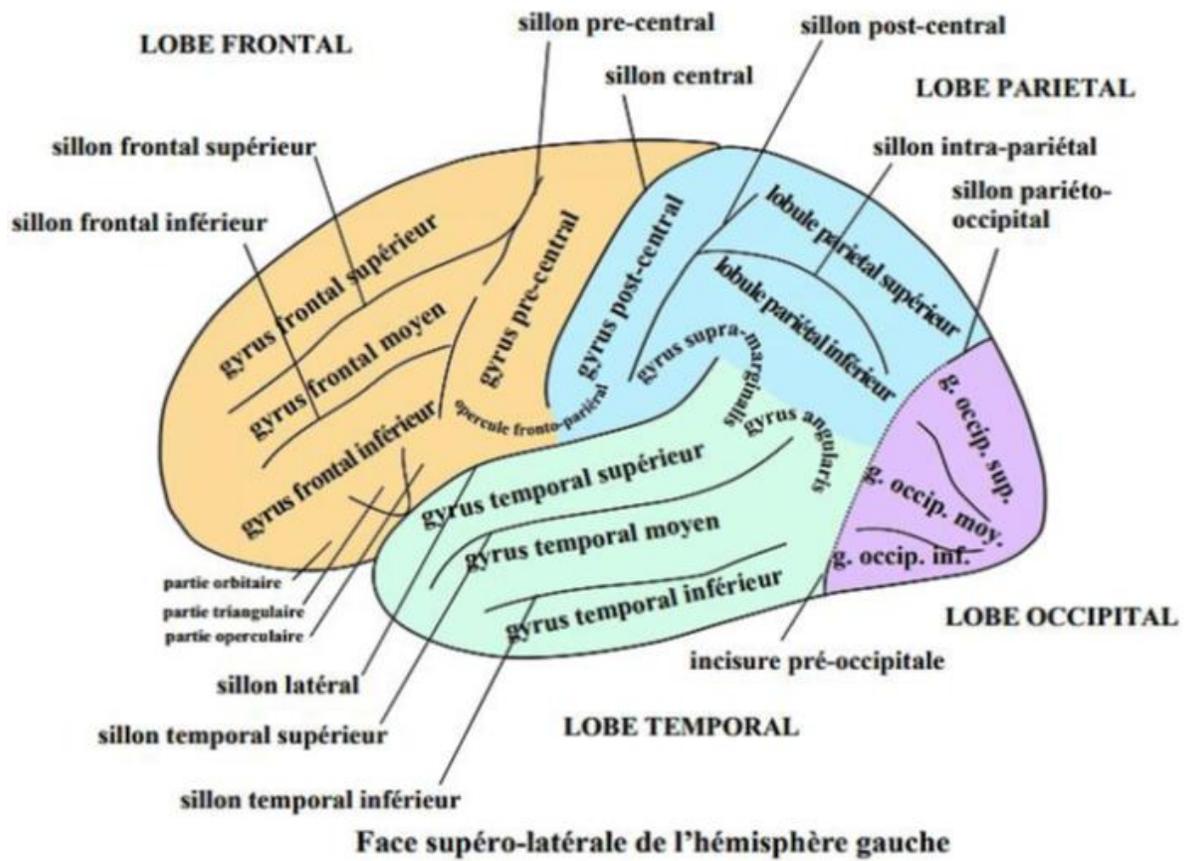
(A) Axial T2-weighted image at level of lateral ventricles in a patient with Alzheimer disease demonstrates increased size of the ventricular system in proportion to sulcal dilatation, consistent with brain parenchymal volume loss.

(B) Axial T2-weighted image at level of lateral ventricles in a patient with NPH shows ventricular dilatation out of proportion to the sulci.

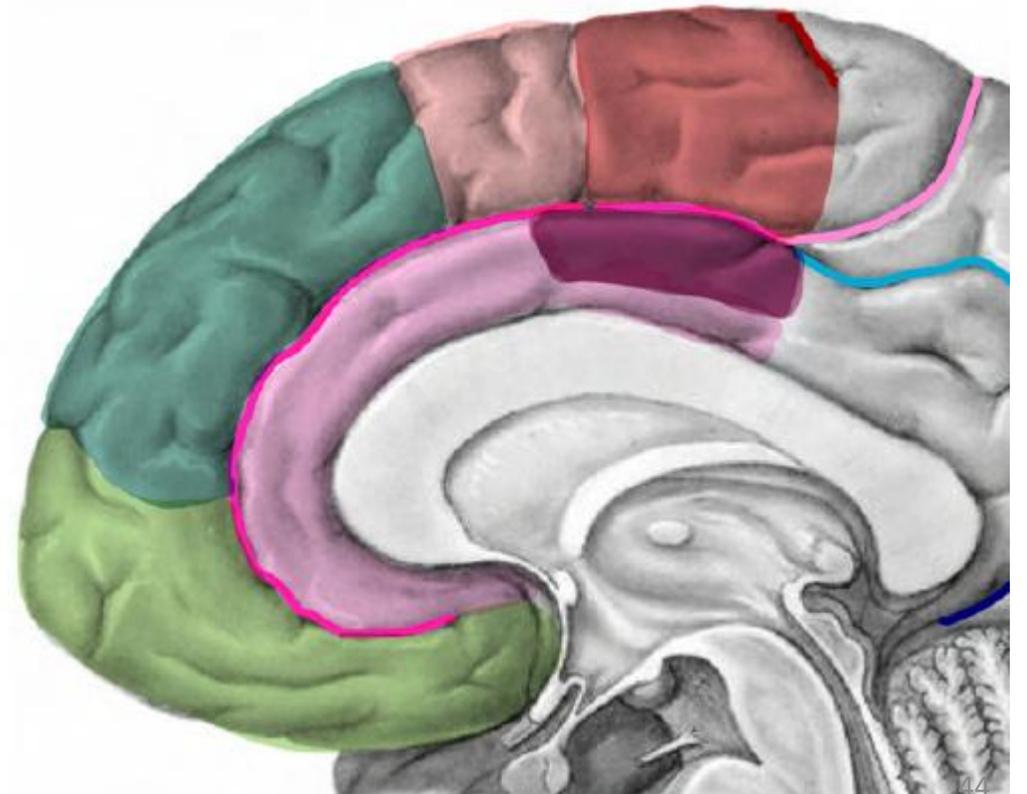
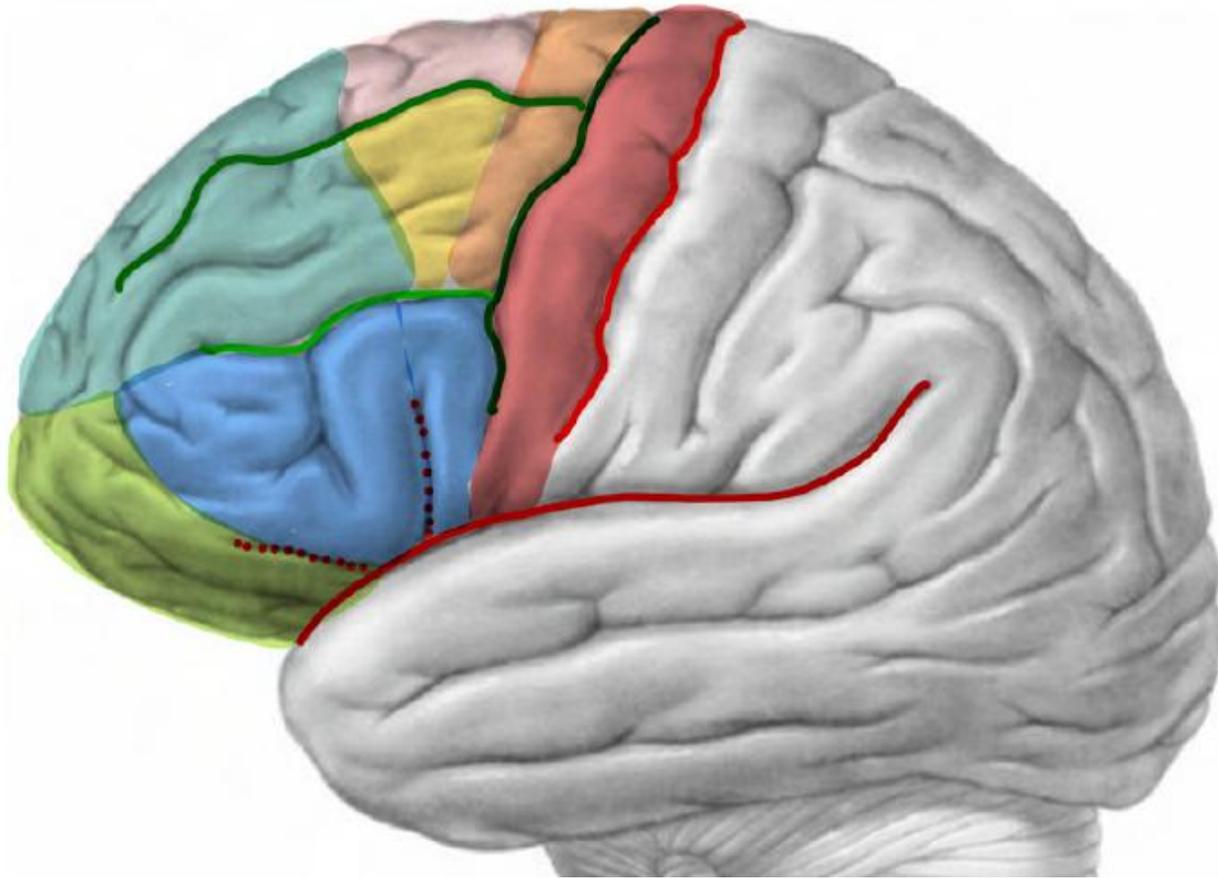
Cerveau

*Cortex cérébral (Délimitation anatomique)



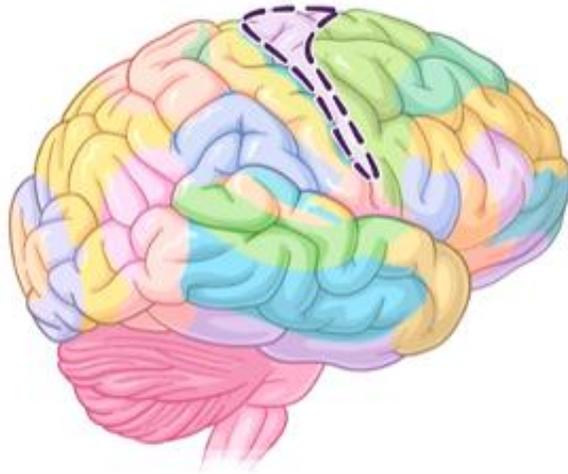


*Cortex cérébral (Délimitation fonctionnelle)

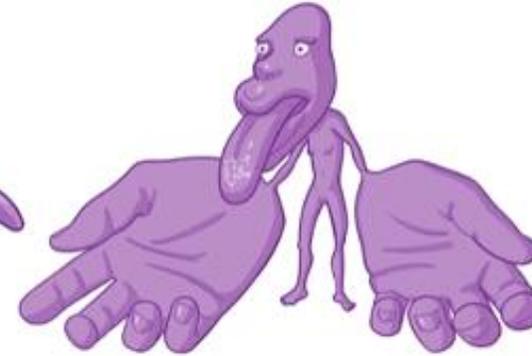


* PRIMARY MOTOR CORTEX → VOLUNTARY MOVEMENTS

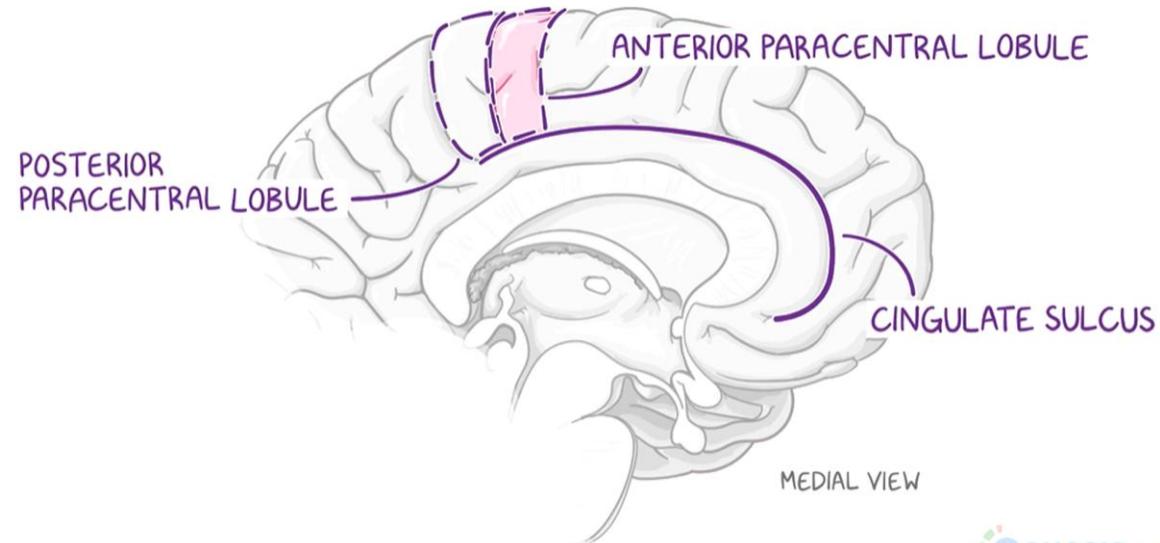
- └ PROPORTION DEPENDS UPON HOW MUCH a MUSCLE or GROUP of MUSCLES is USED
- └ INDEPENDENT of SIZE/MASS of MUSCLE



MOTOR HOMUNCULUS

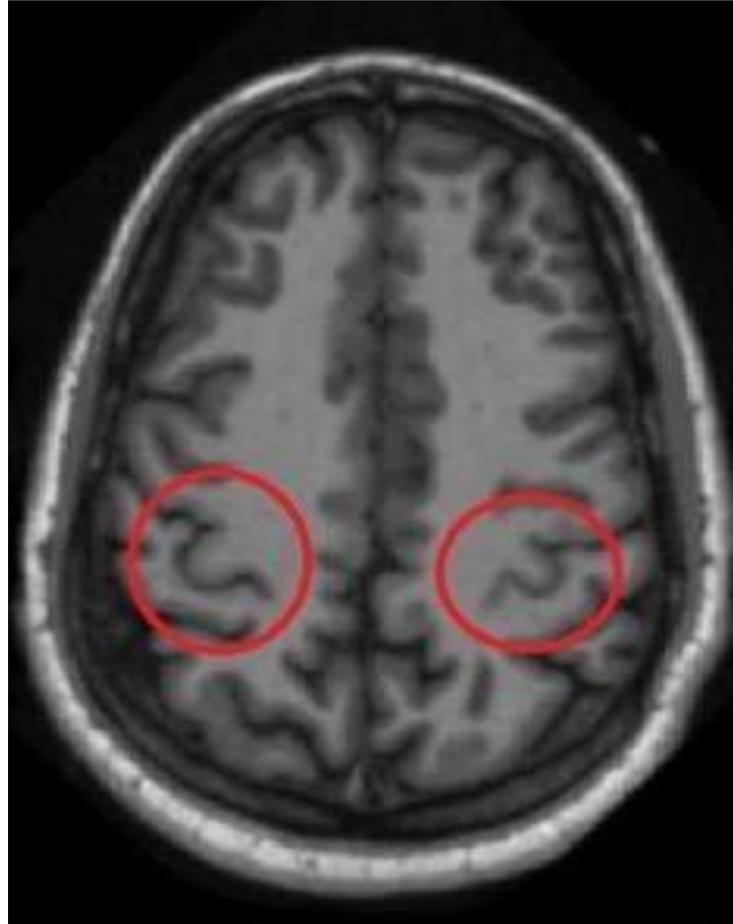


FRONTAL LOBE



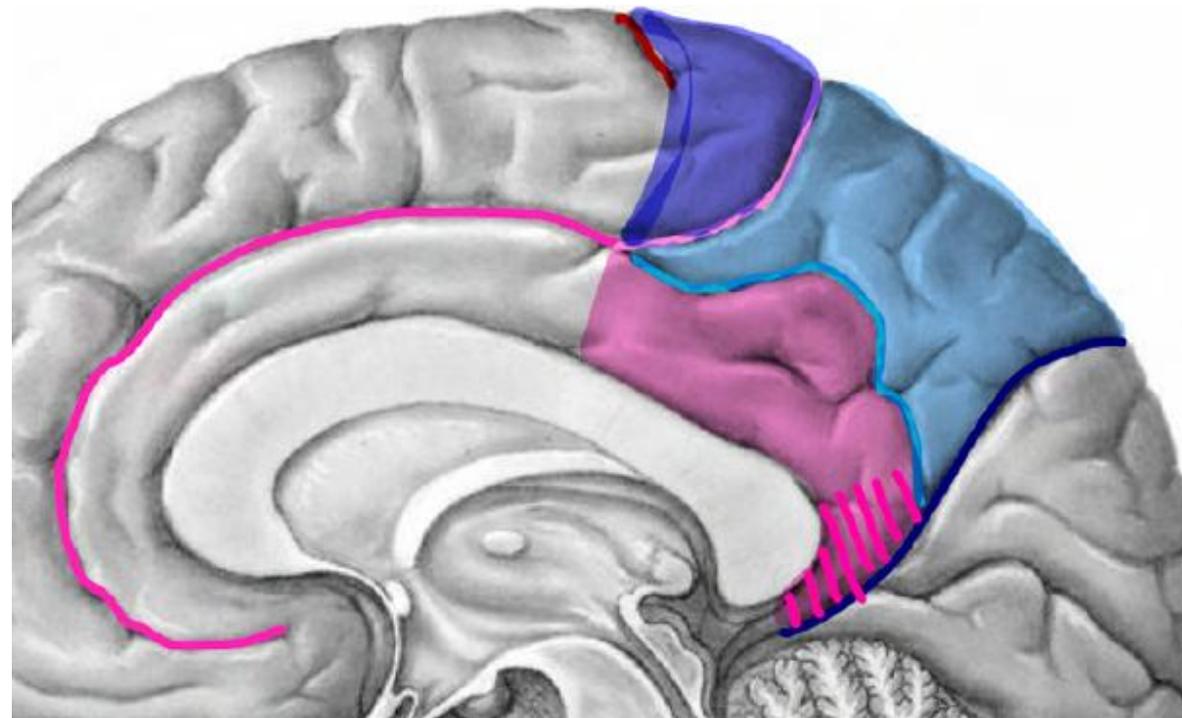
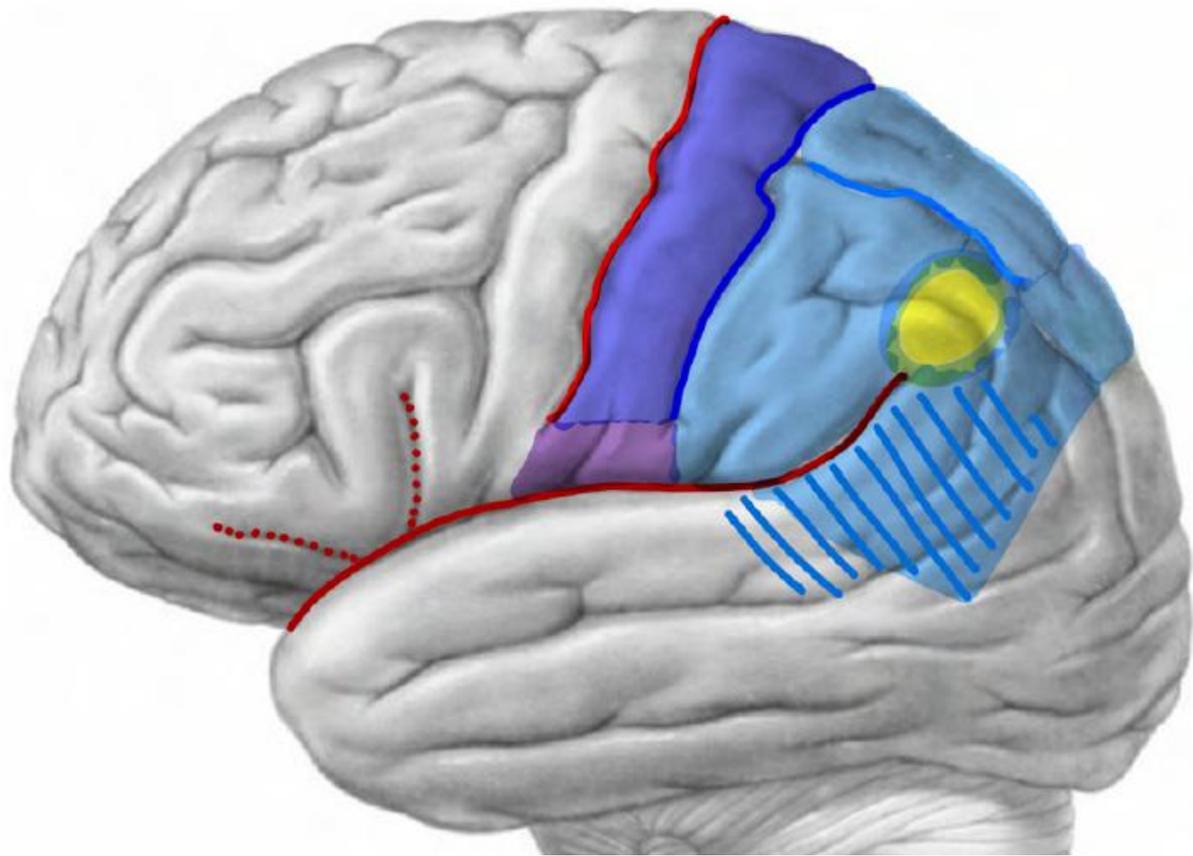
Remarque :

En IRM transversale, on peut repérer le **sillon central** en cherchant un « **oméga inversé** » (Ω) . Dans les gyri formant cet oméga, on trouve respectivement les **aires motrices et sensorielles de la main**.



***Sd frontal :**

- Troubles psychiques (négatifs et/ou positifs)
- Hémiplégie controlatérale non proportionnelle (à prédominance brachio-faciale ou crurale)
- Epilepsie bravais-jacksonienne
- Aphasie de Broca (réduction quantitative du langage « non fluente », compréhension et compréhensibilité conservées, malade conscient de son trouble, et généralement associée à une hémiplégie droite, d'où le nom d'aphasie « motrice »)
- Apraxie de la marche
- Déviation oculo-céphalique vers la lésion si atteinte unilatérale et paralysie oculaire volontaire si atteinte bilatérale
- Réapparition des réflexes archaïques
- Hypo/anosmie

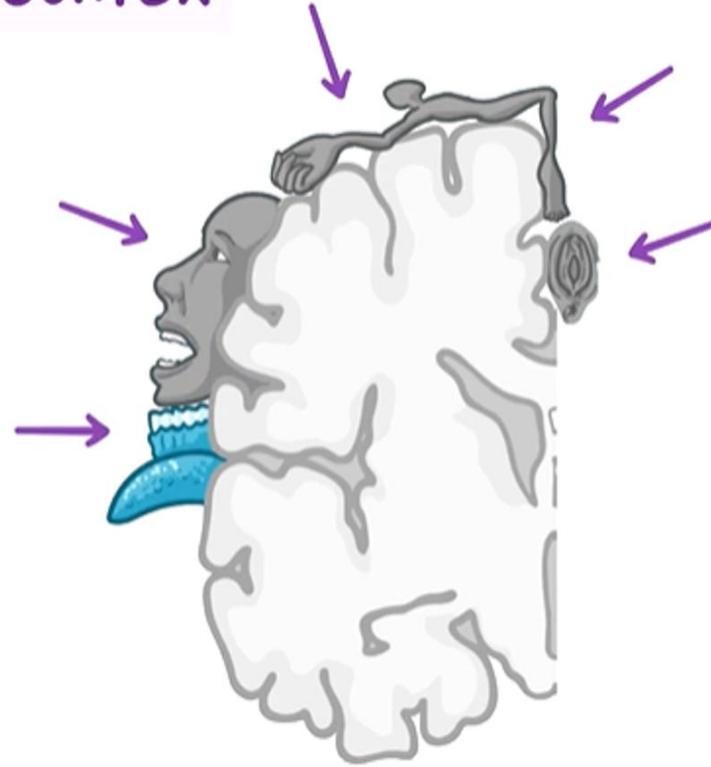


PARIETAL LOBE

* ↑ SENSITIVITY, ↑ NEURONS for PROCESSING STIMULI, ↑ AREA of SOMATOSENSORY CORTEX

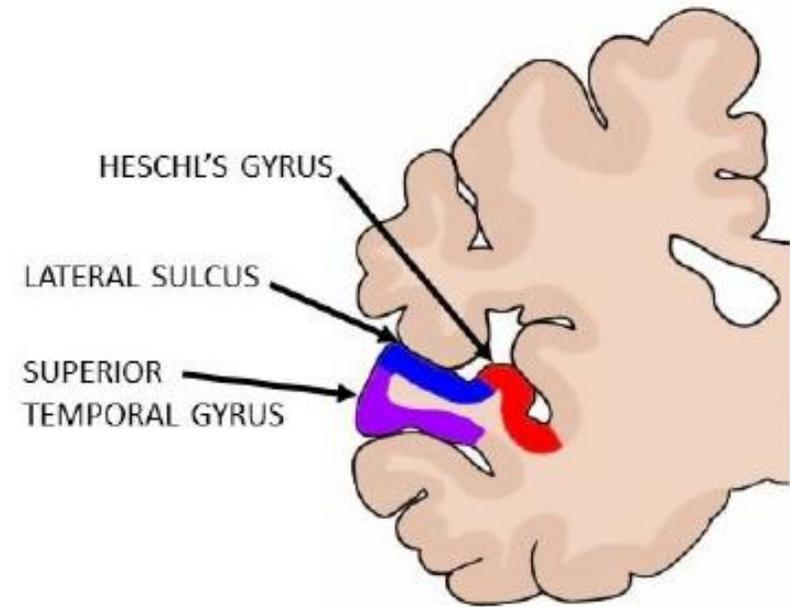
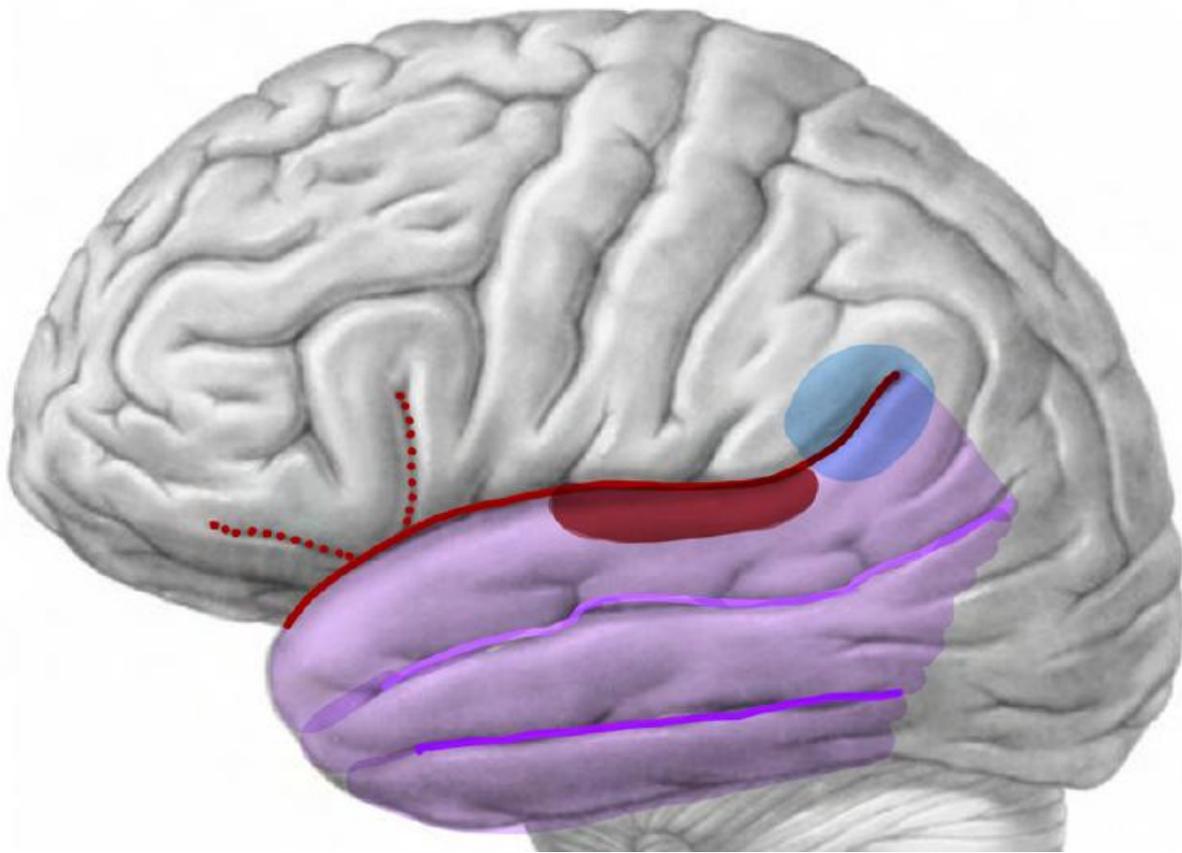


SENSORY HOMUNCULUS



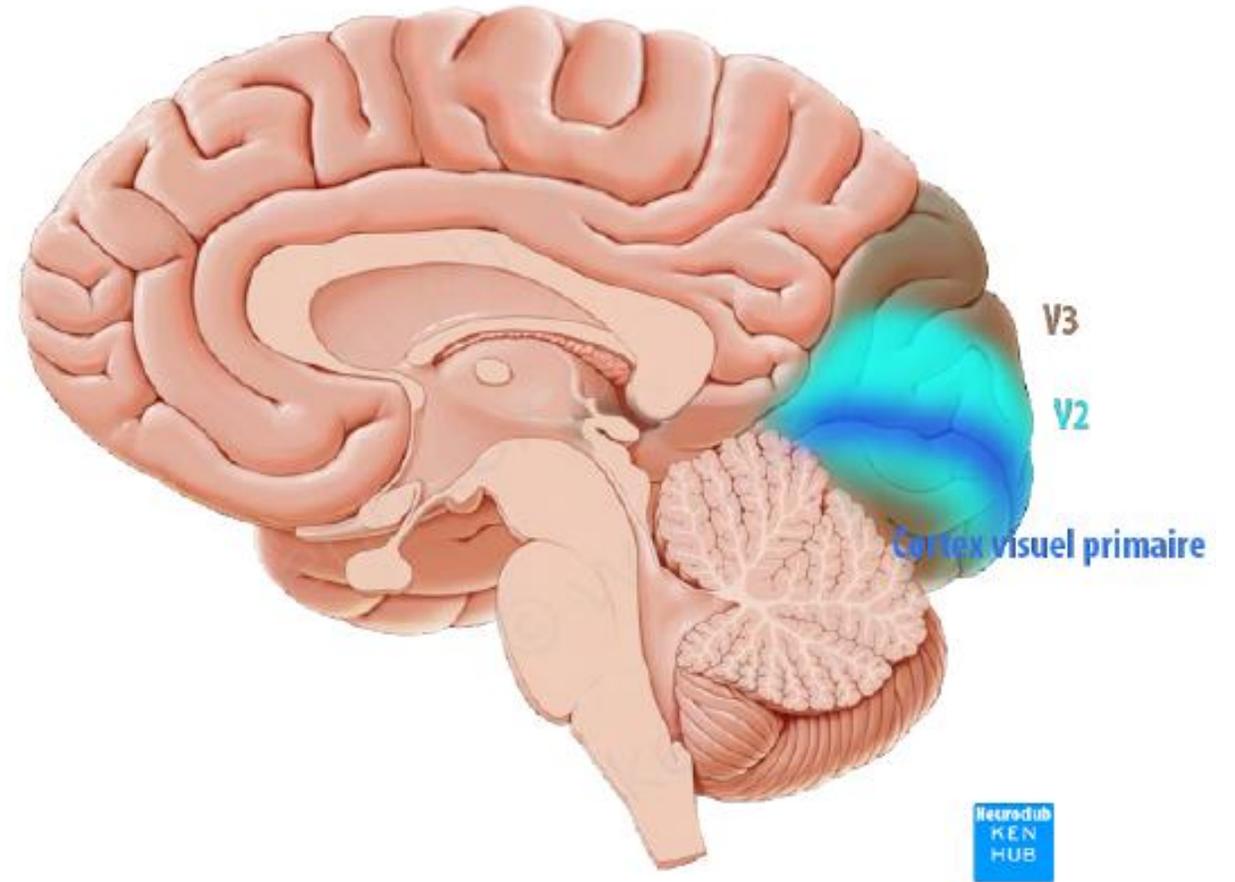
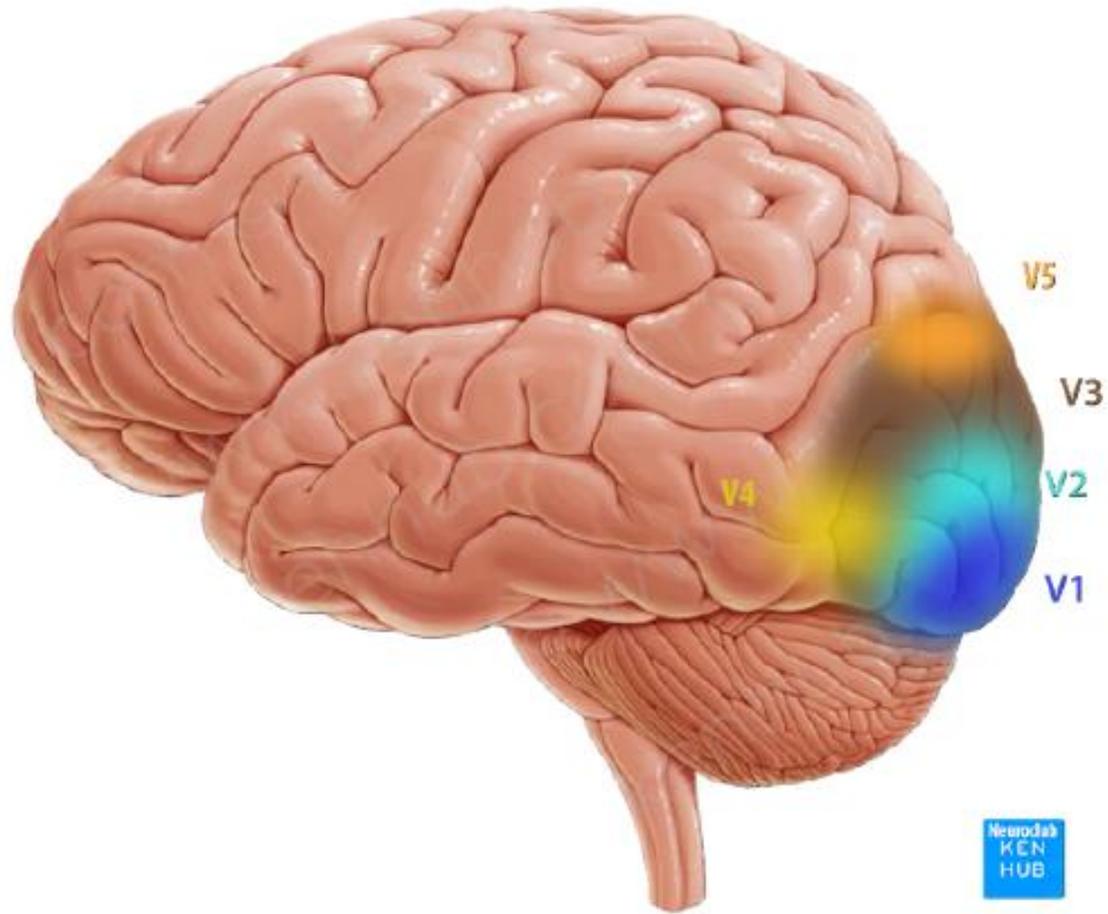
***Sd pariétal :**

- Hémianesthésie polymodale controlatérale
- Crises épileptiques partielles (sensitives)
- Hallucinations gustatives
- Quadransopie inférieure controlatérale ou HLH
- Syndrome de Gerstmann (indistinction droite-gauche + agnosie digitale + acalculie + agraphie) si atteinte de l'hémisphère majeur
- Syndrome d'Anton-Babinski (hémi-négligence + hémi-asomatognosie + anosognosie + anosodiaphorie) si atteinte de l'hémisphère mineur
- Apraxies



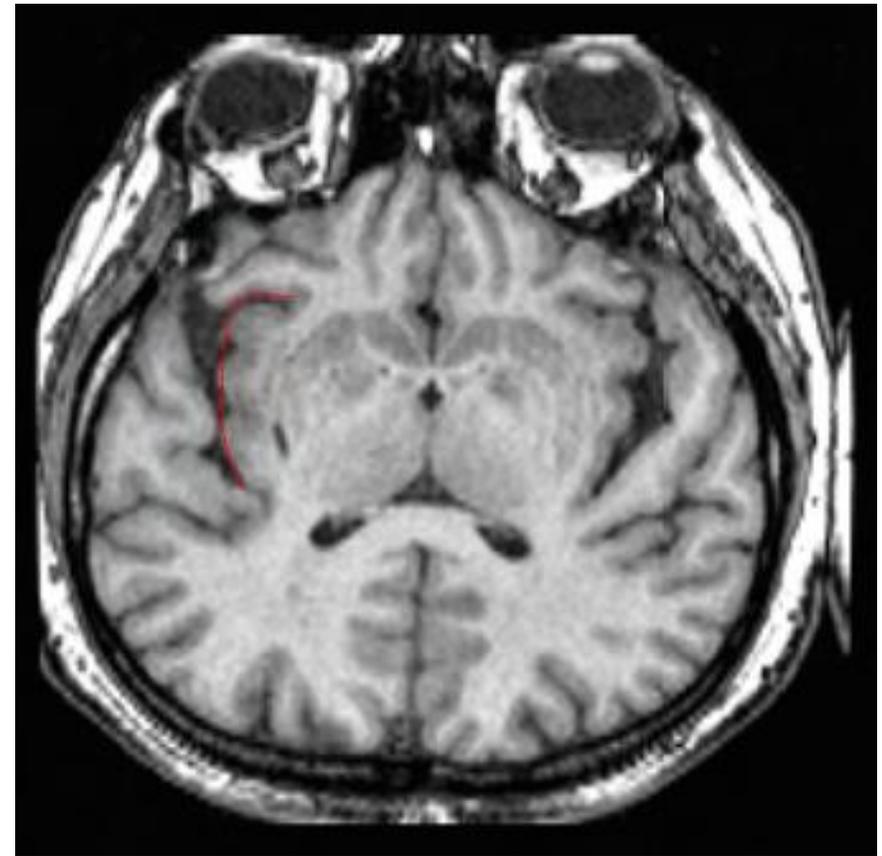
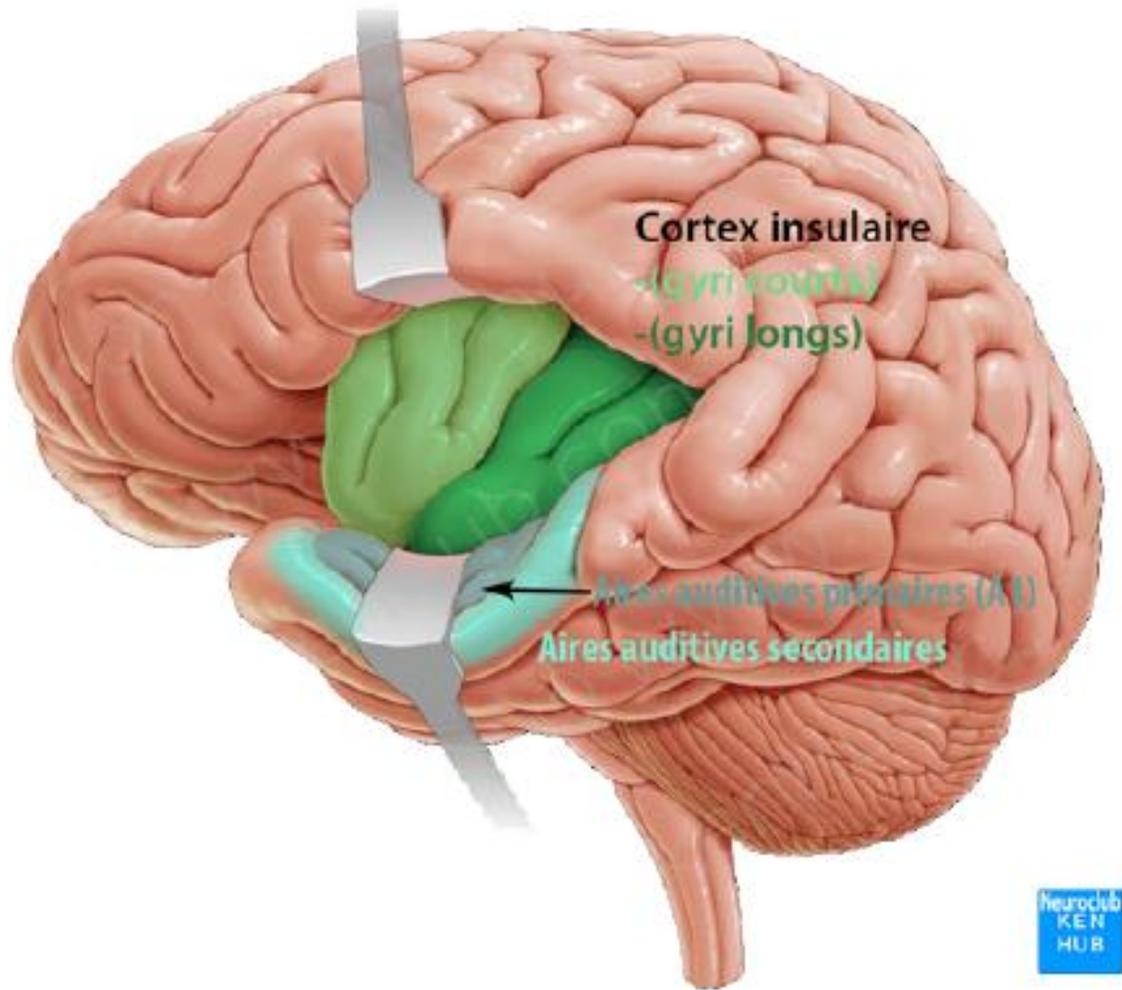
***Sd temporal :**

- Hallucinations auditives/olfactives
- Surdité corticale si atteinte bilatérale
- Quadransopie supérieure controlatérale ou HLH
- Agnosies auditives
- Aphasie de Wernicke (réduction qualitative du langage « fluente » avec logorrhée et paraphasies, compréhension et compréhensibilité perturbées, malade anosognosique, et parfois associée à des troubles sensitifs droits, d'où le nom d'aphasie « sensitive »)
- Troubles mnésiques
- Epilepsie temporale

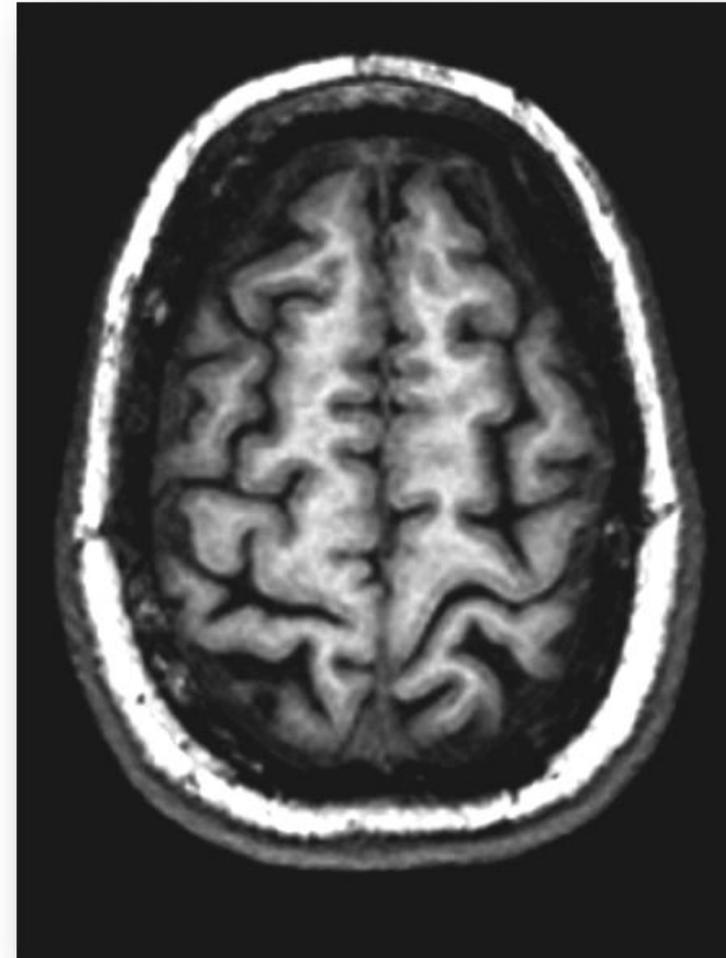
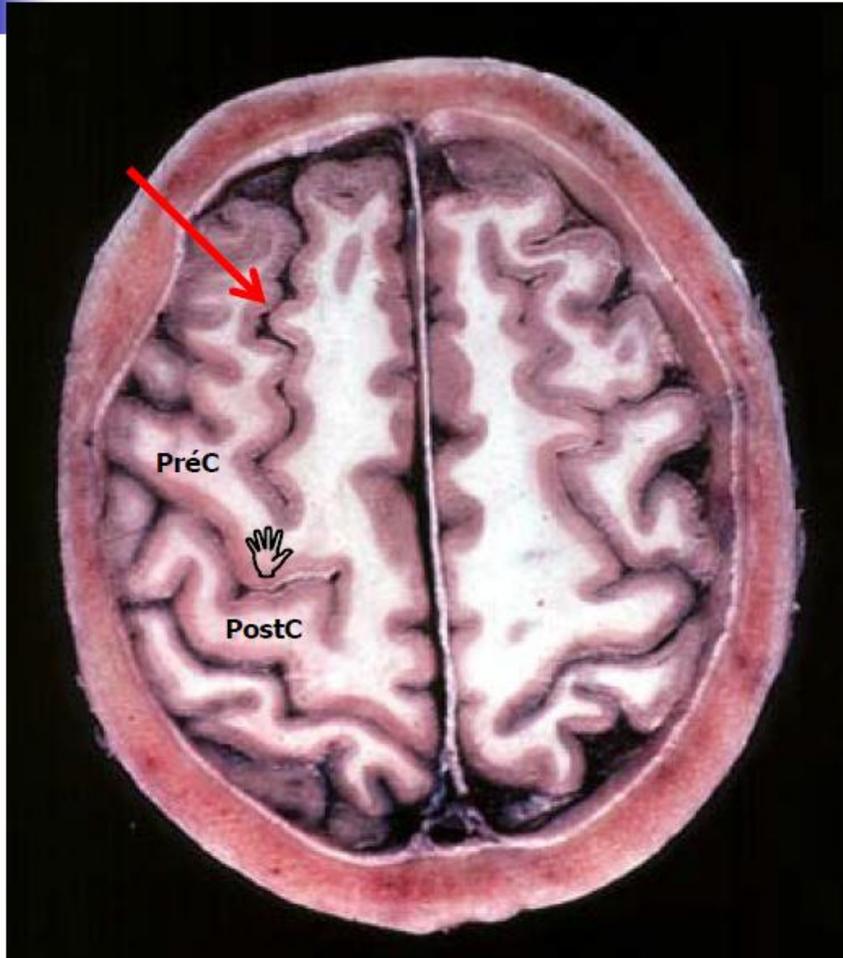
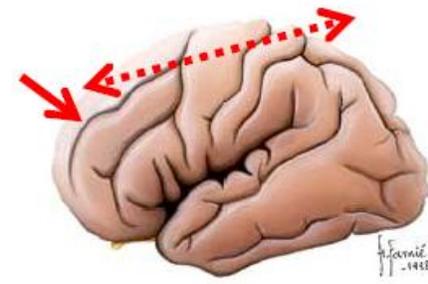


***Sd occipital :**

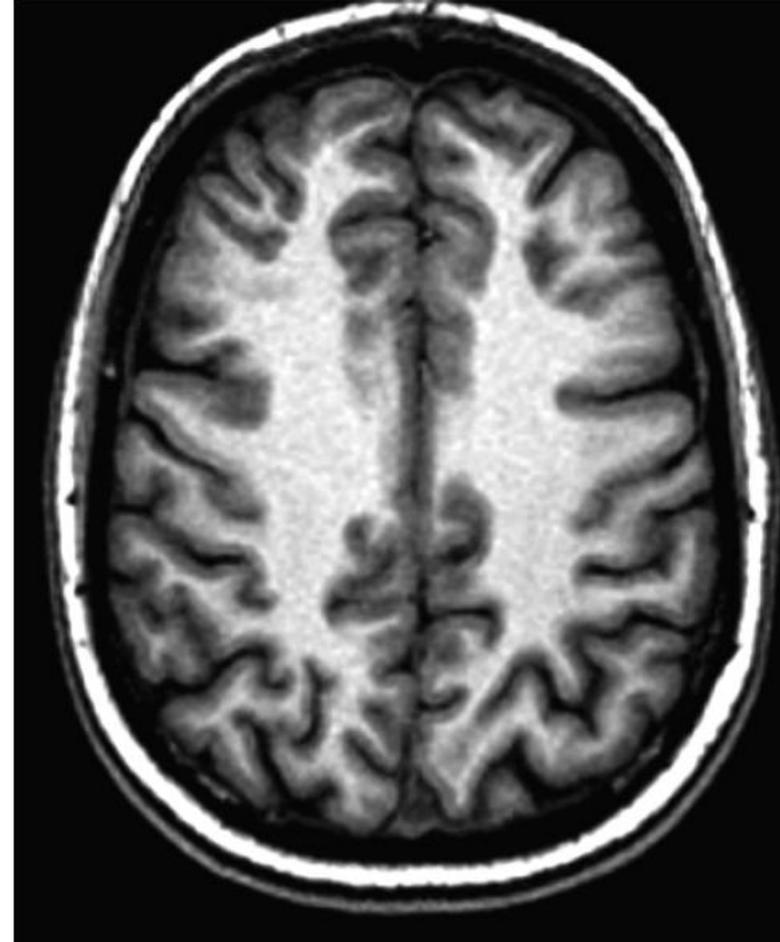
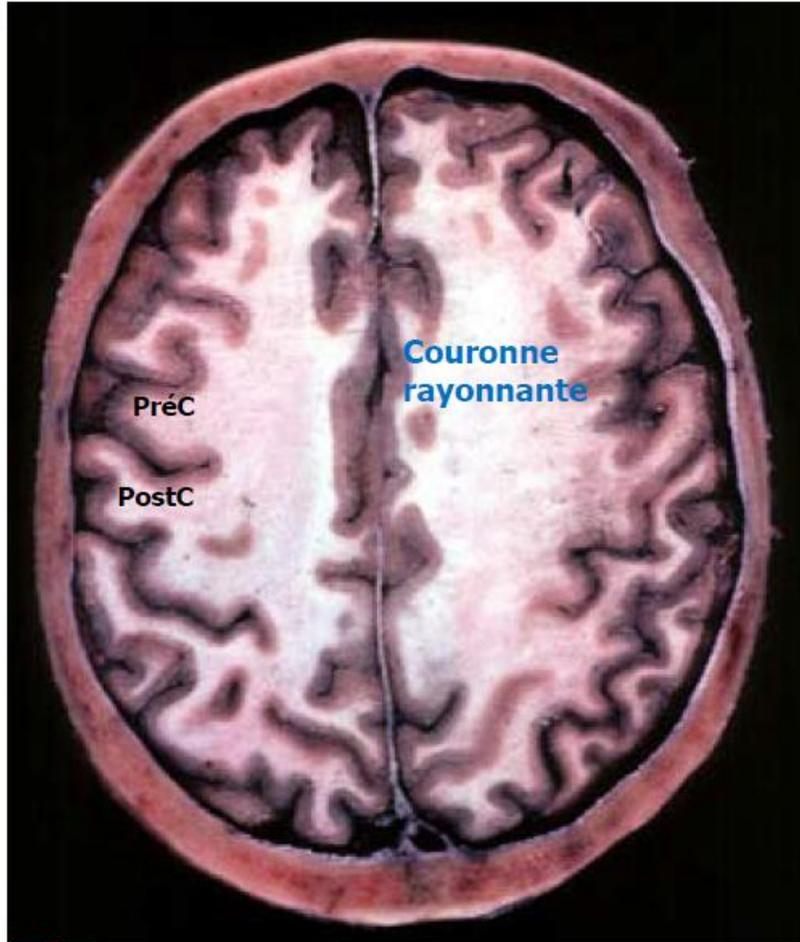
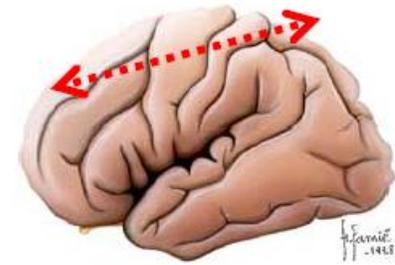
- Hémianopsie controlatérale si atteinte unilatérale
- Cécité corticale si atteinte bilatérale
- Hallucinations visuelles
- Abolition de la fixation et de la poursuite oculaire
- Agnosies visuelles
- Crises épileptiques partielles (visuelles)

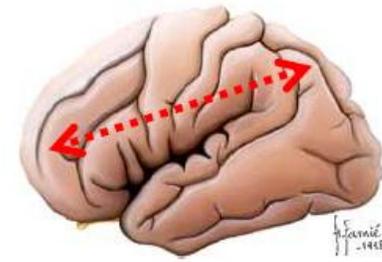


Coupes Axiales 1

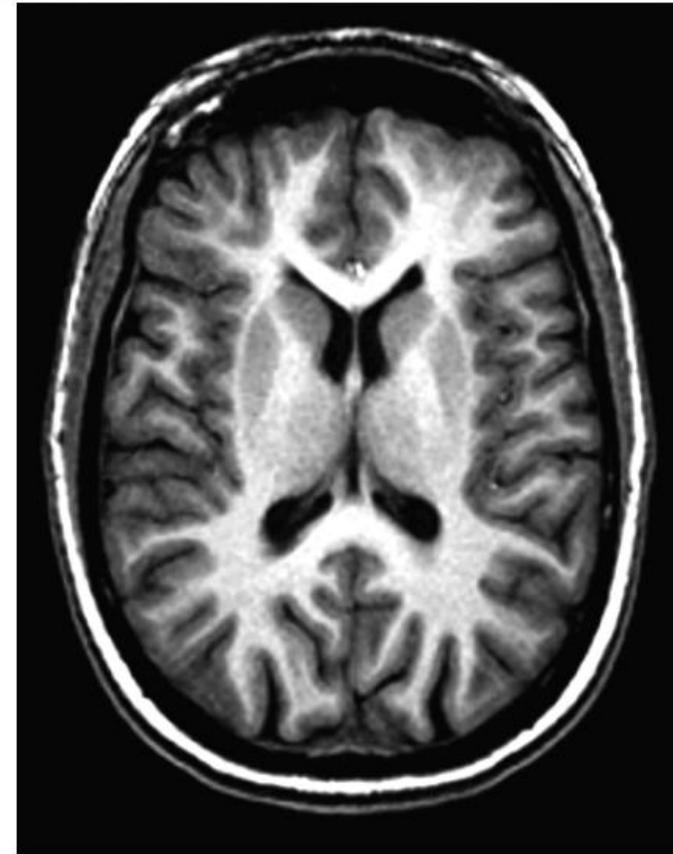
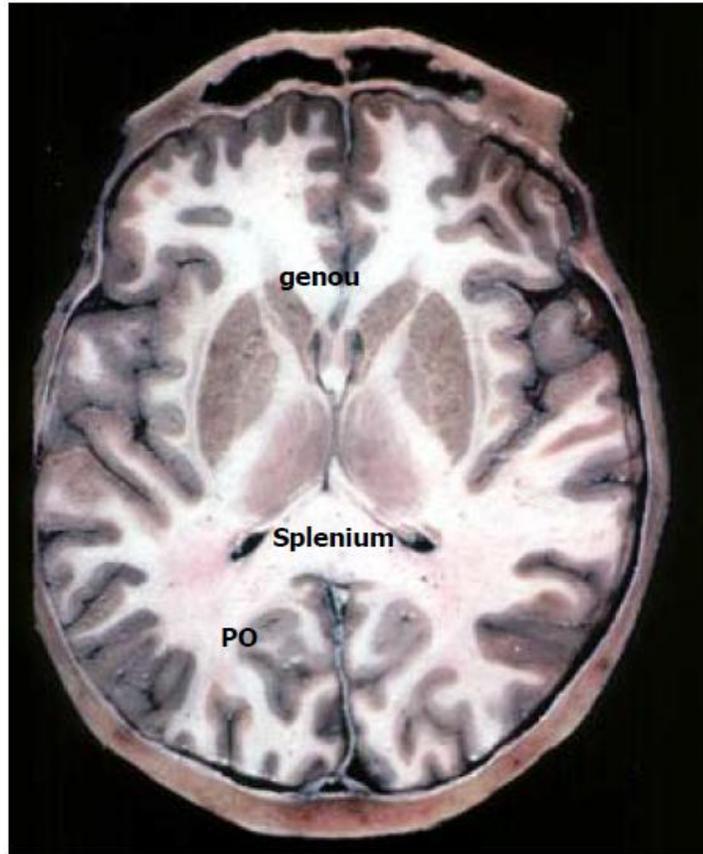


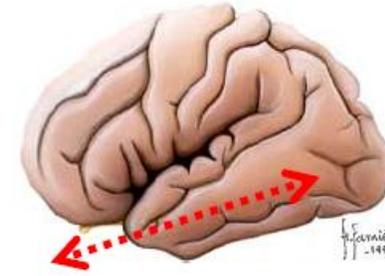
Coupes Axiales 2



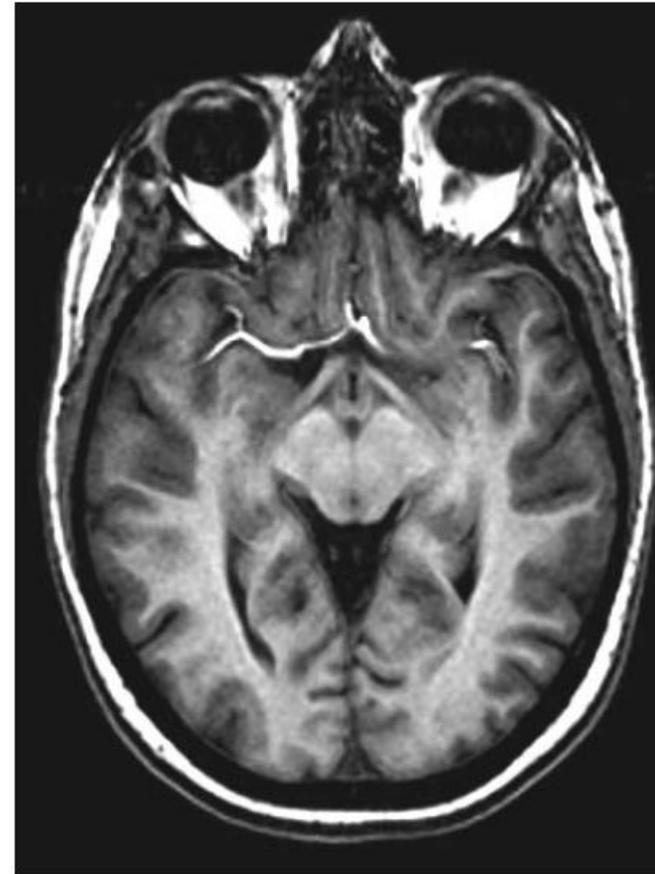
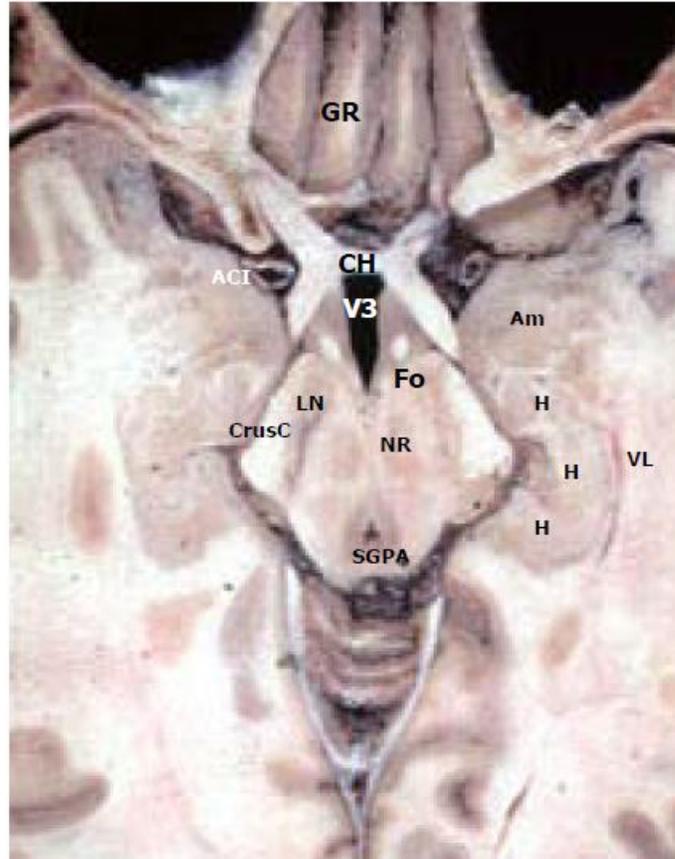


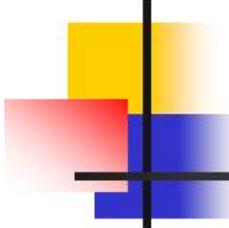
Coupes Axiales 6



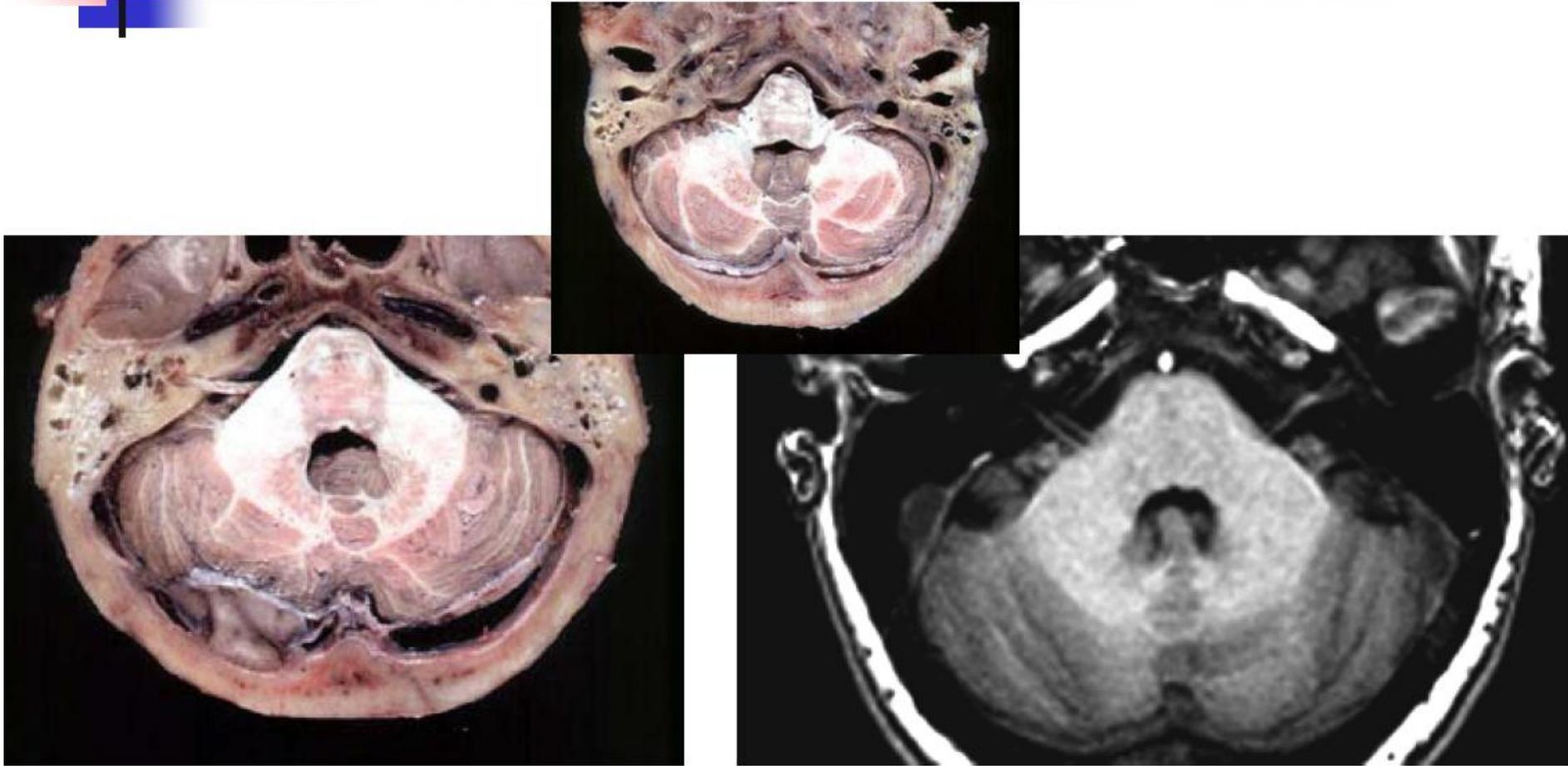
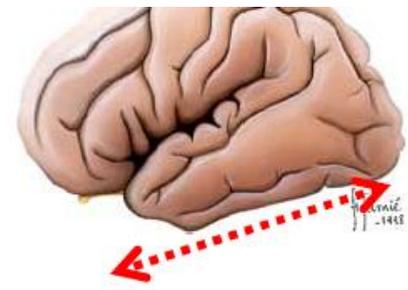


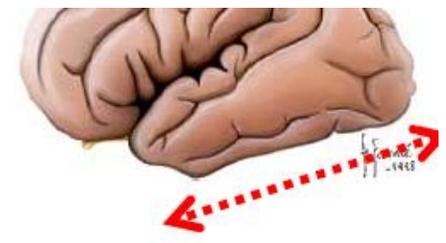
Coupes Axiales 12





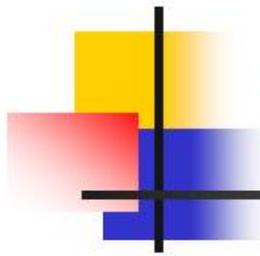
Coupes Axiales 15



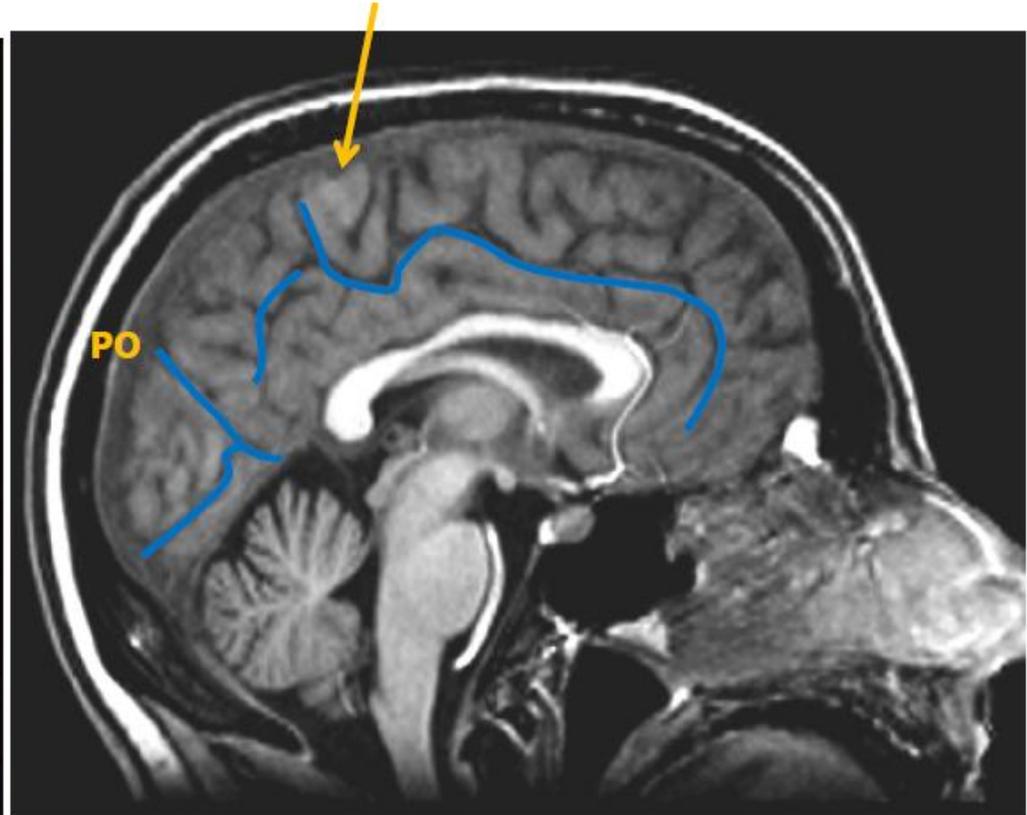
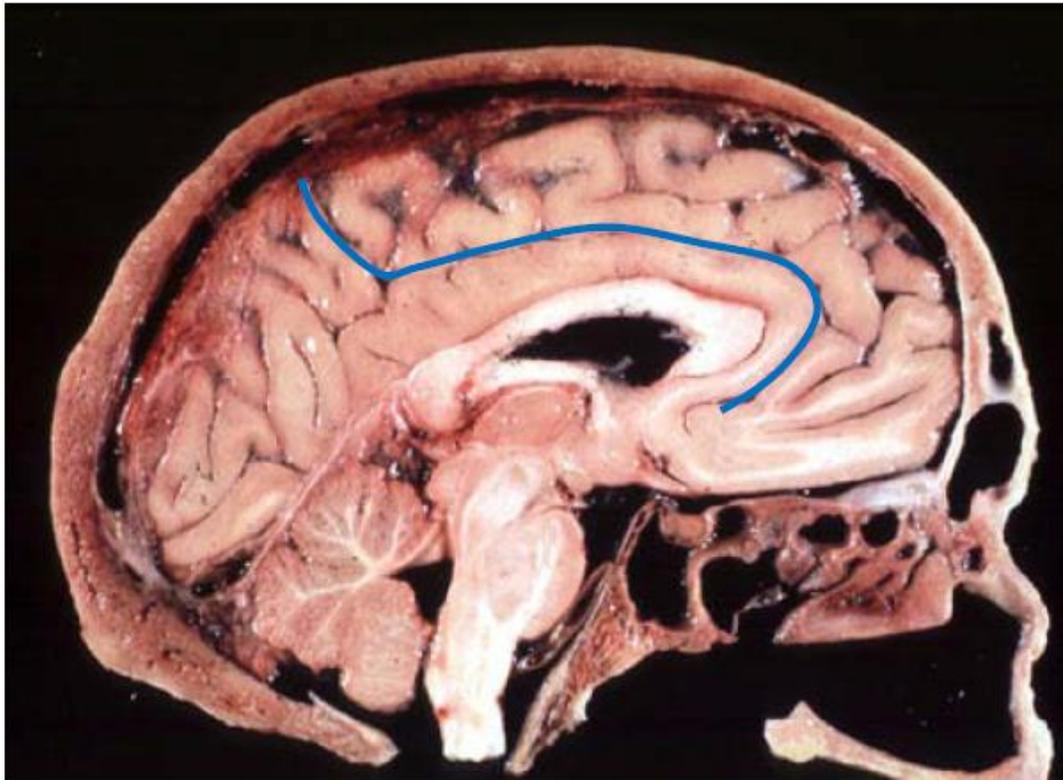


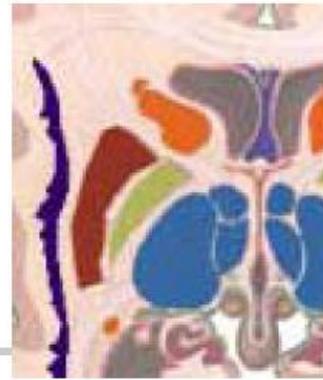
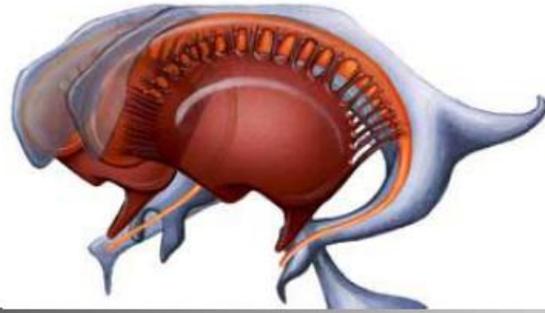
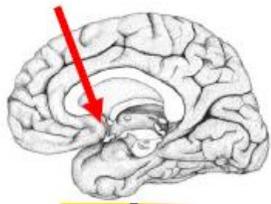
Coupes Axiales 16



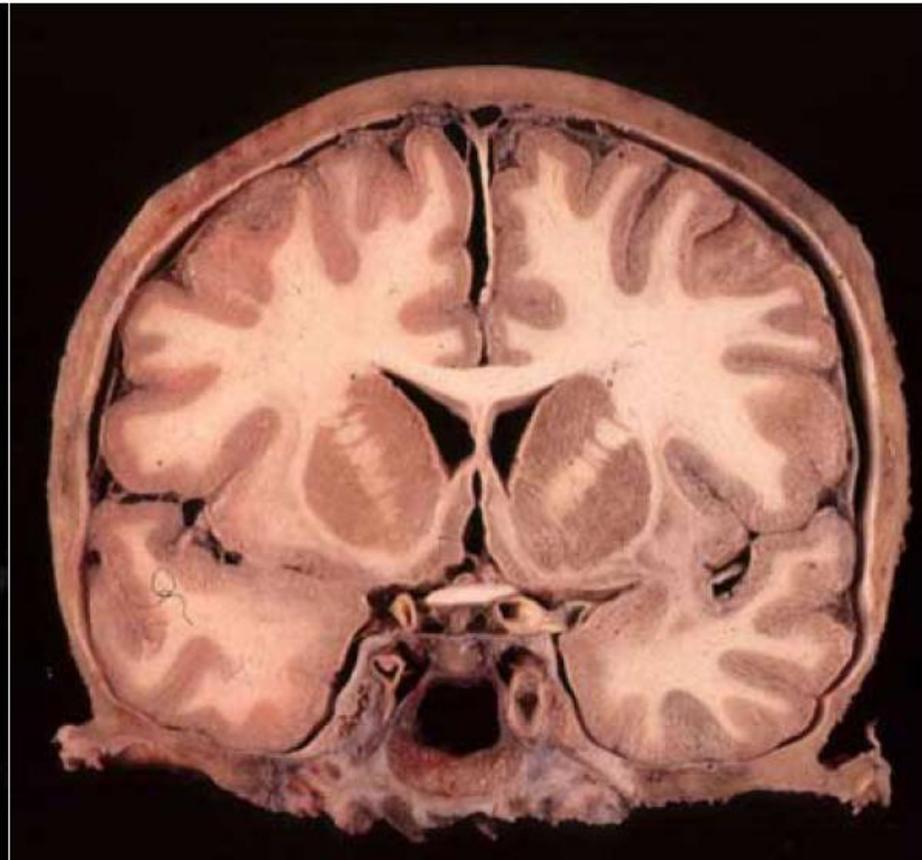
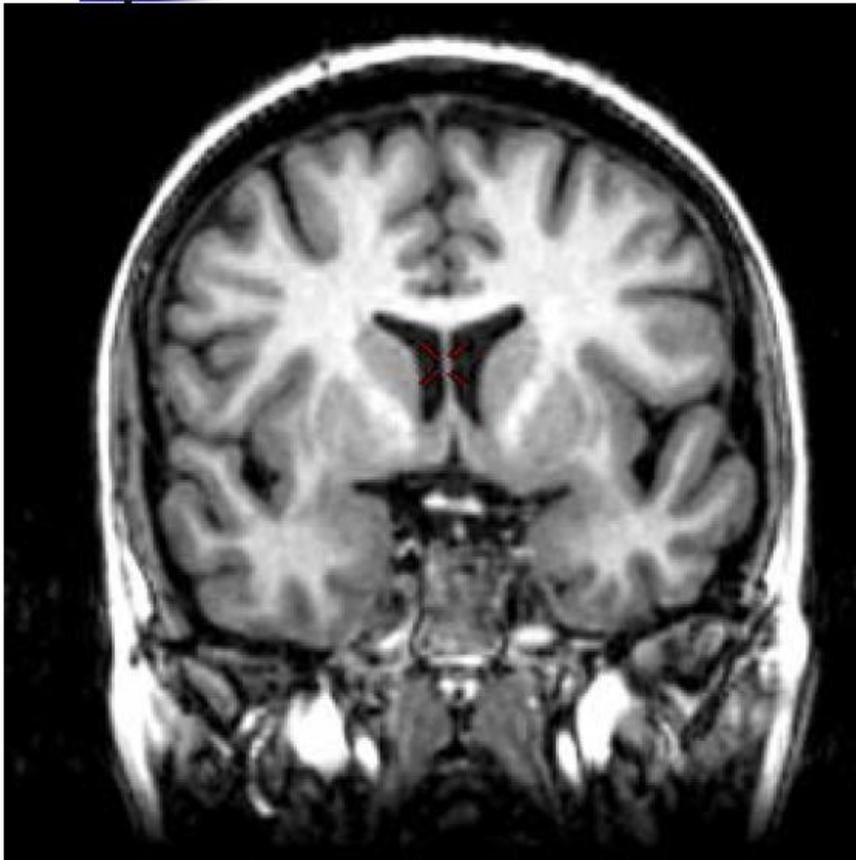


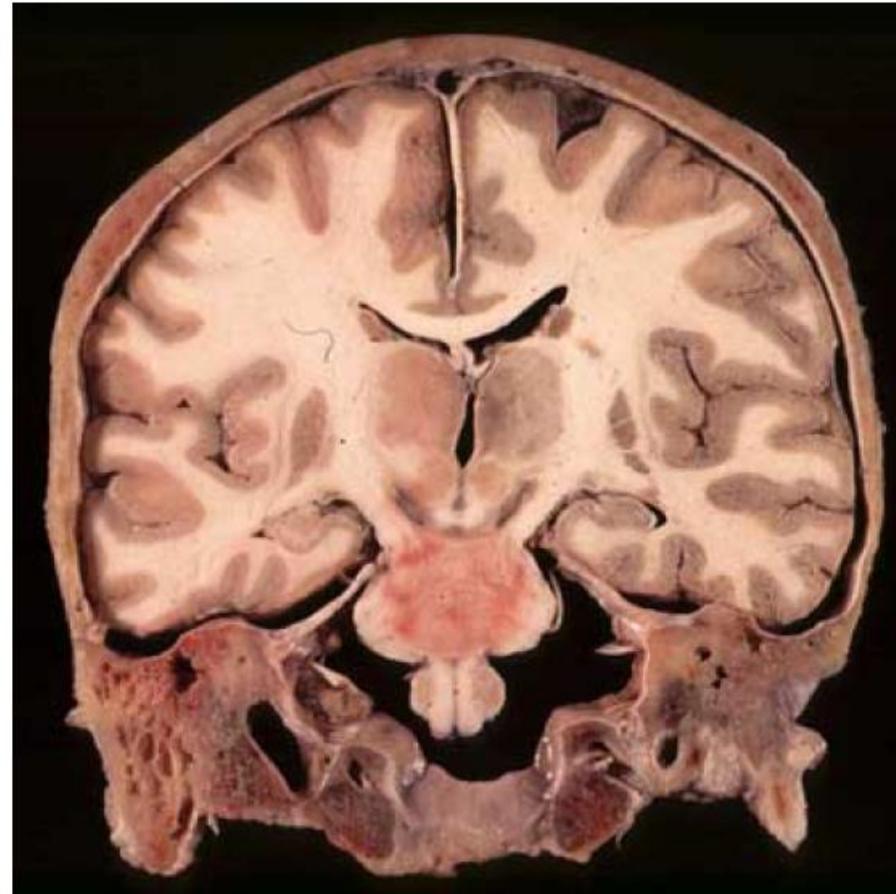
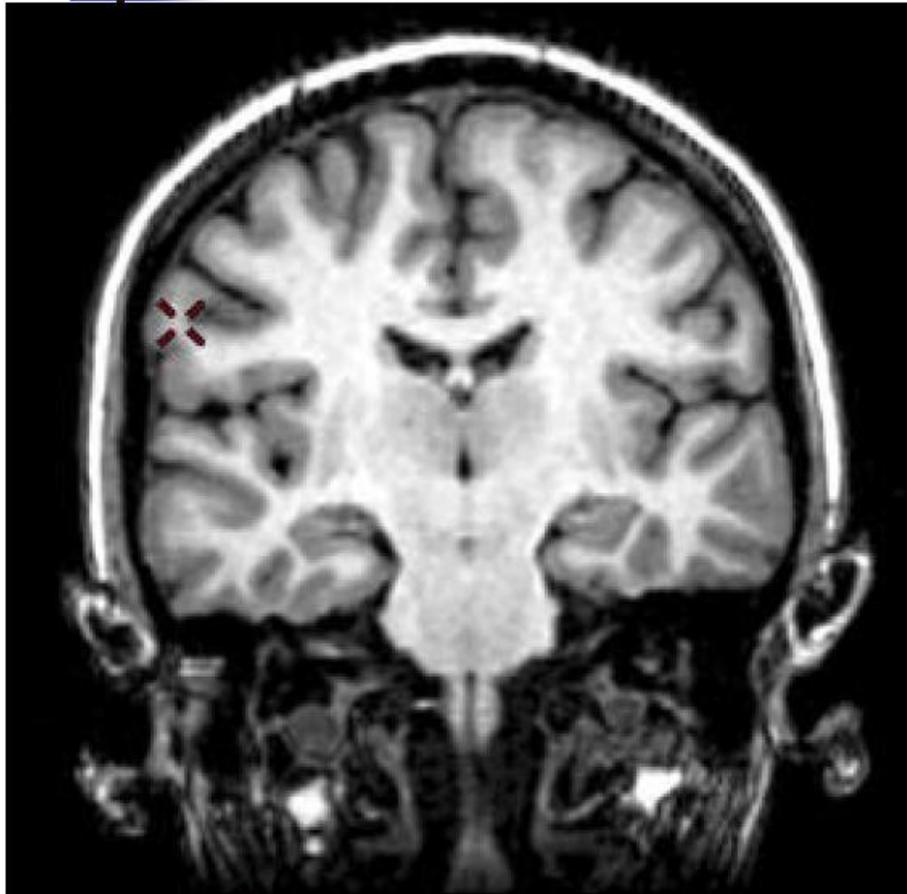
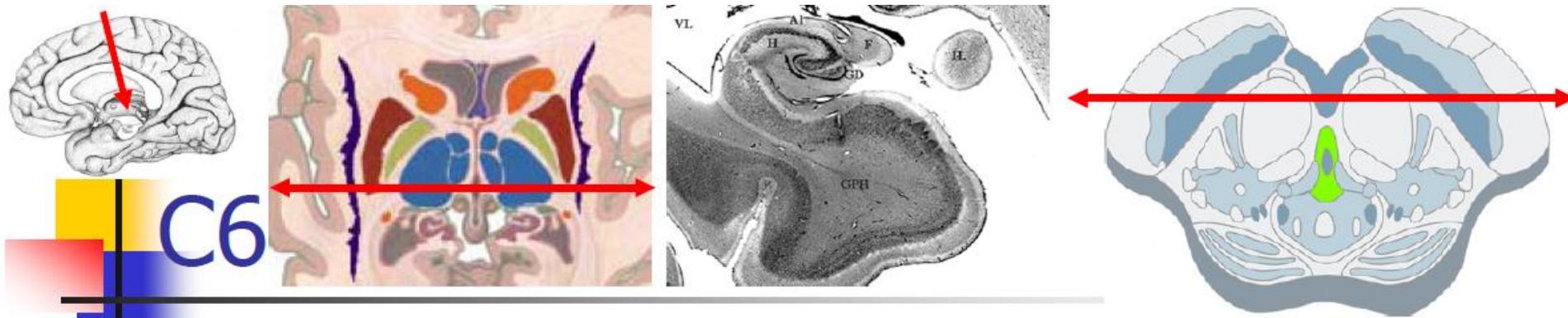
S2





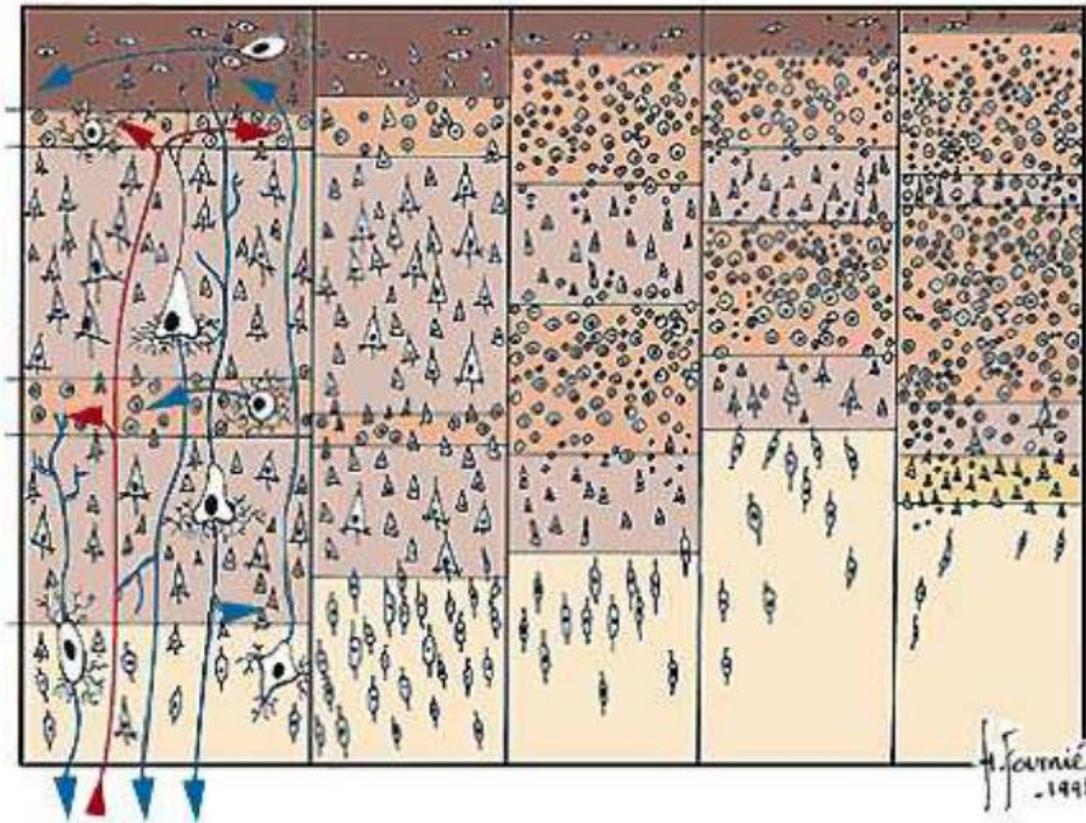
C2





*Cortex cérébral (Délimitation microscopique)

	Couches de la surface vers la profondeur	caractéristiques	cellules
I	Couche moléculaire (plexiforme)	(1/10) parcourue de nombreux prolongements dendritiques et axoniques sous-jacents.	Cellules horizontales de type unipolaire, bipolaire et triangulaire
II	Couche granulaire externe	(1/10) relativement pauvre en fibres.	<ul style="list-style-type: none"> • Cellules granulaires. • Petites cellules pyramidales.
III	Couche des cellules pyramidales externes	(3/10) la plus épaisse.	Cellules pyramidales : petites, moyennes et grandes
IV	Couche granulaire interne	(1/10) riche en cellules.	<ul style="list-style-type: none"> • Cellules aranéiformes. • cellules de Martinotti.
V	Couche des cellules pyramidales internes (couche ganglionnaire)	(2/10)	Grandes cellules pyramidales (cellules de Betz).
VI	Couche polymorphe	(2/10) riche en cellules.	Cellules fusiformes.



Cortex hétérotypique agrulaire

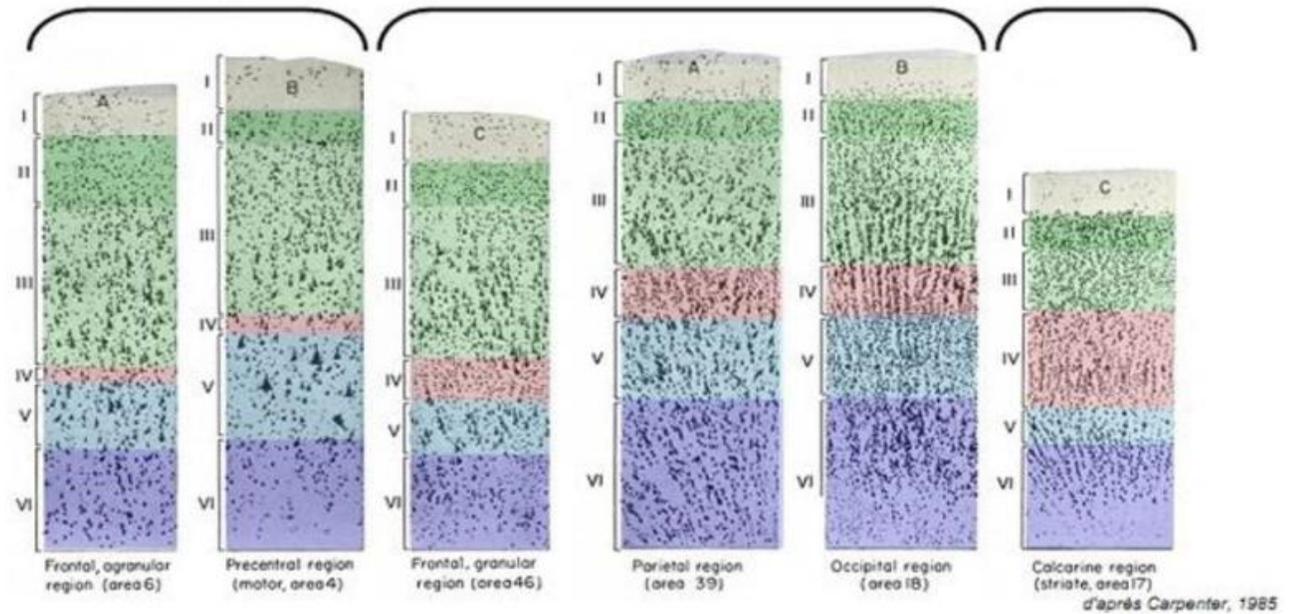
*c IV granulaire absente
c III et V développées
=> moteur*

Cortex homotypique

6 couches développées

Cortex hétérotypique granulaire

*c IV granulaire développée
c III et V réduites
=> sensoriel*

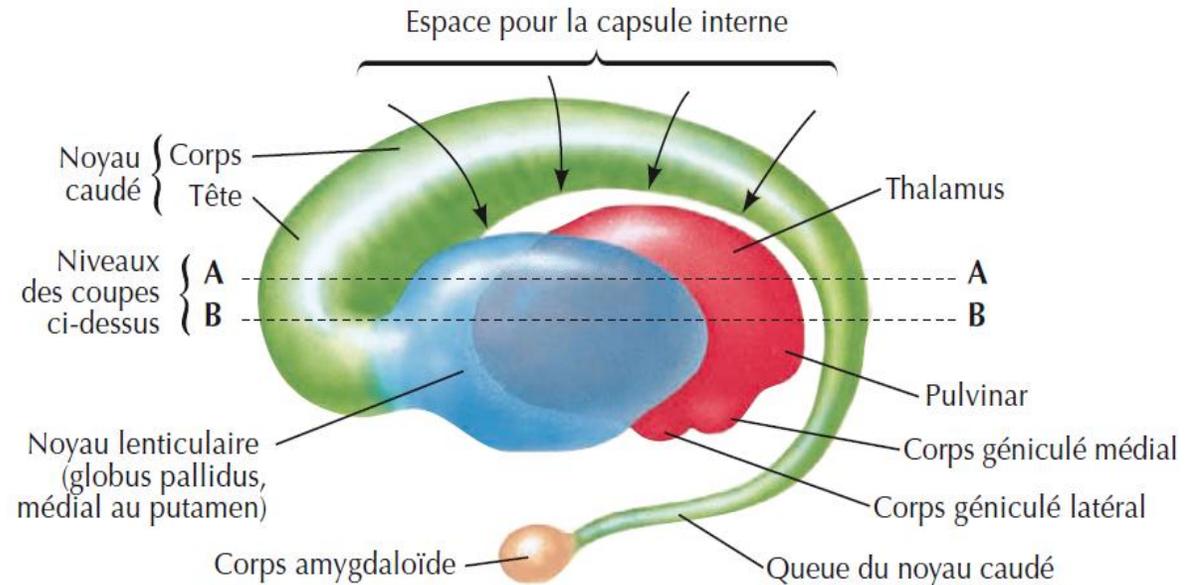
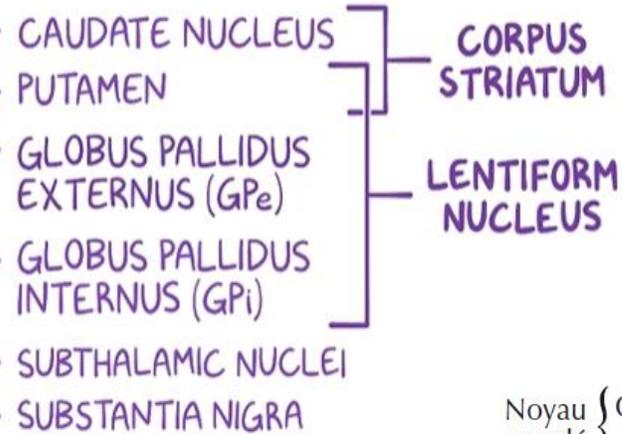
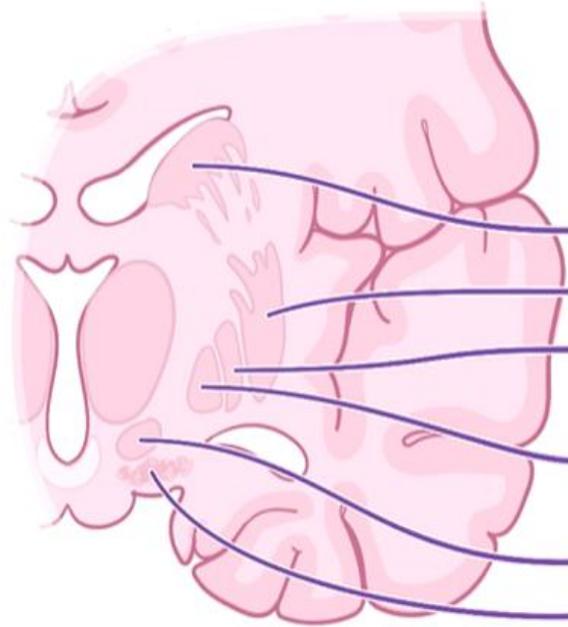


Cependant, il faut savoir que le cortex n'a pas la même structure partout ; prédominance des couches pyramidales (effectrices) dans le cortex moteur primaire, prédominance des couches granulaires (réceptrices) dans le cortex sensitif primaire, et +/- équilibre entre les différentes couches dans le cortex associatif.

*Noyaux gris centraux (NGC)

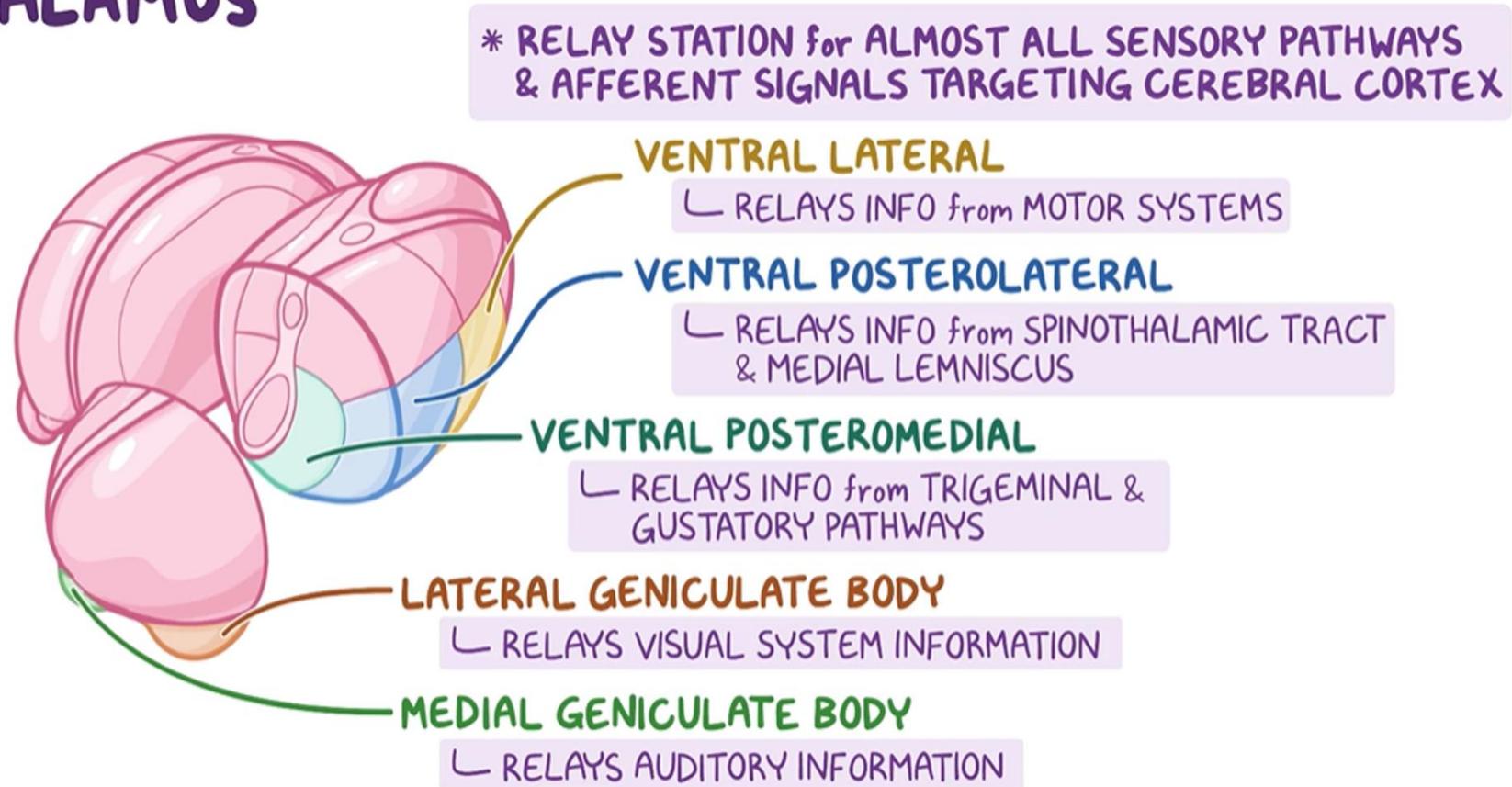
BASAL GANGLIA

- ~ REGULATE INITIATION & EXECUTION of MOVEMENTS
- ~ REGULATE POSTURE
- ~ ASSIST in LEARNING NEW MOTOR SKILLS



Rapports du thalamus, du noyau lenticulaire, du noyau caudé et du corps amygdaloïde (schéma) : vue latérale gauche

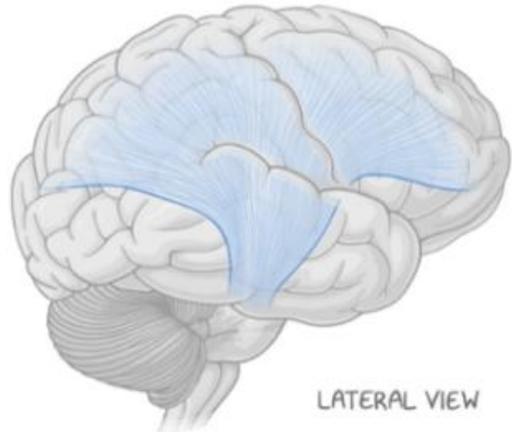
THALAMUS



***Sd thalamique** : sd de Déjerine-Roussy = hémianesthésie controlatérale + douleurs avec hyperpathie + hémiparésie + HLH + mvmts anormaux

*Fibres de la SB

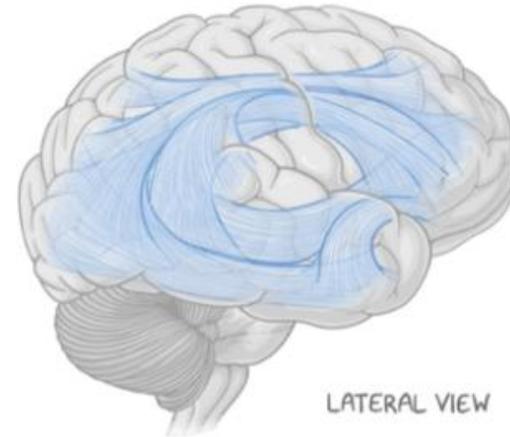
AXON FIBERS



PROJECTION FIBERS

- └ CONNECT CEREBRAL CORTEX with THALAMUS, BRAINSTEM, & SPINAL CORD
- └ TRAVEL through INTERNAL CAPSULE

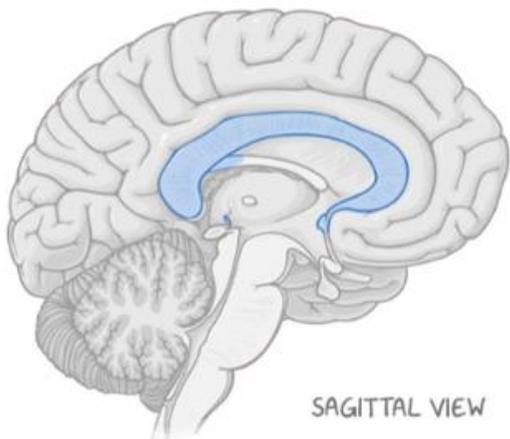
AXON FIBERS



ASSOCIATION FIBERS

- └ CONNECT DIFFERENT REGIONS within SAME HEMISPHERE
- ~ U-FIBERS
- ~ UNCINATE FASCICULUS
- ~ CINGULUM BUNDLE
- ~ ARCUATE FASCICULUS
- ~ SUPERIOR LONGITUDINAL & INFERIOR LONGITUDINAL FASCICULI
- ~ OCCIPITOFRONTAL FASCICULUS

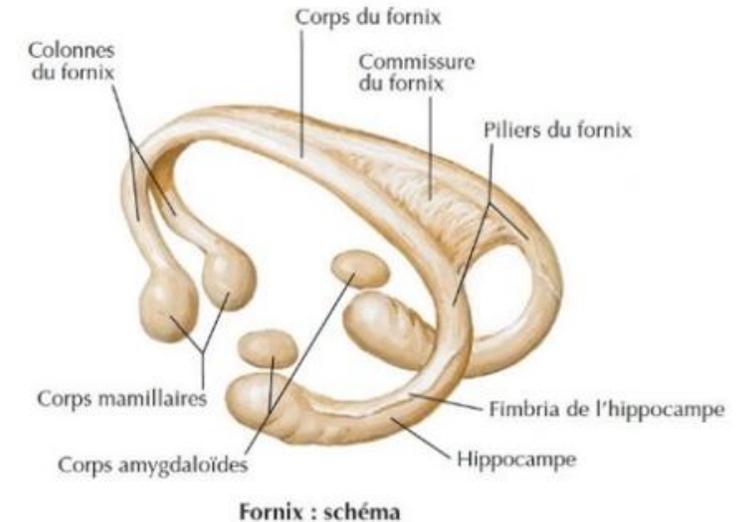
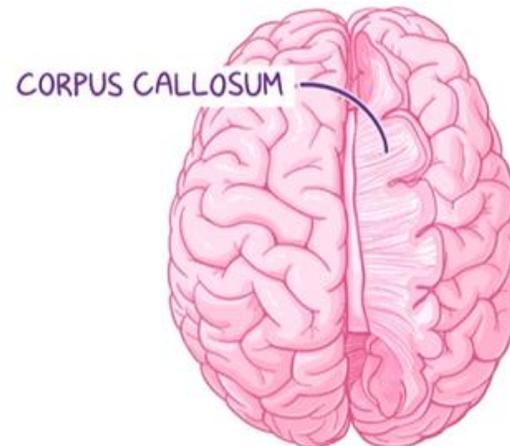
AXON FIBERS



COMMISSURAL FIBERS

- └ CONNECT LEFT & RIGHT CEREBRAL HEMISPHERES
- ~ CORPUS CALLOSUM
- ~ ANTERIOR COMMISSURE
- ~ POSTERIOR COMMISSURE
- ~ HIPPOCAMPAL COMMISSURE

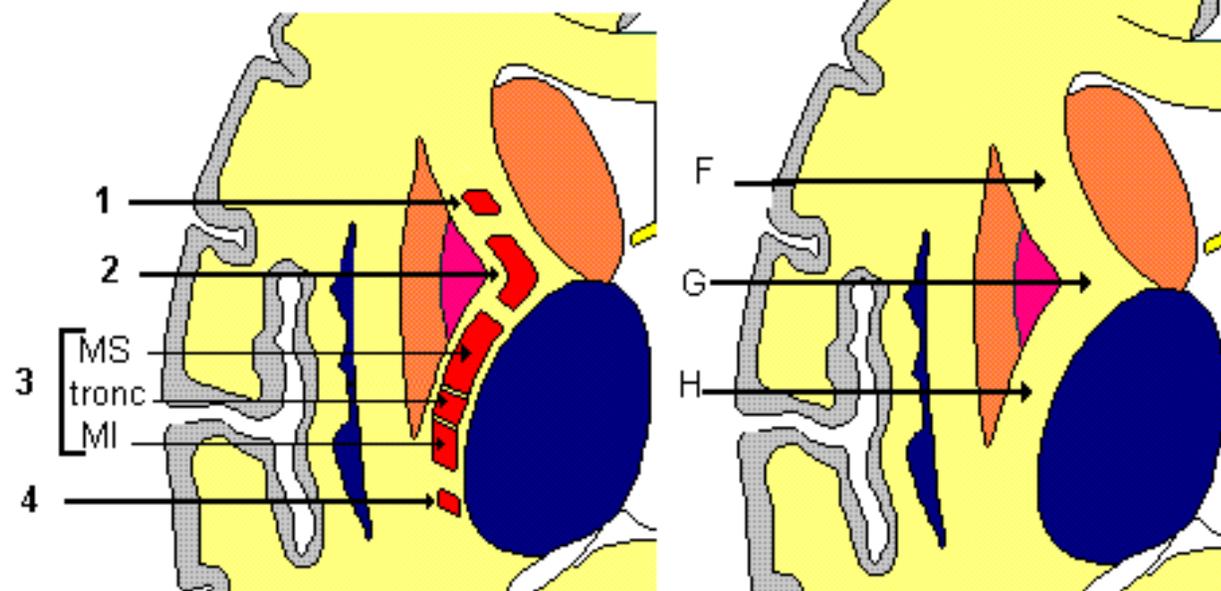
LONGITUDINAL FISSURE



[S.25]

CERVEAU : COUPE HORIZONTALE

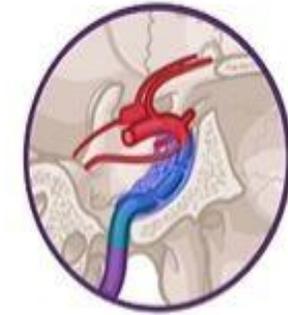
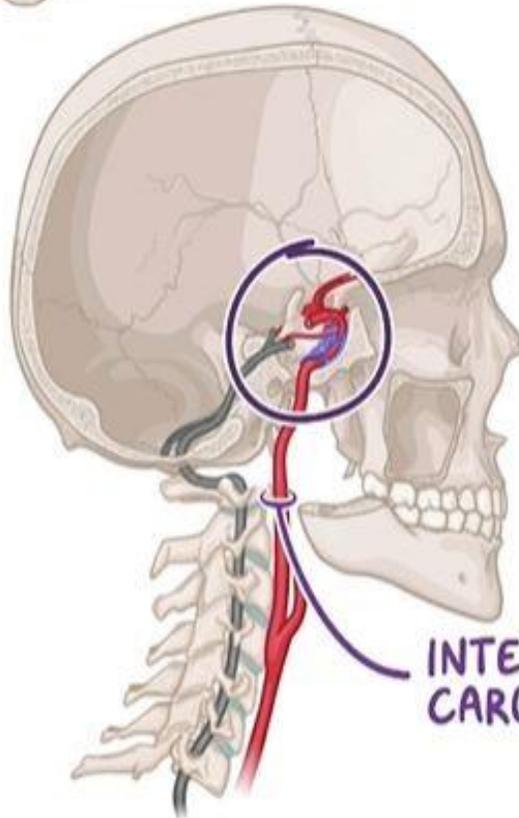
Somatotopie de la capsule interne



- 1 - Faisceau fronto - pontin
- 2 - Faisceau Géniculé
- 3 - FAISCEAU PYRAMIDAL
(MS-Tronc- MI)
- 4 - Faisceau temporo - pontin

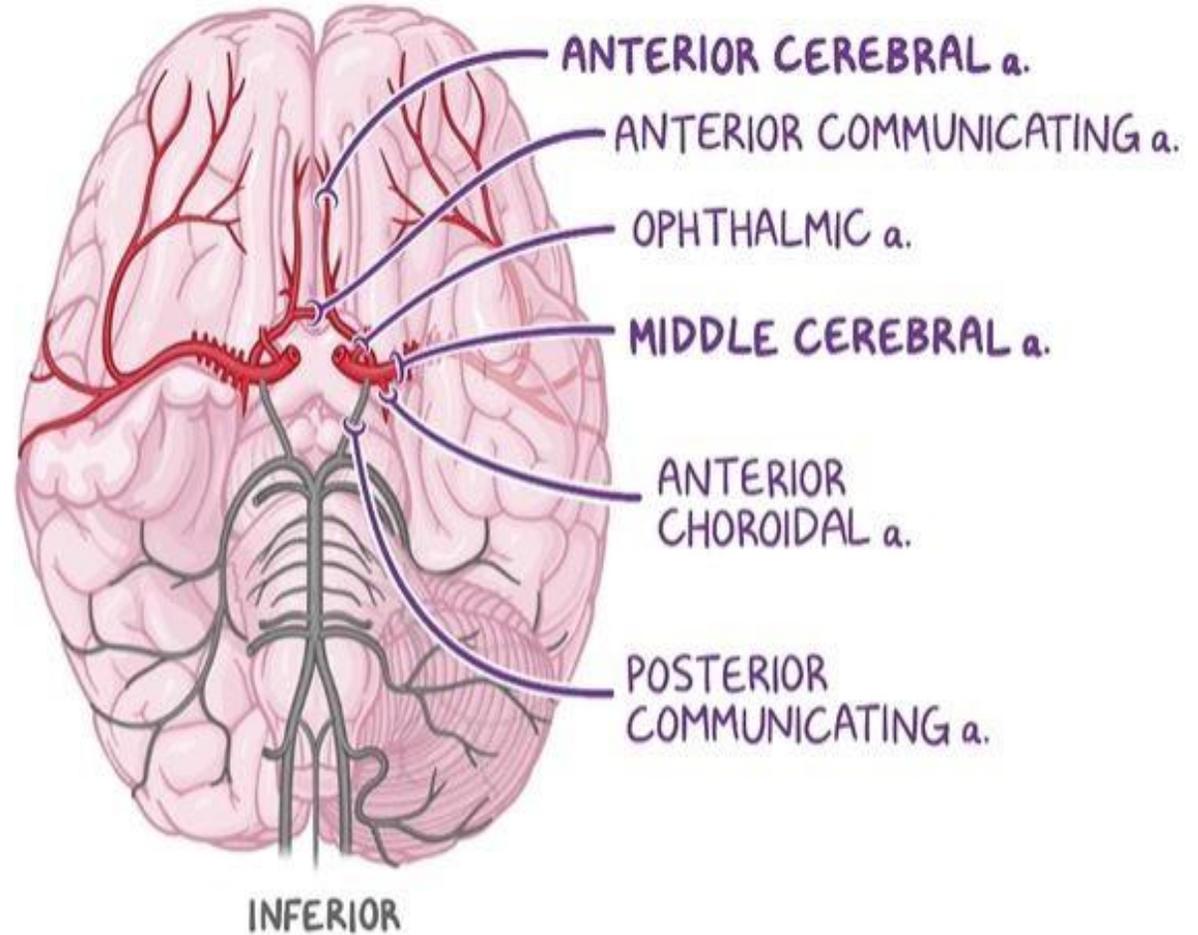
- F - Bras antérieur
- G - genou de la capsule interne
- H - Bras postérieur

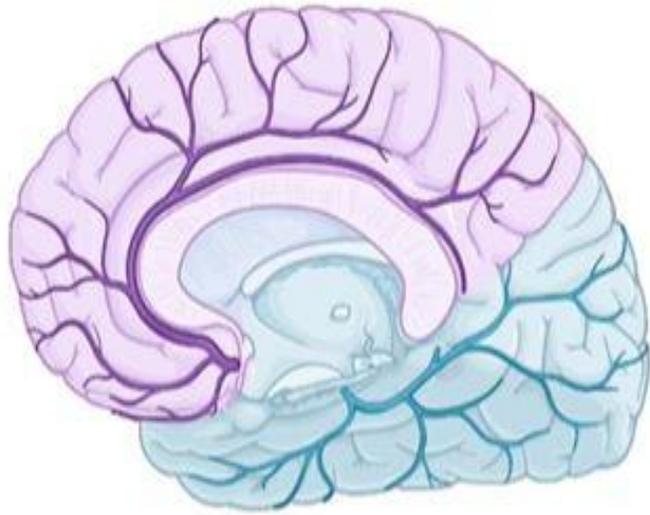
*Vascularisation artérielle cérébrale



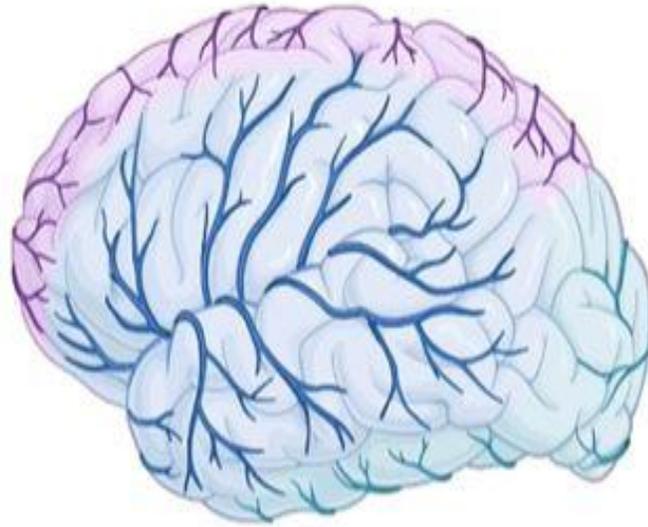
1. CERVICAL
2. PETROUS
3. CAVERNOUS
4. CEREBRAL

INTERNAL CAROTID a. (ICA)





MEDIAL



LATERAL

* ANTERIOR CEREBRAL a.

↳ ANTEROMEDIAL SURFACE

* MIDDLE CEREBRAL a.

↳ LATERAL SURFACE

* POSTERIOR CEREBRAL a.

↳ POSTERIOR & INFERIOR SURFACES

- **Voies d'apport** : 2 ACI vascularisent la partie ant du cerveau (donnent les ACA et ACM) et 2 artères vertébrales qui se réunissent pour donner le tronc basilaire pour la partie post du cerveau (donnent les artères cérébelleuses et ACP)

R! Le sys VB est aussi responsable de la vascularisation du TC et du cervelet

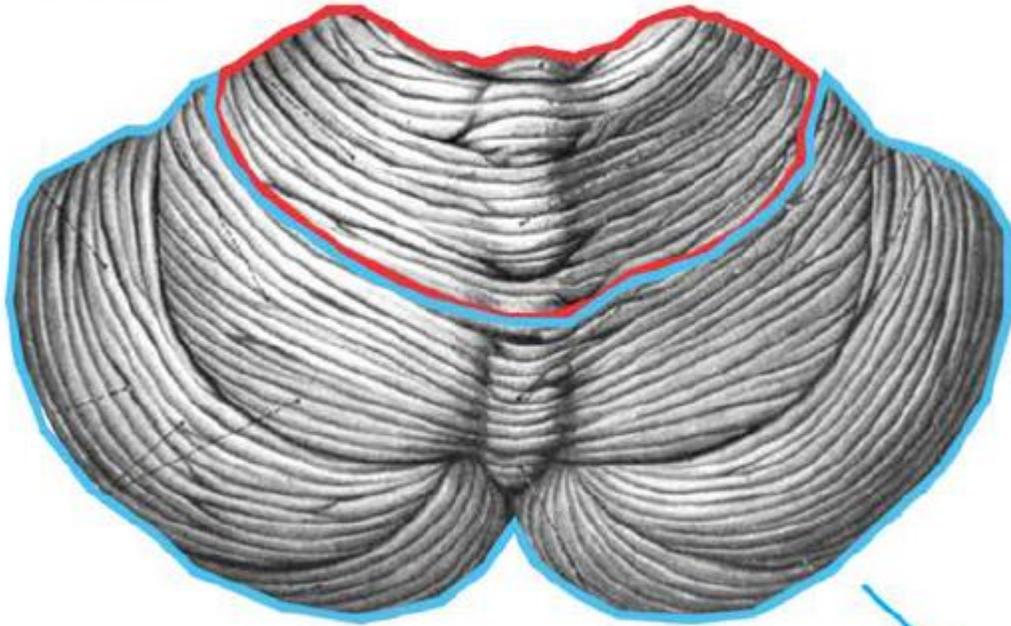
- **Sys d'anastomose** : polygone de Willis = anastomose entre les ACA (grâce à l'artère communicante ant), et entre la terminaison des ACI et les ACM (grâce aux 2 artères communicantes post)

- **Territoires** : grossièrement : ACA => partie supéro-int / ACM (+++) => partie ext / ACP => partie postéro-inf

Cervelet

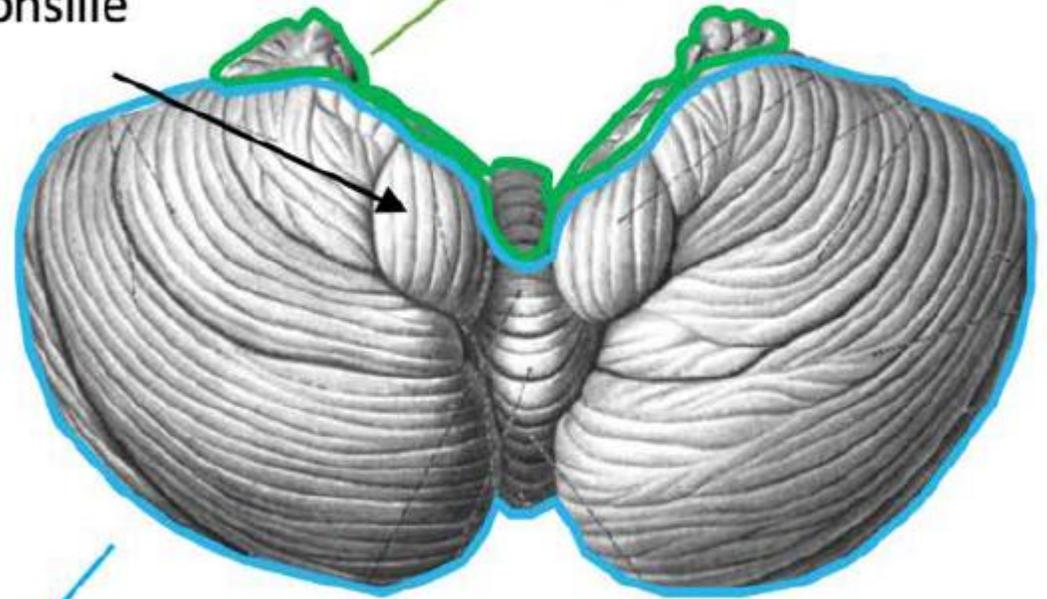
- **Déf** : petit cerveau (disposition similaire) inconscient
 - **Fonctions** : posture et équilibre (grâce au tonus), coordination des mvmts, adaptation et apprentissage moteur
 - **Topo** : logé dans la FCP, en arrière du TC (pont et bulbe, séparé d'eux par le V4), et au-dessous du cerveau (lobe occipital, dont il est séparé par la tente du cervelet)
- R!** Il est en connexion avec le TC (bulbe, pont, mésencéphale) par l'intermédiaire des pédoncules cérébelleux (inf, moy, sup => respectivement)
- **Anato** : 2 hémisphères réunis par le vermis, et formé de 3 lobes (ant ou spino-cervelet => tonus et coordination / post ou néo-cervelet => initiation et programmation des mvmts / flocculo-nodulaire ou vestibulo-cervelet => posture et équilibre)

Lobe antérieur



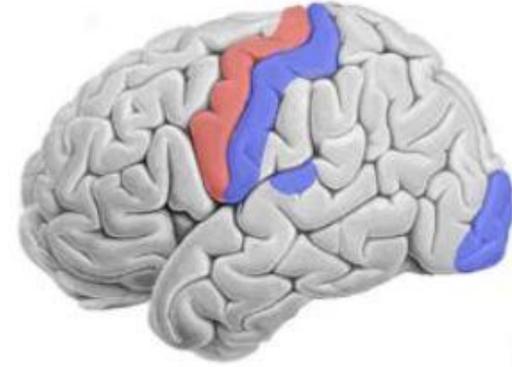
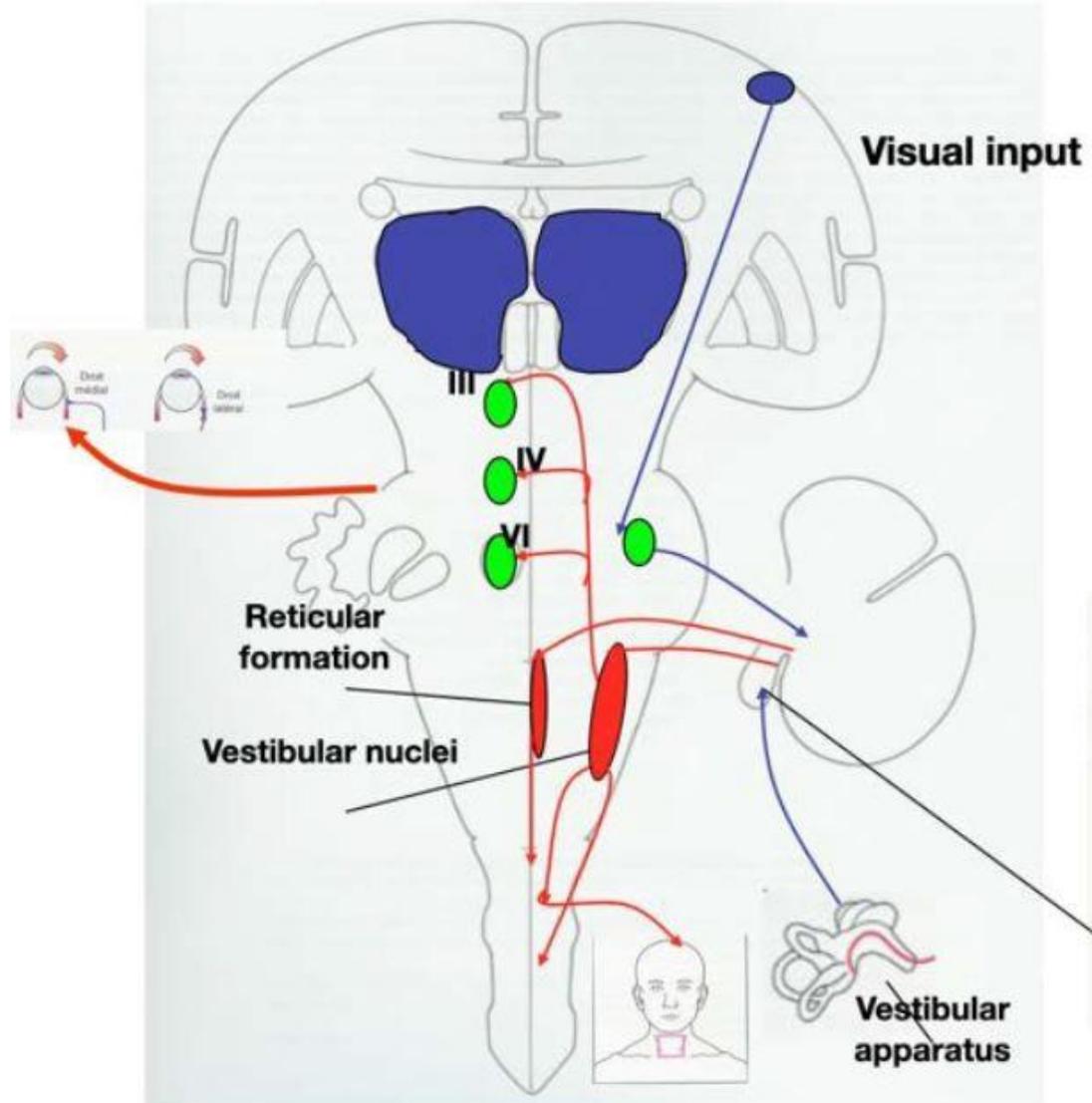
Lobe flocculo-nodulaire

Tonsille

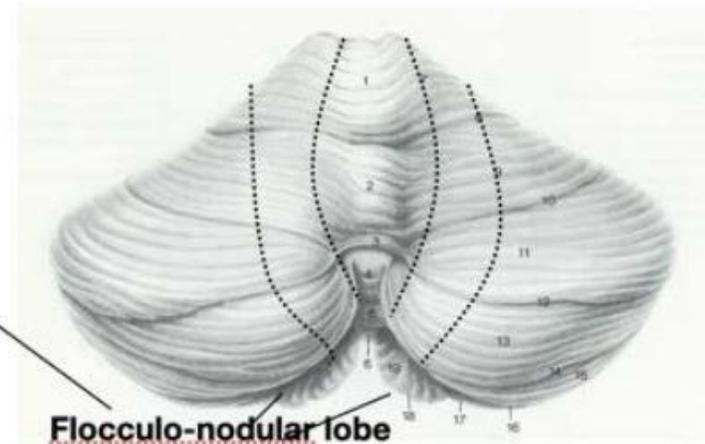


Lobe postérieur

Vestibulocerebellum

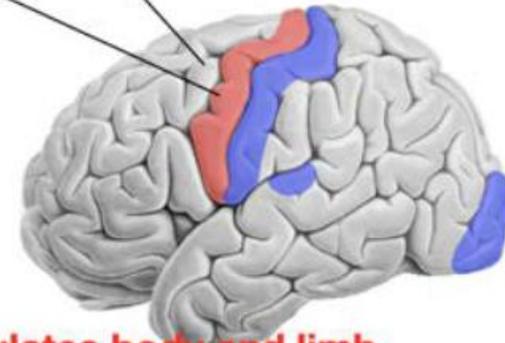
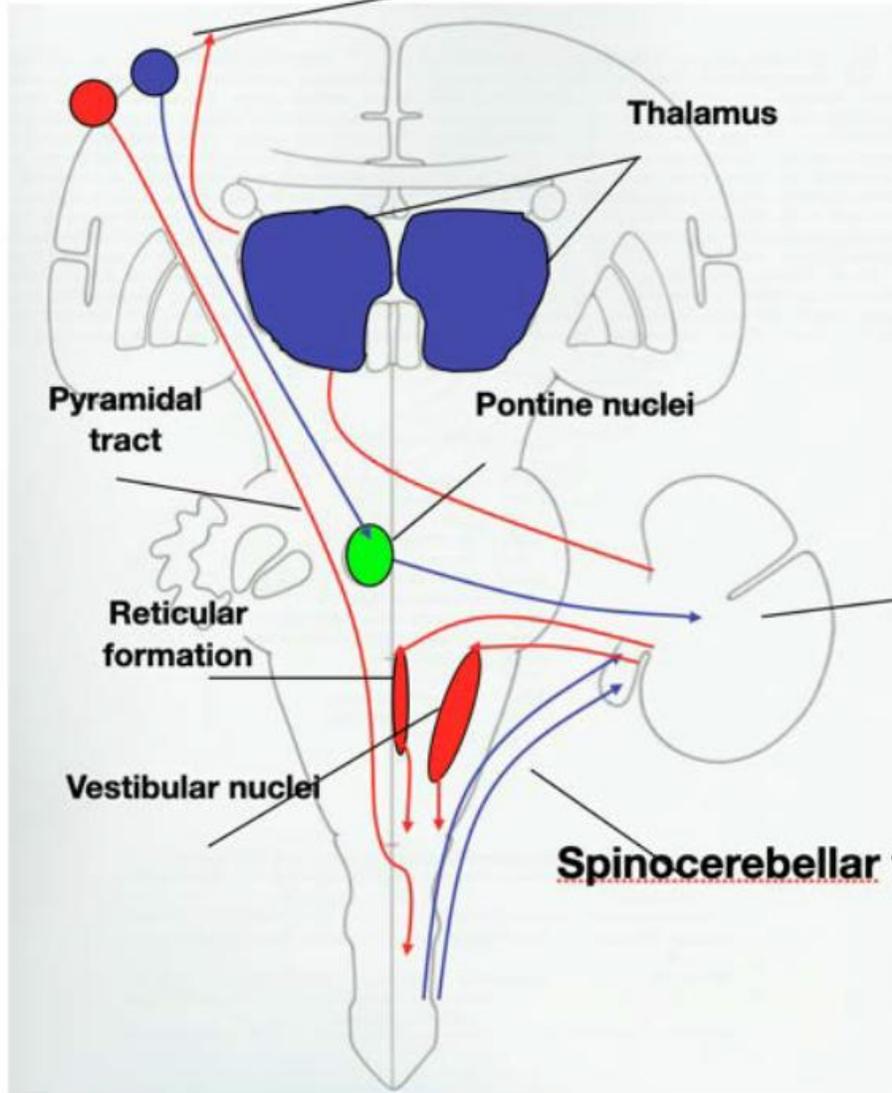


Regulates balance and eye movement



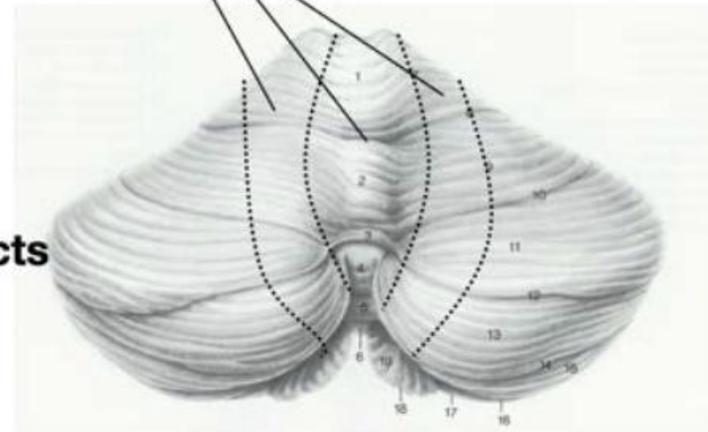
Spinocerebellum

Primary and premotor cortex



Regulates body and limb movements

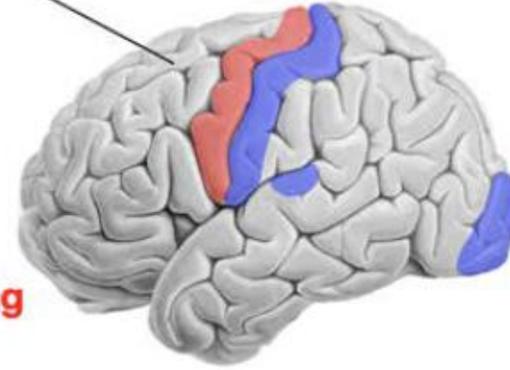
Cerebellum, intermediate regions and vermis



Spinocerebellar tracts

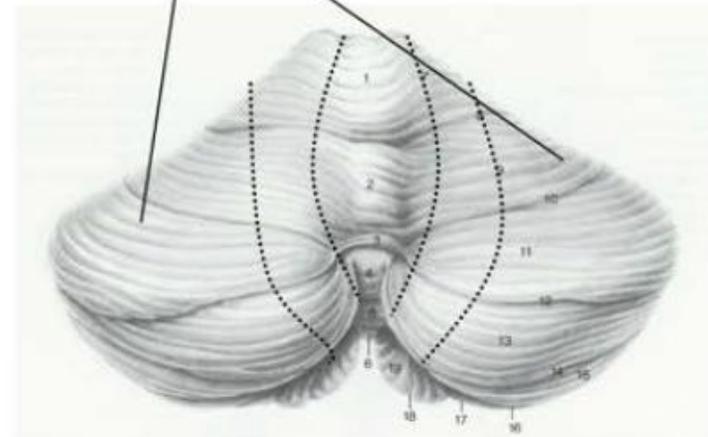
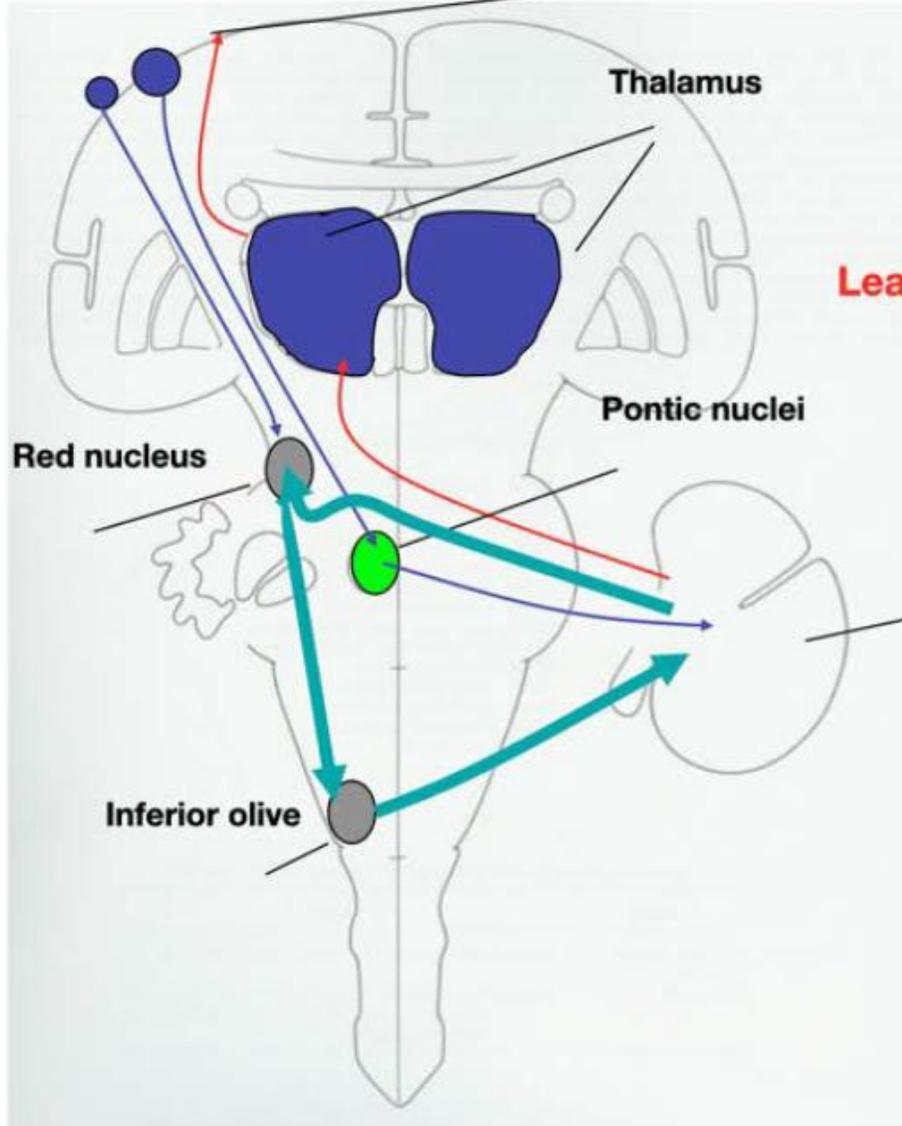
Cerebrocerebellum

Premotor cortex



Learning and planning movements

Cerebellum, lateral parts of the hemispheres



***Sd cérébelleux** : les troubles ne sont pas aggravés à la fermeture des yeux !

- **Troubles de la statique/marche (sd cérébelleux statique)** : élargissement du polygone de sustentation, danse des tendons, et démarche pseudo-ébrieuse

- **Troubles de l'exécution des mvmts (sd cérébelleux cinétique)** : dysmétrie (hypermétrie avec conservation de la direction), asynergie, dyschronométrie, adiadicocinésie, tremblement intentionnel et/ou d'attitude, dysarthrie (scandée explosive), écriture maladroite, voire nystagmus

- **Troubles du tonus** : hypotonie, manœuvre de Stewart Holmes +, main en caoutchouc, exagération du ballant des bras (signe du fléau), et ROT pendulaires

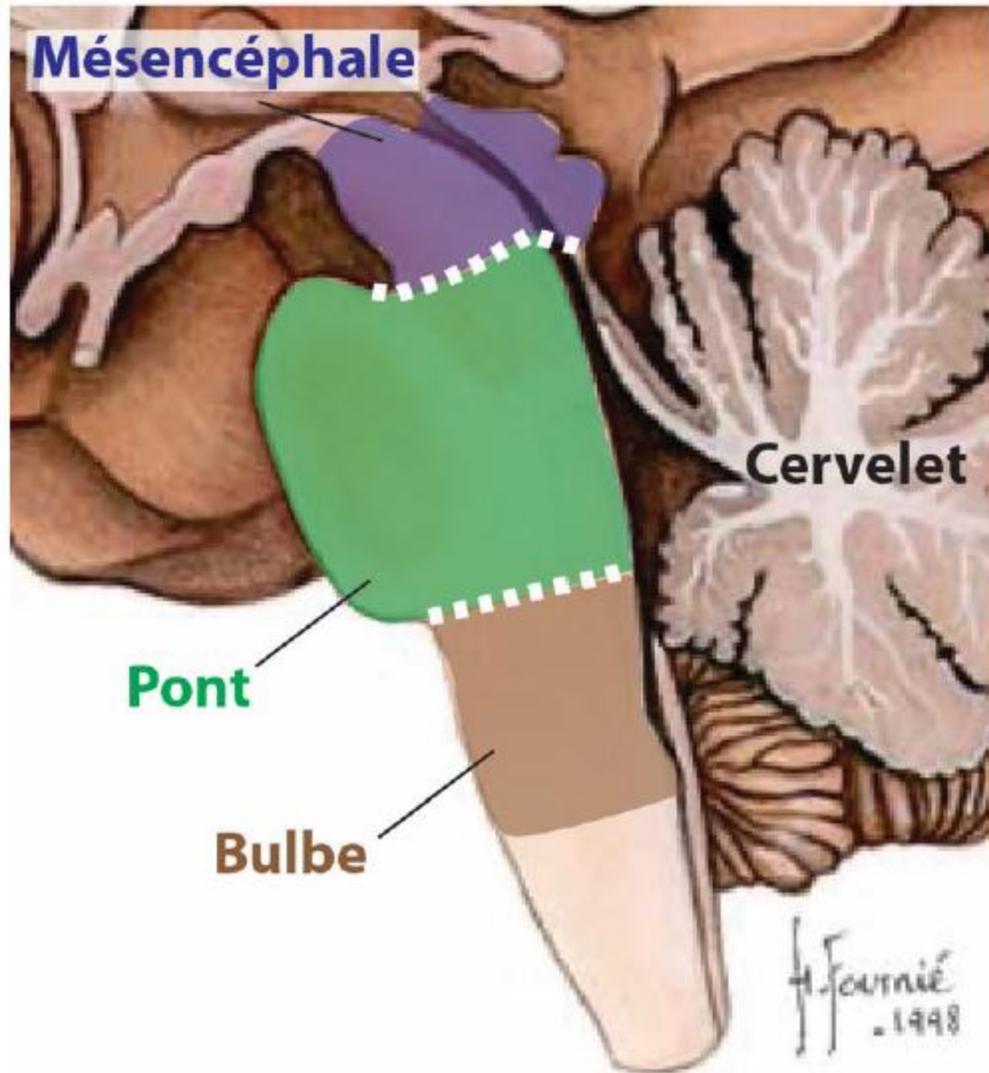
R! Formes topographiques : vermis => statique (avec dysarthrie) / hémisphères => cinétique / PCS => tremblement / PCM => cinétique / PCI => statique

Aigues	Chroniques
<ul style="list-style-type: none"> - Vasculaires : AVC (accident ischémique du territoire vertébro-basilaire ou hématome du cervelet). - Inflammatoires : poussée de sclérose en plaques. - Toxiques : intoxication aigue (alcool, barbituriques...). - Infectieuses : abcès du cervelet au cours d'une méningo-encéphalite tuberculeuse ou listérienne, cérébellite varicelleuse... - Carentielles : encéphalopathie de Gayet-Wernicke. - Tumorales : tumeur de la FCP d'évolution rapide. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tumorales : tumeur de la FCP d'évolution lente ou syndrome paranéoplasique. - Inflammatoires : sclérose en plaques. - Toxiques : éthylique chronique. - Auto-immunes : connectivites (exp : lupus ou Gougerot), vascularites (exp : Behçet ou Wegener), maladie coéliquaue... - Infectieuses : maladie de Creutzfeldt-Jakob, maladie de Lyme, tuberculose, syphilis, VIH... - Autres : dysthyroïdie, maladie de Wilson, malformations de la charnière occipito-vertébrale... - Dégénératives : ataxies cérébelleuses héréditaires, atrophie multi-systématisée...

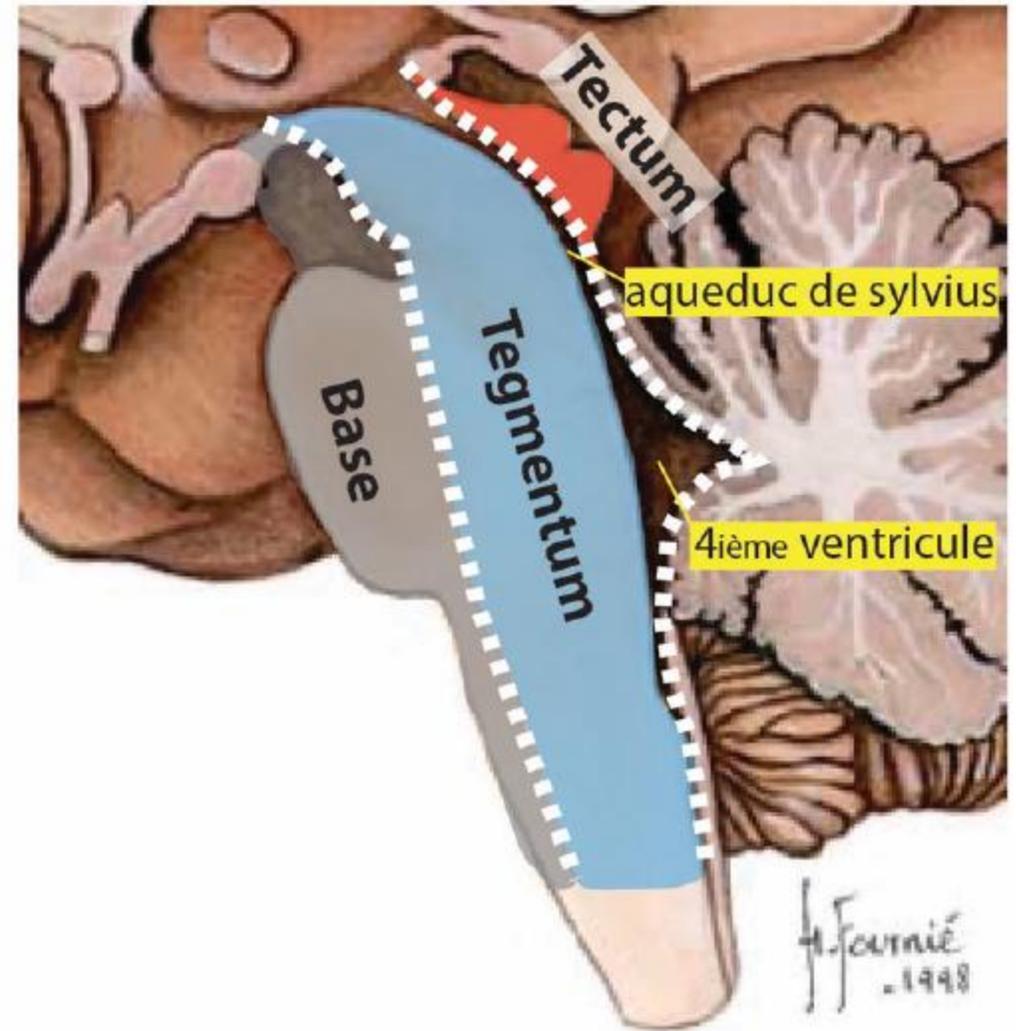
Tronc cérébral (TC)

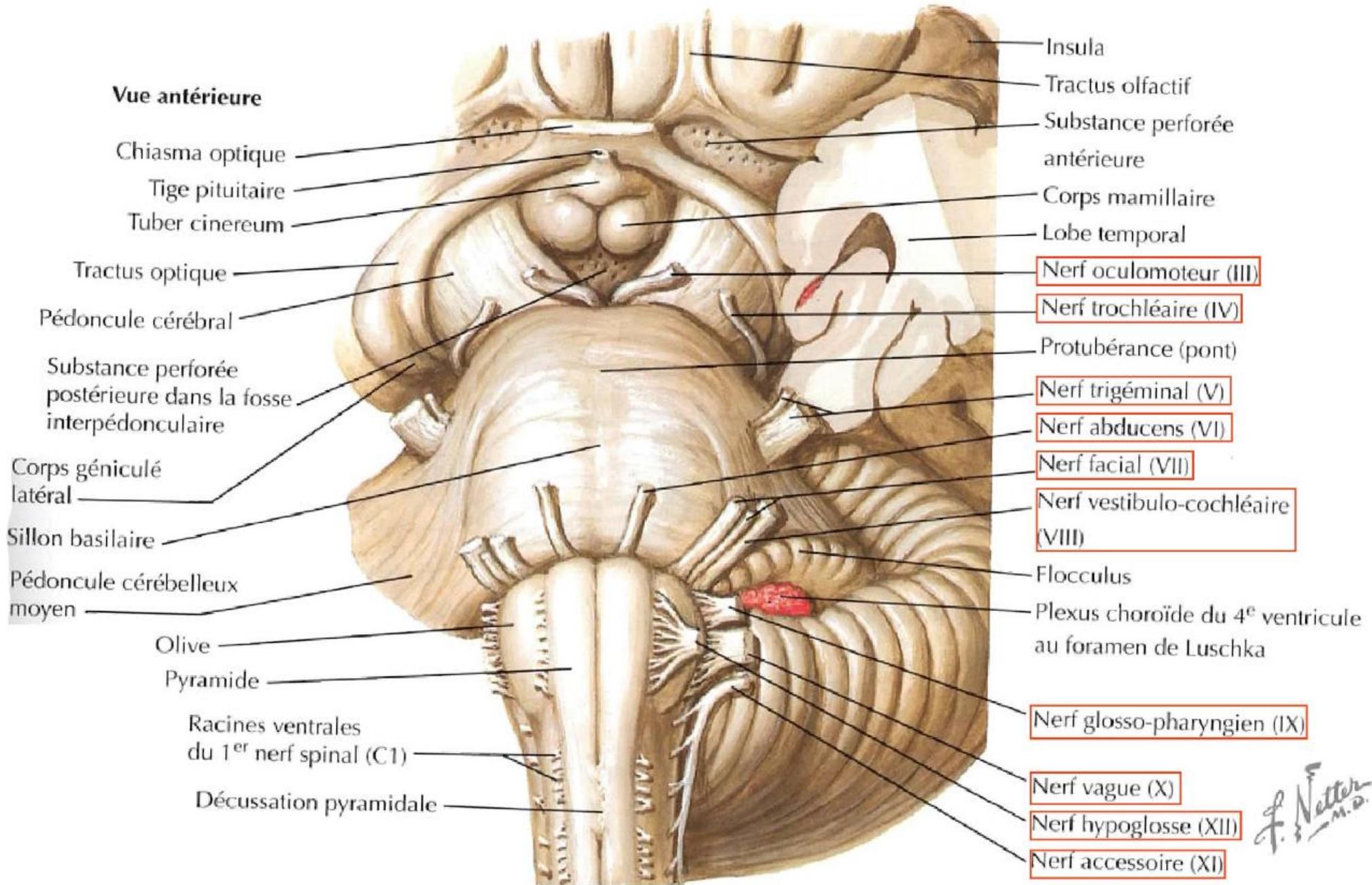
- **Déf & Topo** : partie du SNC qui est placée au-dessus de la moelle spinale, au-dessous du cerveau, et en avant du cervelet (partie ant de la FCP)
- **Anato** : 3 parties (de bas en haut) => bulbe rachidien (moelle allongée), pont de Varole (protubérance annulaire), mésencéphale (pédoncules cérébraux)
- **Fonctions** : voie de passage des voies ascendantes (sensitives) et descendantes (motrices), centre de contrôle de plusieurs fonctions vitales (cardio-respiratoire, vigilance, sommeil...), et origine de la quasi-totalité des NC (sauf le I et le II qui sont de faux NC !)

Subdivisions horizontales

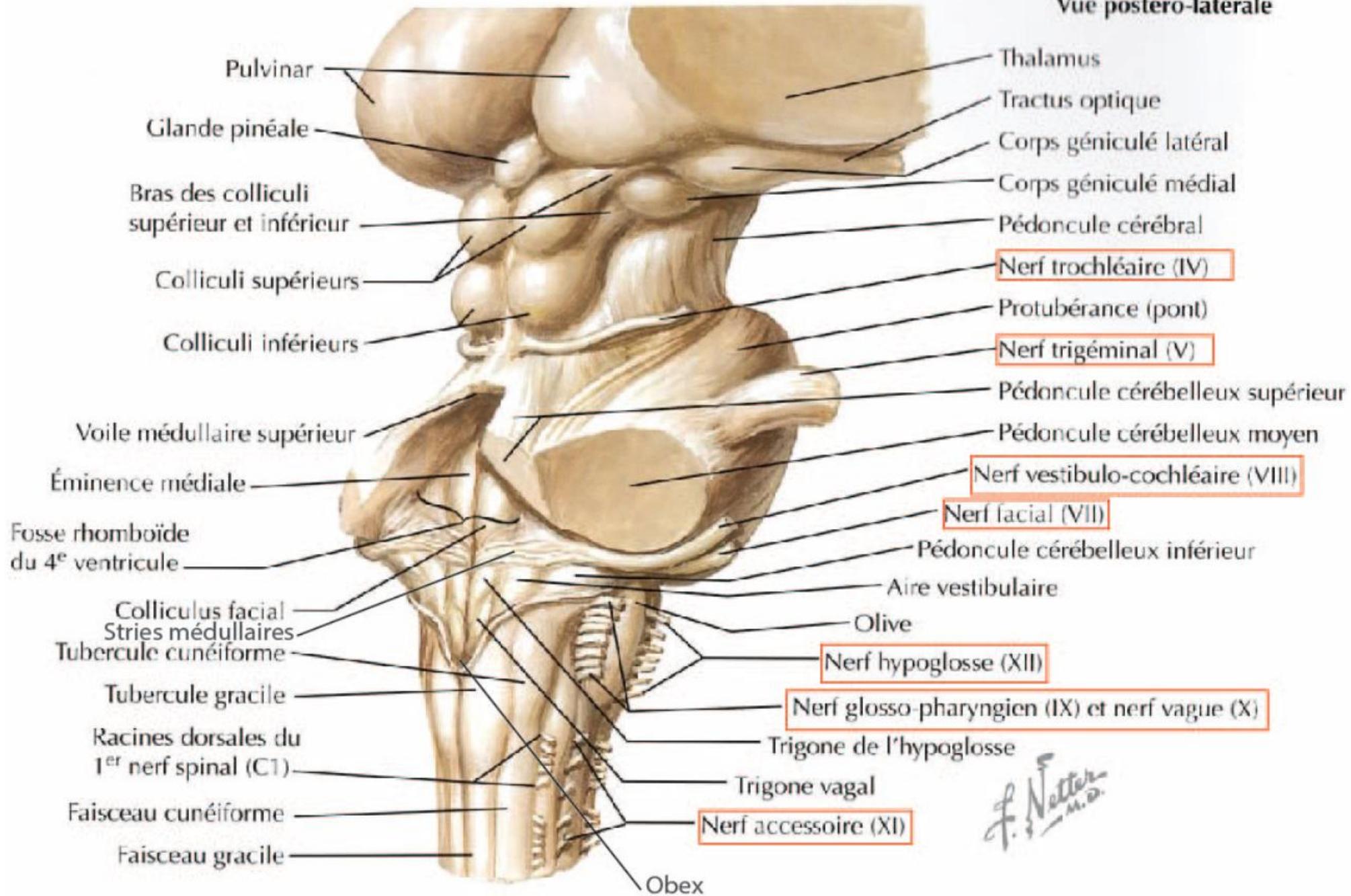


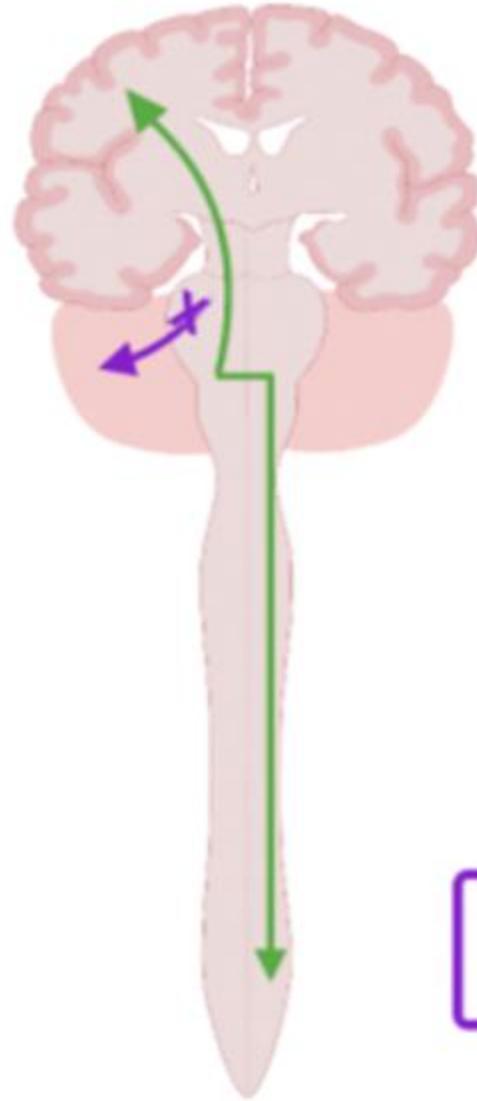
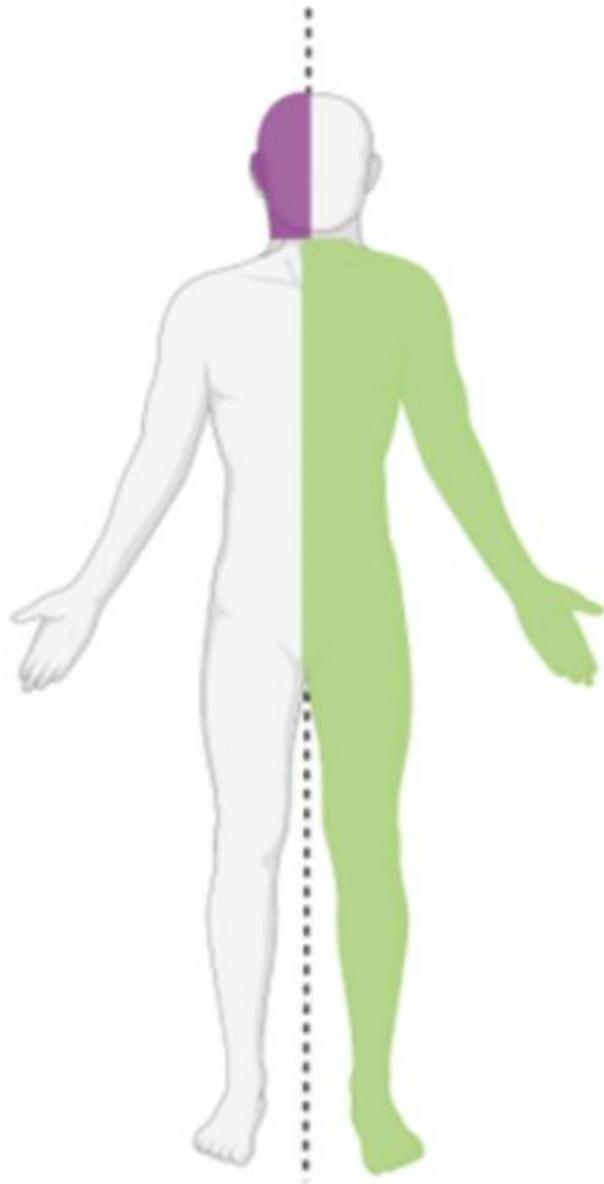
Subdivisions longitudinales





Vue postéro-latérale



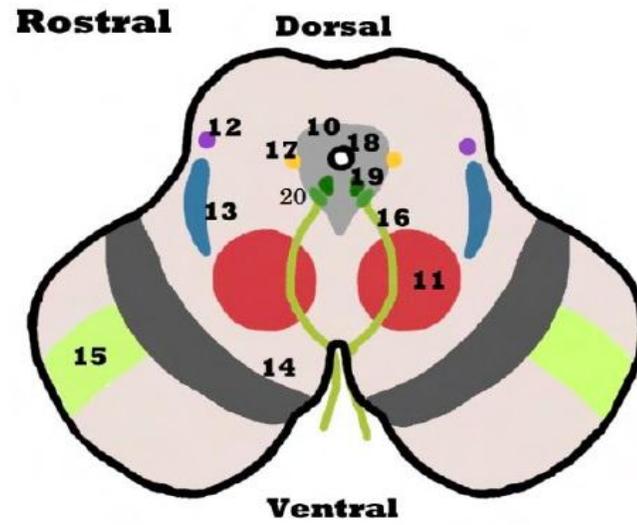
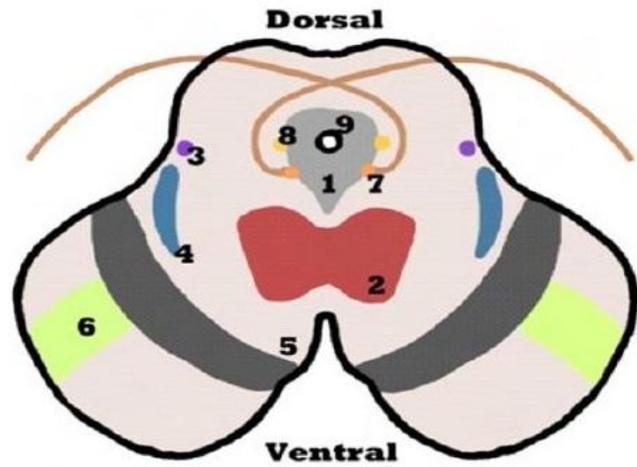


Brainstem
Syndromes
many!

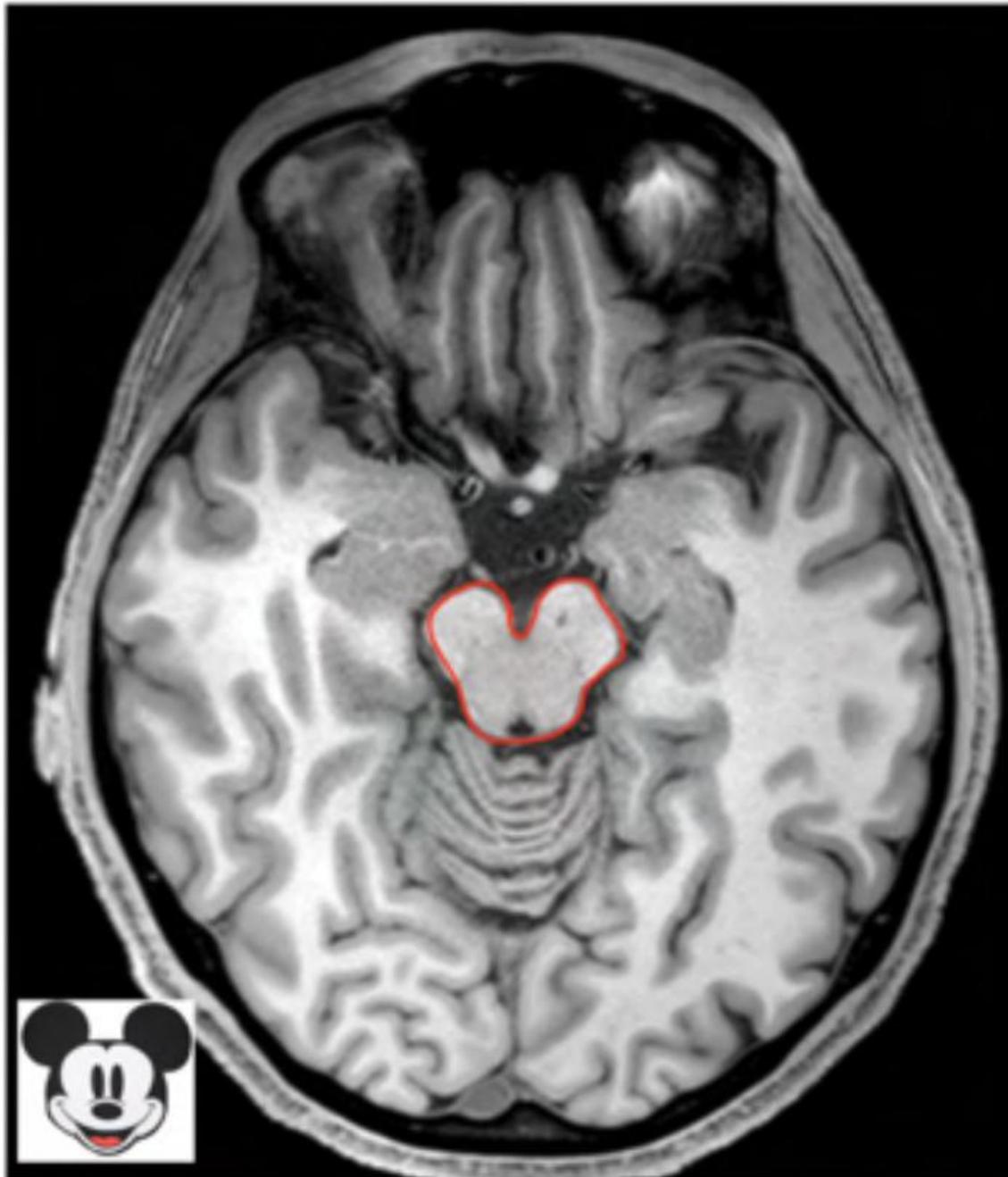
"Crossed"

Cranial Nerve
Same Side

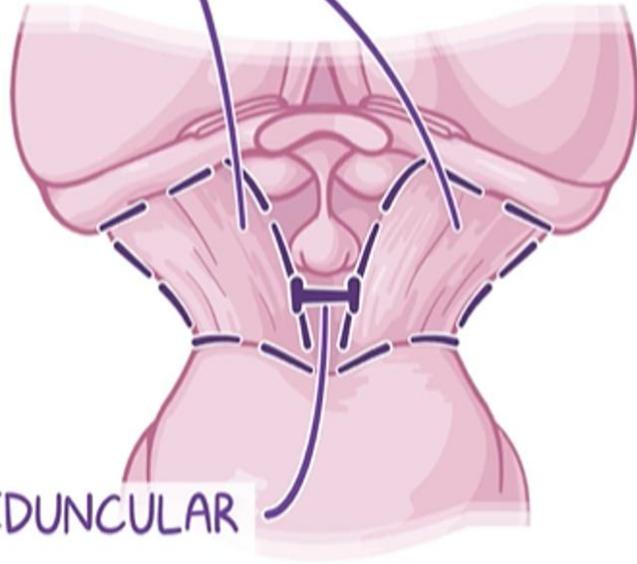
Long Tracts
Other side



1	Substance grise périaqueducale	6	Tractus cortico-spinal
2	Décussation des pédoncules cérébelleux sup.	7	Noyau du nerf trochléaire
3	Système antérolatéral	8	Noyau mésencéphalique du nerf trijumeau
4	Lemnisque médian	9	Aqueduc de Sylvius
5	Substance noire		
10	Substance grise périaqueducale	16	Nerf oculomoteur
11	Noyau rouge	17	Noyau mésencéphalique du nerf trijumeau
12	Système antérolatéral	18	Aqueduc de Sylvius
13	Lemnisque médian	19	Noyau d'Edinger Westphal
14	Substance noire	20	Noyau oculomoteur
15	Tractus cortico-spinal		



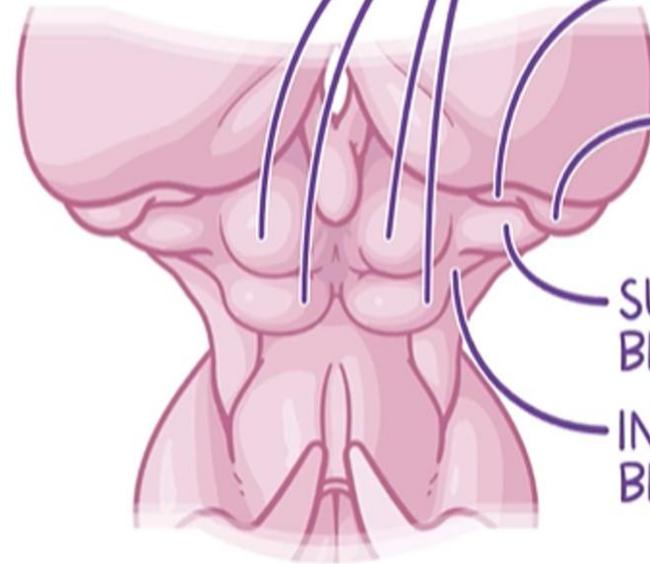
CRUS CEREBRI



INTERPEDUNCULAR FOSSA

VENTRAL ASPECT

CORPORA QUADRIGEMINA



MEDIAL GENICULATE BODY

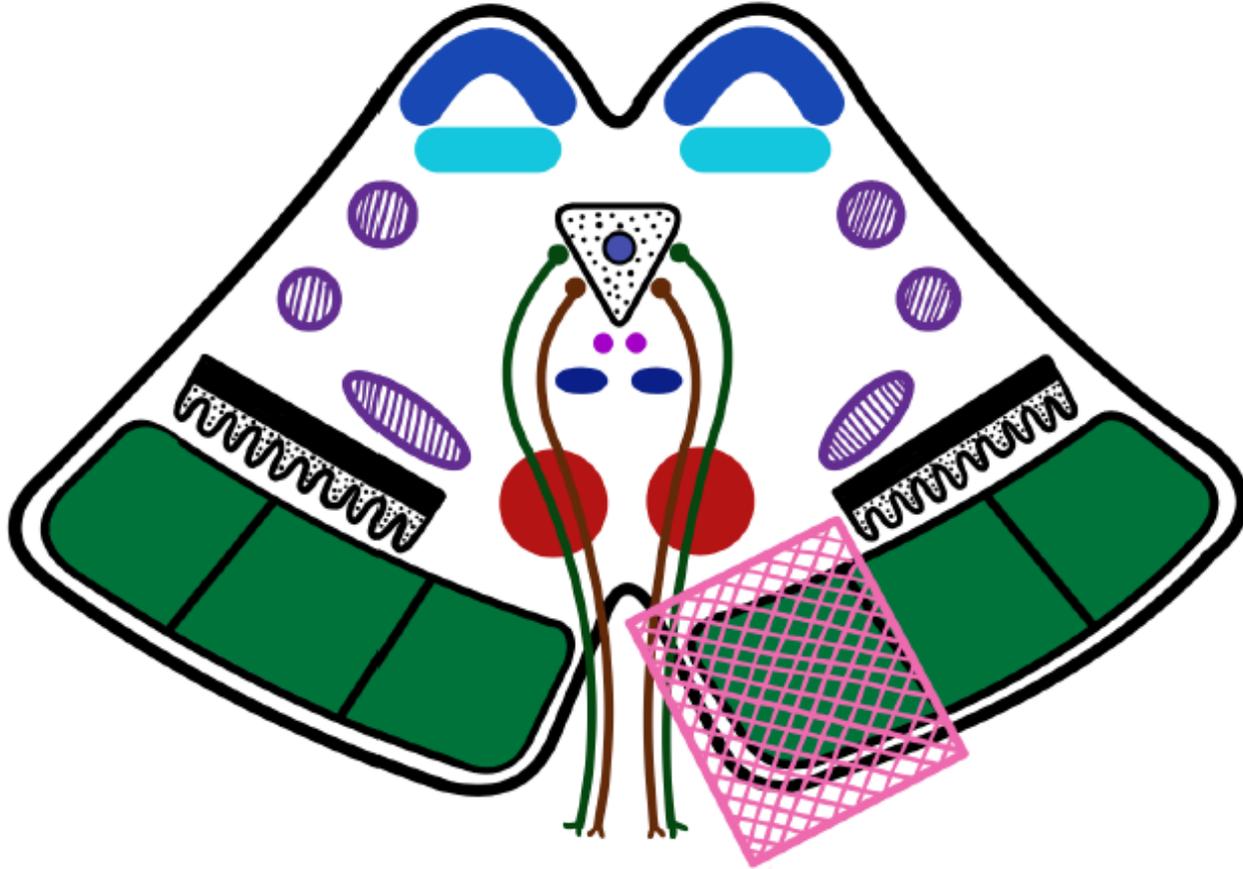
LATERAL GENICULATE BODY

SUPERIOR BRACHIUM

INFERIOR BRACHIUM

DORSAL ASPECT

Weber Syndrome

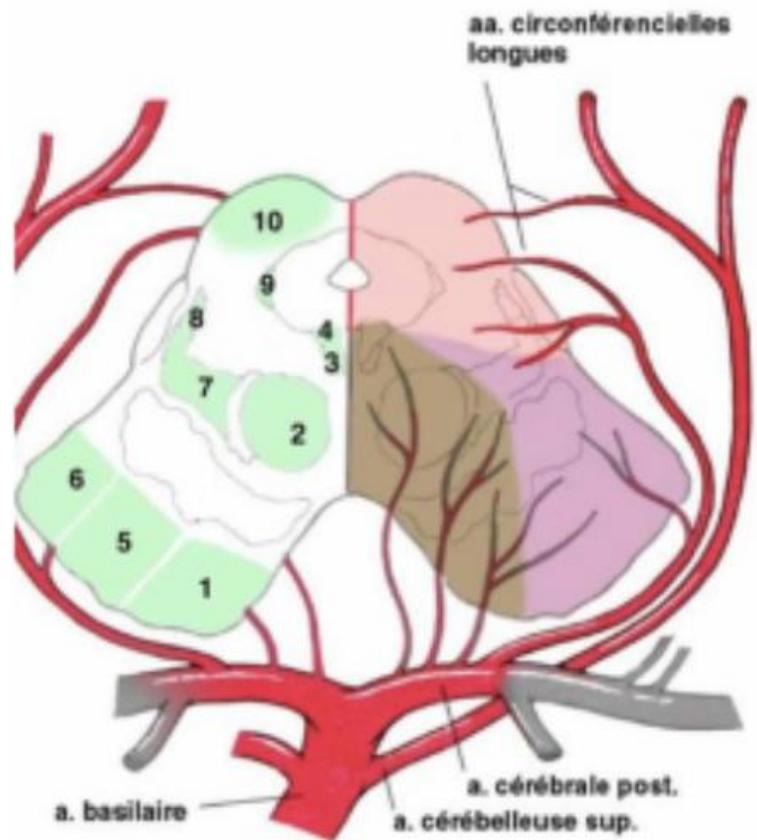


- Oculomotor nerve
- Crus cerebri

- Third nerve palsy
- Contralateral hemiplegia

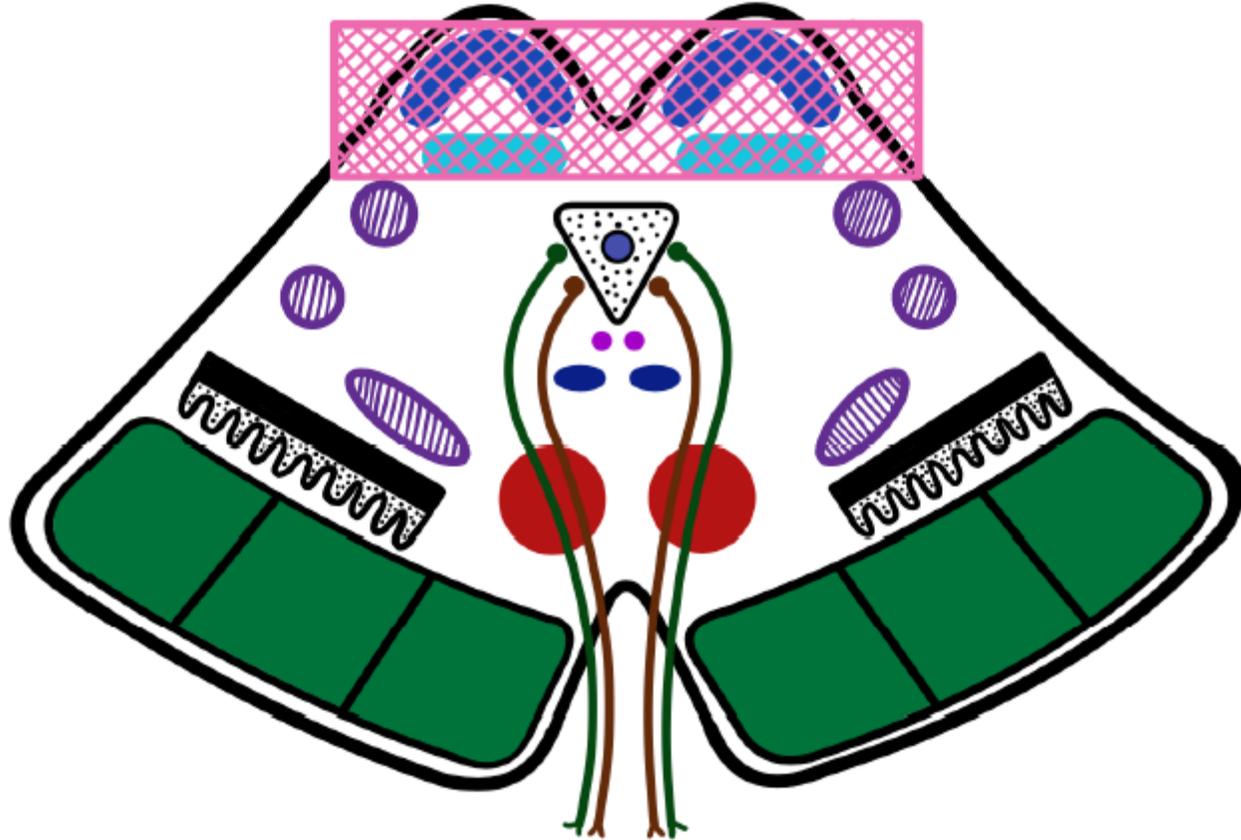
Common cause:
Infarction of PCA

A) Mésencéphale



<p>ACP (groupe postéromédial)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. tractus corticopontique 2. noyau rouge 3. noyau du nerf III 4. noyau d'Edinger-Westphal
<p>Artère cérébrale postérieure</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. tractus corticospinal 6. tractus corticopontique 7. lémnisque médian
<p>Artère basilaire et artère cérébelleuse supérieure (SCA)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 7. lémnisque médian 8. système antérolatéral (fibres spinothalamiques) 9. noyau mésencéphalique du nerf V 10. collicule supérieur

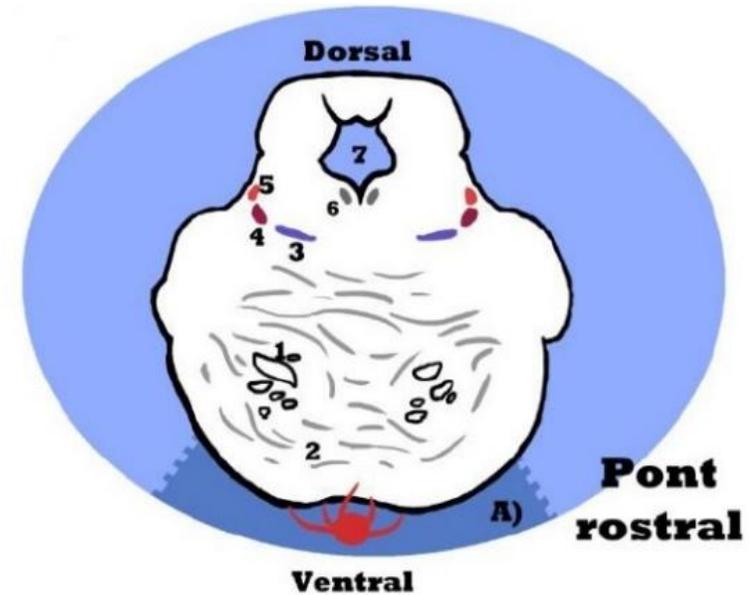
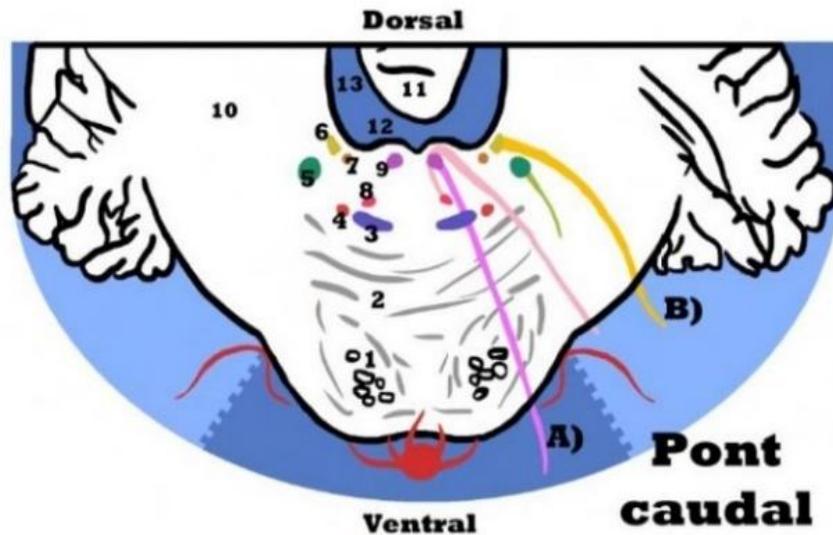
Parinaud Syndrome



- Pretectal nuclei
- Superior colliculus
- Vertical gaze center

- Bilateral oculomotor nerve hyperstimulation
 - Bilateral lid retraction
 - Convergence retraction nystagmoid reaction
- Vertical gaze palsy
- Light near dissociation of the pupil (Argyll Robertson pupil)

Common cause:
Pinealoma (children)



1	Tractus cortico-spinal	6	Noyau vestibulaire latéral	11	Vermis du cervelet
2	Noyaux pontiques	7	Noyau vestibulaire médial	12	Collicule facial
3	Lemnisque médian	8	Noyau facial	13	4e ventricule
4	Système antéro-latéral	9	Noyau du nerf abducens	A	Citerne pré-pontique
5	Noyau spinal du trijumeau	10	Pédoncule cérébelleux moyen	B	Citerne ponto-cérébelleuse

1	Tractus cortico-spinal
2	Noyaux pontiques
3	Lemnisque médian
4	Système antéro-latéral
5	Lemnisque latéral (fibres acoustiques)
6	Faisceau longitudinal médial (MLF)
7	Aqueduc de Sylvius
A	Citerne pré-pontique
B	Citerne ponto-cérébelleuse

MIDDLE CEREBELLAR PEDUNCLES



VENTRAL ASPECT

SUPERIOR CEREBELLAR PEDUNCLE

MIDDLE CEREBELLAR PEDUNCLE

VESTIBULAR AREA

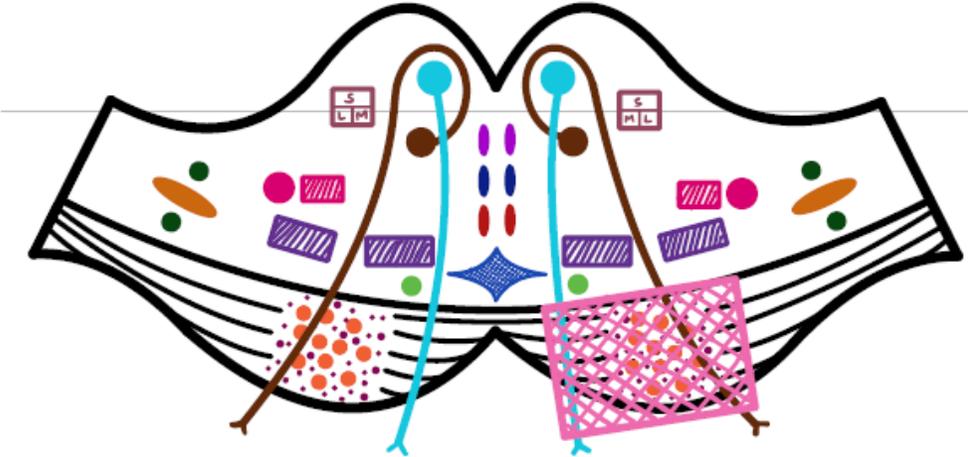
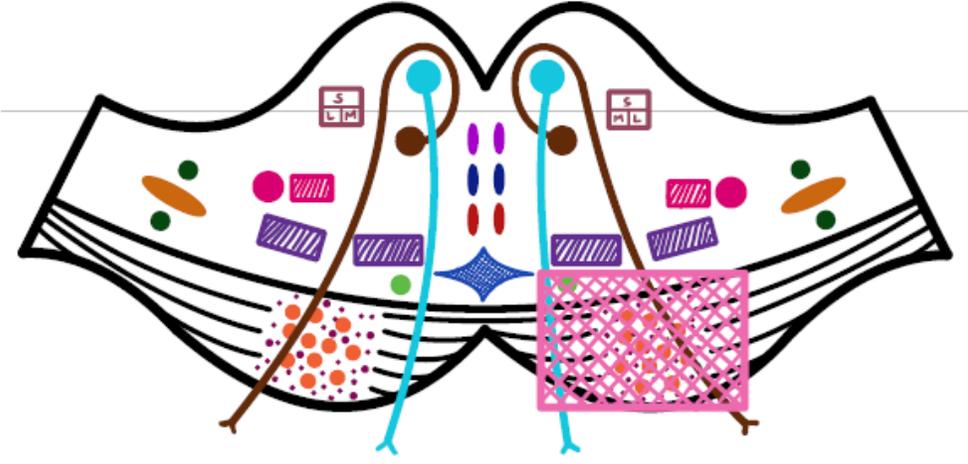
MEDIAN SULCUS

MEDIAL EMINENCE

FACIAL COLLICULUS

SULCUS LIMITANS

DORSAL ASPECT

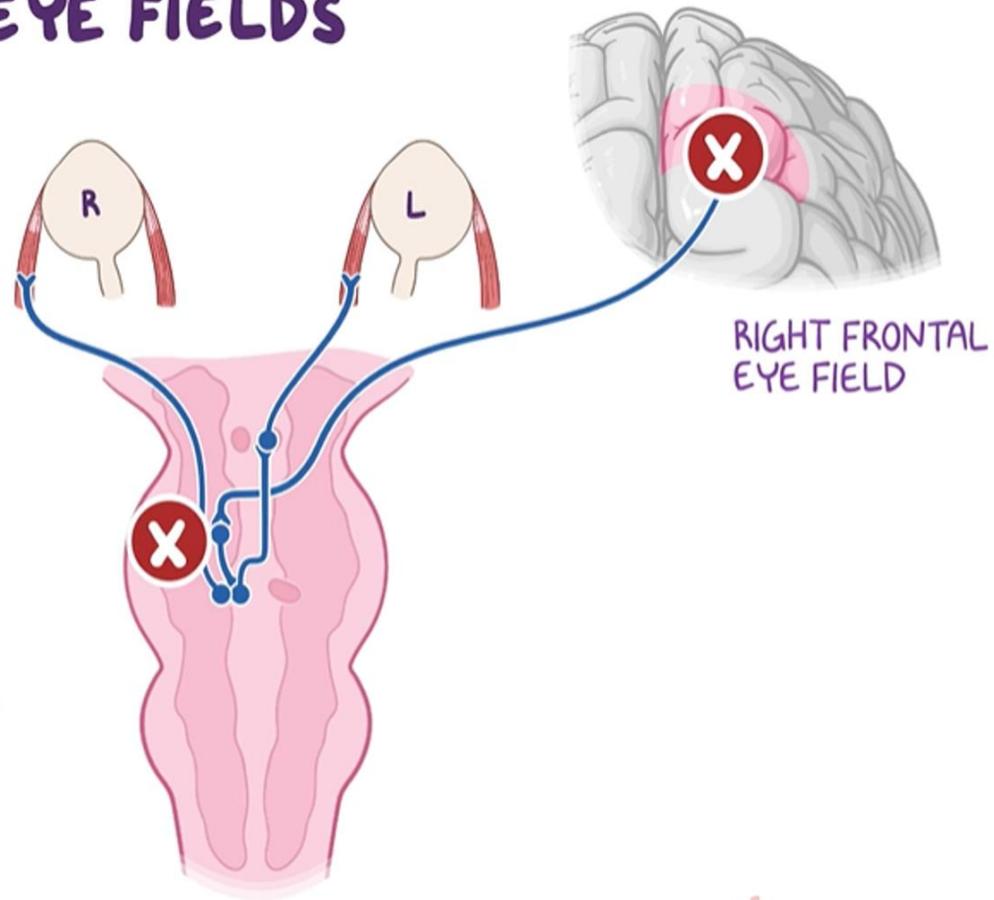
Syndrome Name	Structures Affected	Symptoms	
Ventral Pontine Syndrome (Millard-Gubler Syndrome)	<ul style="list-style-type: none"> ● CN VII (Facial) ● CN VI (Abducens) ● Corticospinal Fibers 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ipsilateral face palsy ● Dry eyes and mouth ● Changes to taste ● Medial deviation of the ipsilateral eye ● Contralateral hemiplegia 	 <p>The diagram illustrates a cross-section of the pons. On the left side (patient's right), there is a lesion in the ventral part of the brainstem, indicated by a pink hatched area. This lesion affects the abducens nucleus (CN VI) and the corticospinal tract. On the right side (patient's left), there is a lesion in the ventral part of the brainstem, indicated by a pink hatched area, affecting the facial nucleus (CN VII). The diagram shows the nuclei of CN VI and CN VII, the corticospinal tract, and the cranial nerves exiting the brainstem. The labels 'S', 'L', and 'M' are present in small boxes above the nuclei.</p>
Inferomedial Pontine Syndrome (Foville Syndrome)	<ul style="list-style-type: none"> ● CN VII (Facial) ● CN VI (Abducens) ● Corticospinal Fibers ● Paramedian Pontine Reticular Formation (PPRF) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ipsilateral face palsy ● Dry eyes and mouth ● Changes to taste ● Medial deviation of the ipsilateral eye ● Contralateral hemiplegia ● Ipsilateral gaze palsy 	 <p>The diagram illustrates a cross-section of the pons. On the left side (patient's right), there is a lesion in the ventral part of the brainstem, indicated by a pink hatched area. This lesion affects the abducens nucleus (CN VI), the corticospinal tract, and the paramedian pontine reticular formation (PPRF). On the right side (patient's left), there is a lesion in the ventral part of the brainstem, indicated by a pink hatched area, affecting the facial nucleus (CN VII). The diagram shows the nuclei of CN VI and CN VII, the corticospinal tract, and the PPRF. The labels 'S', 'L', and 'M' are present in small boxes above the nuclei.</p>

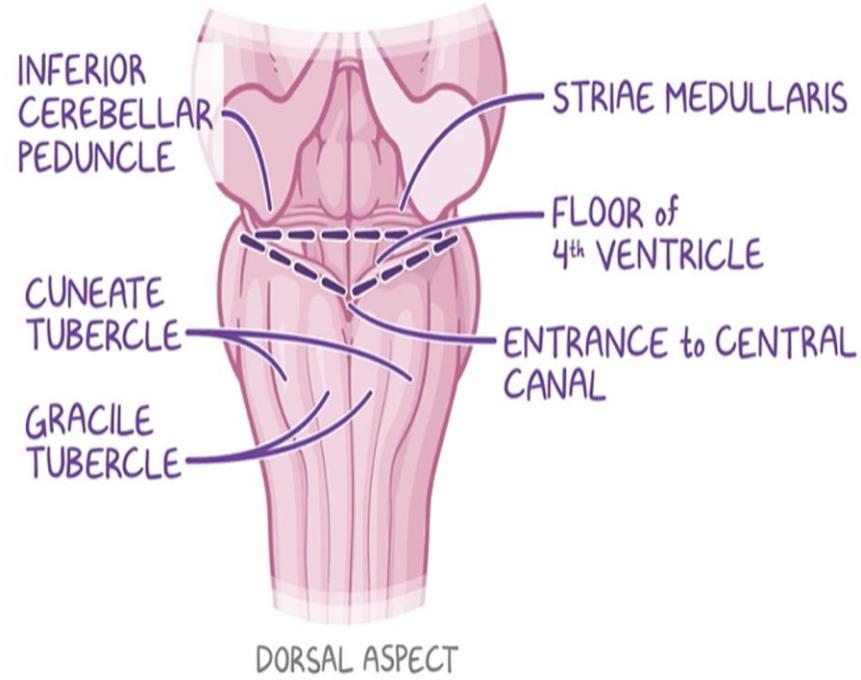
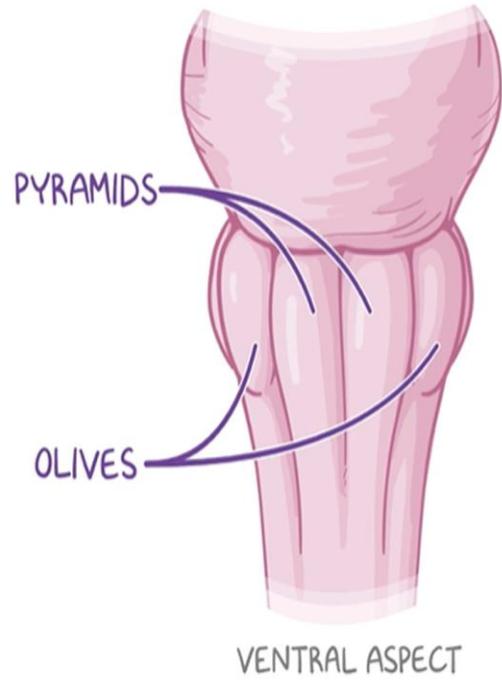
INJURY to the FRONTAL EYE FIELDS

* BOTH EYES DEVIATE TOWARDS the SAME SIDE as the LESION:
└ INABILITY to VOLUNTARILY MOVE EYES TOWARD CONTRALATERAL SIDE



* LESION of the PARAMEDIAN PONTINE RETICULAR FORMATION
└ EYES DEVIATE to CONTRALATERAL SIDE, AWAY from INJURY

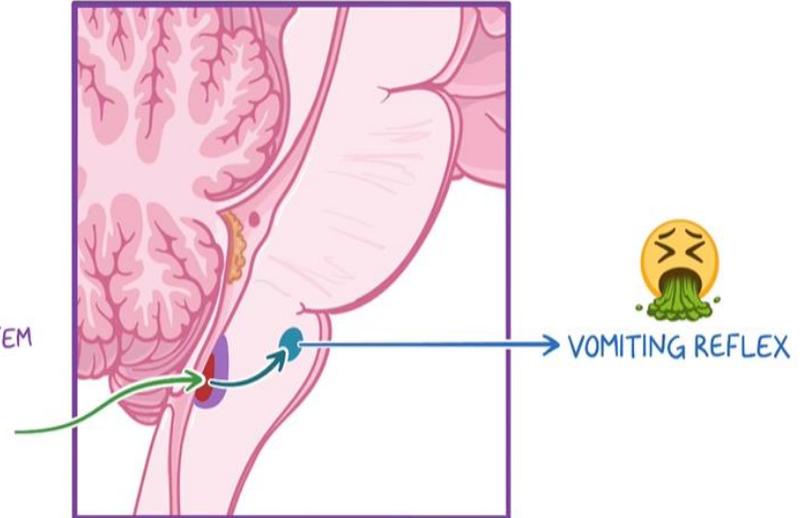




AREA POSTREMA

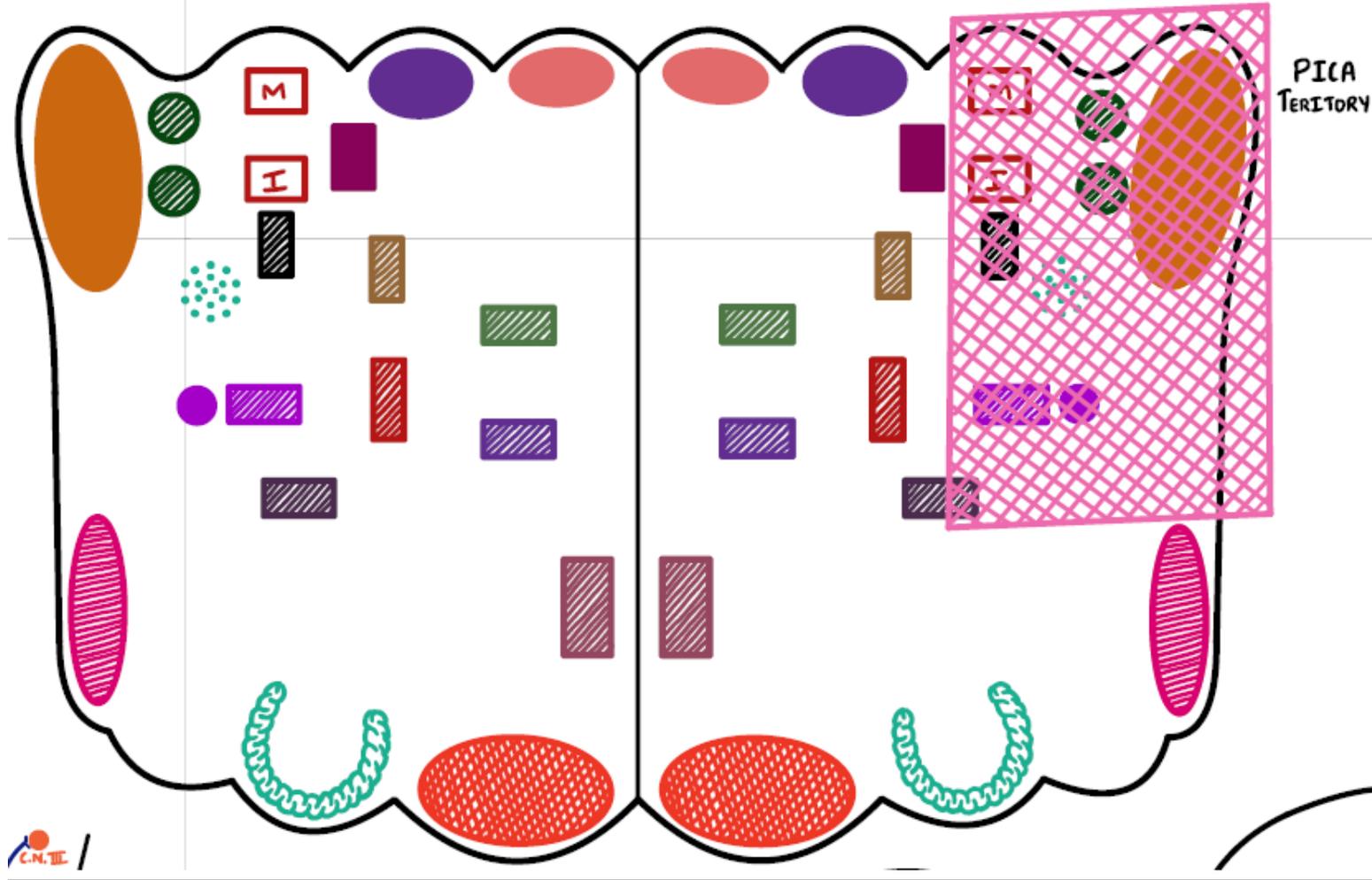
CHEMORECEPTOR TRIGGER ZONE (CTZ)

- * DOESN'T have a WELL DEVELOPED BLOOD-BRAIN BARRIER
- CAN BE EXPOSED to CHEMICAL SUBSTANCES FOUND in BLOOD & CSF
- INPUT from VISCERAL AFFERENT FIBERS from GI TRACT via VAGUS NERVE
- INPUT from VESTIBULAR SYSTEM



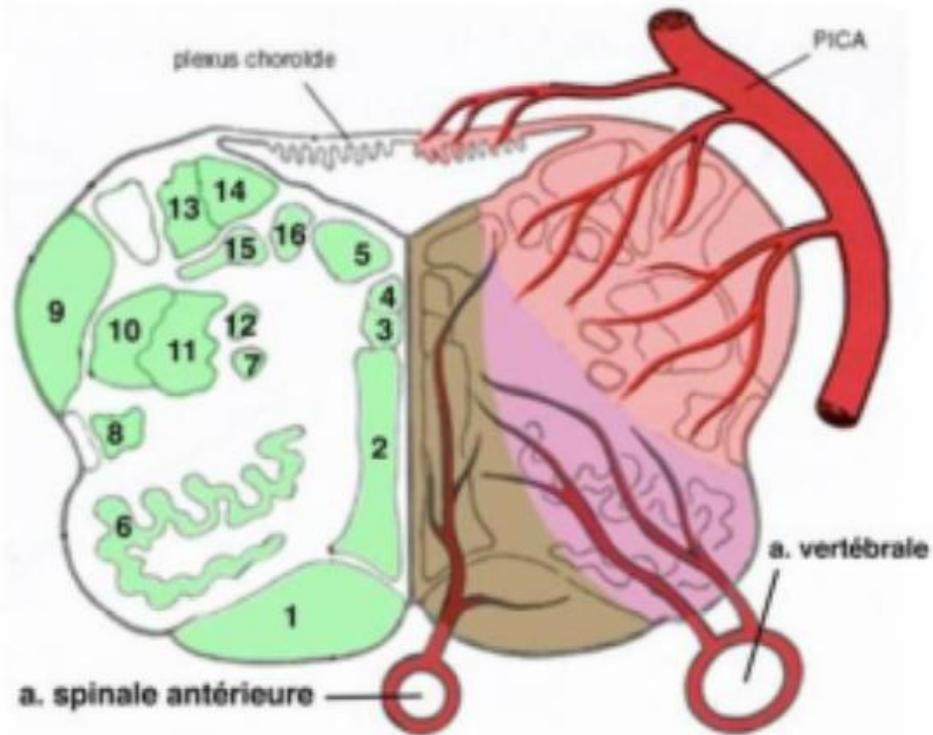
Lateral Medullary Syndrome

LATERAL MEDULLARY SYNDROME (WALLENBERG SYNDROME)

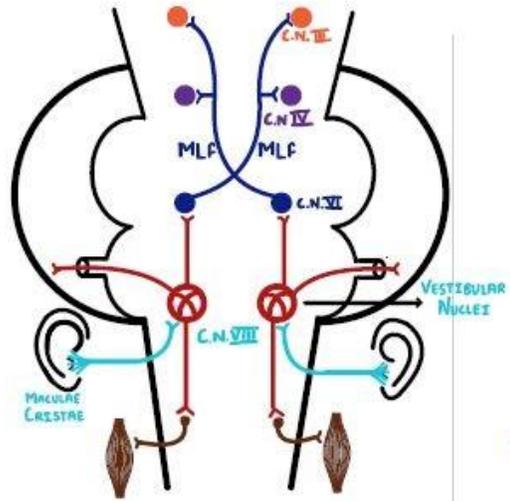


Thrombosis of **PICA**

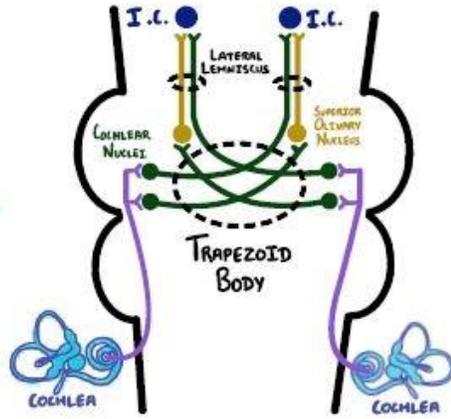
C) Bulbe



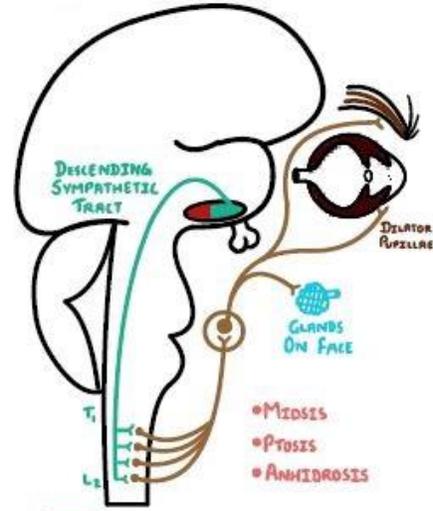
<p>Artère spinale antérieure</p>	<p>1. tractus corticospinal 2. lemnisque médian 3. tractus tectospinal 4. faisceau longitudinal médian 5. noyau hypoglosse</p>
<p>Artère vertébrale</p>	<p>5. noyau hypoglosse 6. olive inférieure</p>
<p>Artère cérébelleuse inférieure et postérieure (PICA)</p>	<p>7. noyau ambigu 8. système antérolatéral 9. pédoncule cérébelleux inférieur 10. le tractus spinal du nerf V 11. le noyau spinal du nerf V 12. fibres descendantes du système sympathique 13. noyau vestibulaire inférieur 14. noyau vestibulaire médial 15. noyau solitaire et son tractus 16. noyau moteur dorsal du nerf X</p>



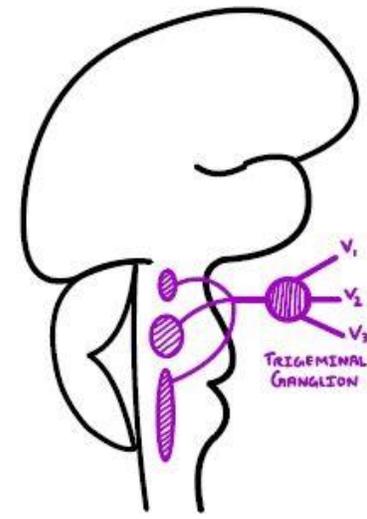
■ VERTIGO, NAUSEA & VOMITING, DIPLOPIA



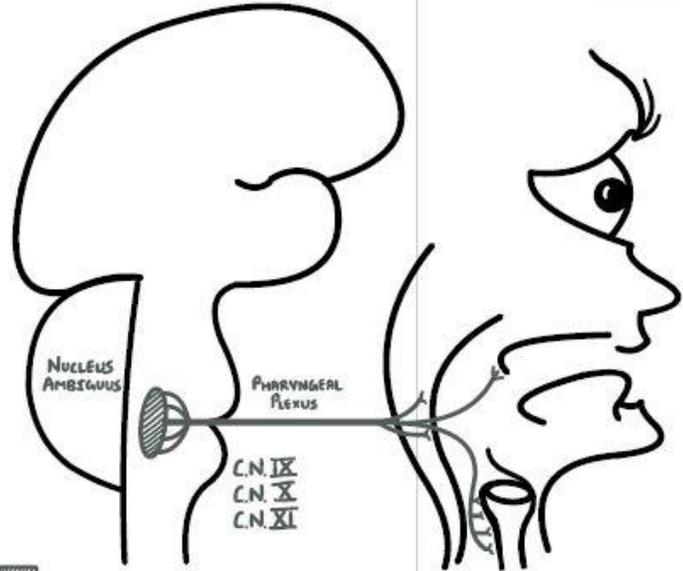
■ IPSILATERAL SENSORINEURAL HEARING LOSS



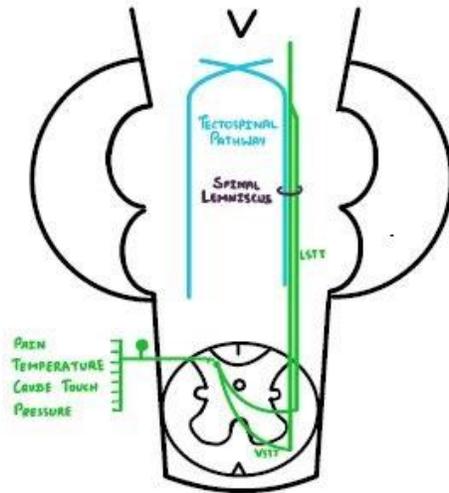
■ HORNER SYNDROME



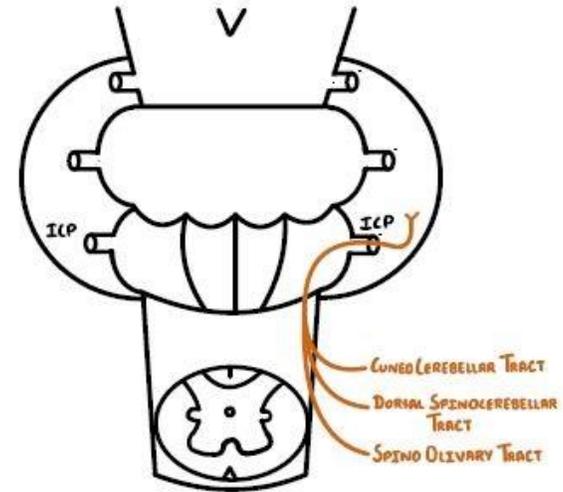
■ IPSILATERAL LOSS OF SENSATIONS FROM THE FACE



■ IPSILATERAL WEAKNESS OF SOFT PALATE & UVULA
■ DYSPHAGIA
■ DYSPHONIA & DYSARTHRIA



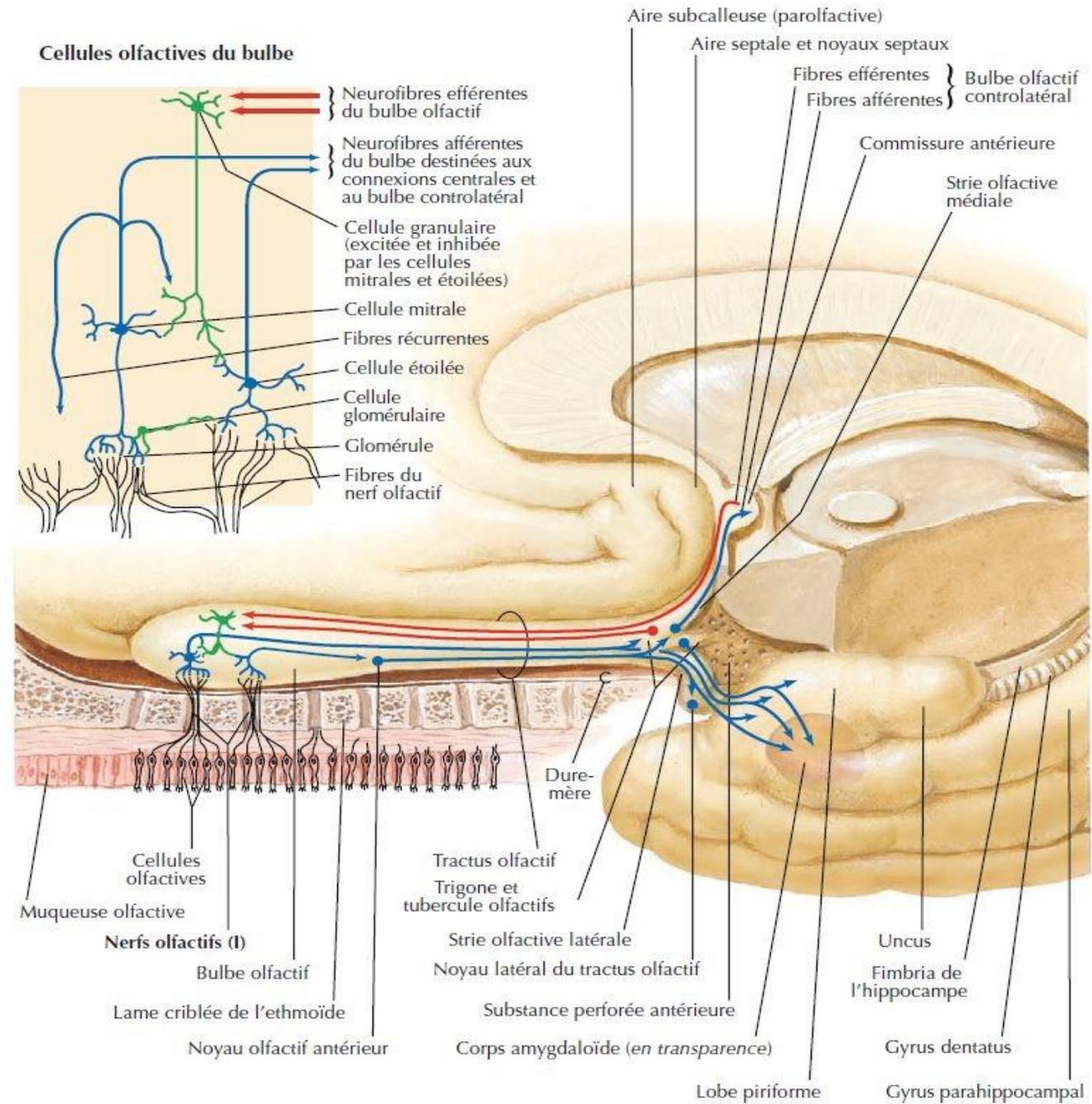
■ CONTRALATERAL LOSS OF PAIN, TEMPERATURE, CRUDE TOUCH & PRESSURE



■ IPSILATERAL ATAXIA

Nerfs crâniens (NC)

*Nerf olfactif (I)



*Nerf optique (II)

Le trajet est le suivant :

1- **Rétines** : photorécepteurs (cônes et bâtonnets) => cellules bipolaires => cellules ganglionnaires.

R! La rétine nasale est responsable de l'hémichamp temporal et la rétine temporale est responsable de l'hémichamp nasal. Même chose dans le plan vertical (rétine inférieure => champ visuel supérieur / rétine supérieure => champ visuel inférieur).

2- **Nerf optiques** : constitués par le prolongement axonal des cellules ganglionnaires, passant par le canal optique.

R! Le nerf optique n'est pas un NC proprement dit (comme pour le nerf olfactif), c'est plutôt une extension ou un prolongement du cerveau (entouré par les méninges et myélinisé par les oligodendrocytes).

3- **Chiasma optique** : situé au-dessus de la selle turcique, sachant que les fibres temporales restent homolatérales, alors que les fibres nasales décussent, et ceci pour permettre une vision binoculaire et en 3D.

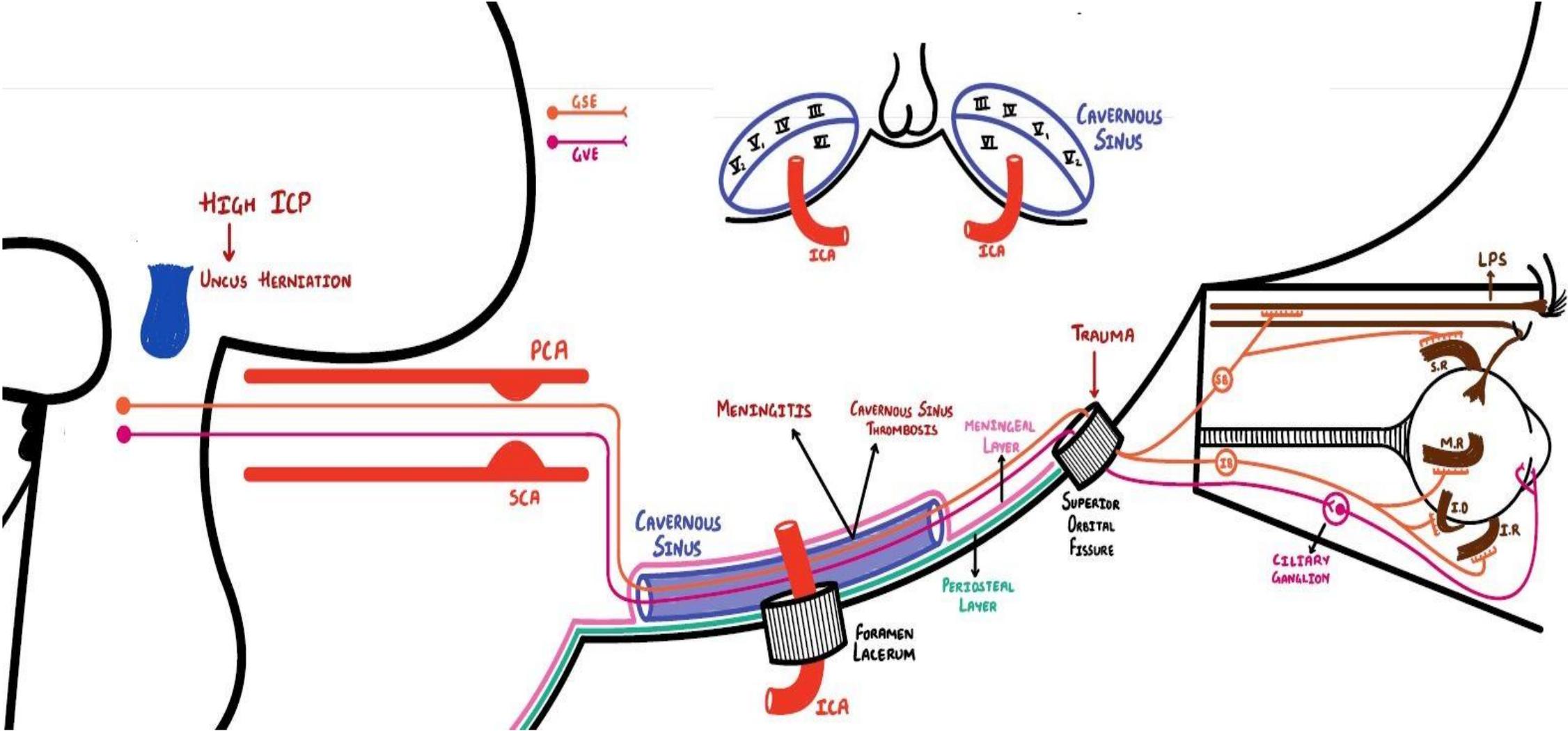
4- **Bandelettes ou Tractus optiques** : le tractus droit pour le champ visuel (CV) gauche et le tractus gauche pour le CV droit.

5- **Corps géniculés latéraux** : relais thalamique.

6- **Radiations optiques** : pariétales (ou supérieures) pour le CV inférieur et temporales (ou inférieures) pour le CV supérieur.

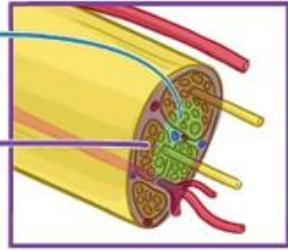
7- **Cortex occipital** : au niveau du sillon calcarin, pour le traitement de l'information visuelle.

*Nerf oculomoteur commun (III)



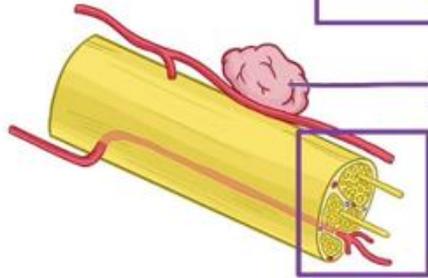
OCULOMOTOR NERVE PALSY

LESIONS of CENTRAL NERVE ONLY AFFECT:
DEEP / CENTRAL MOTOR FIBERS



PERIPHERAL / SUPERFICIAL

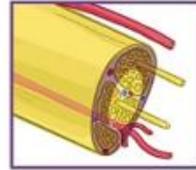
PARASYMPATHETIC FIBERS



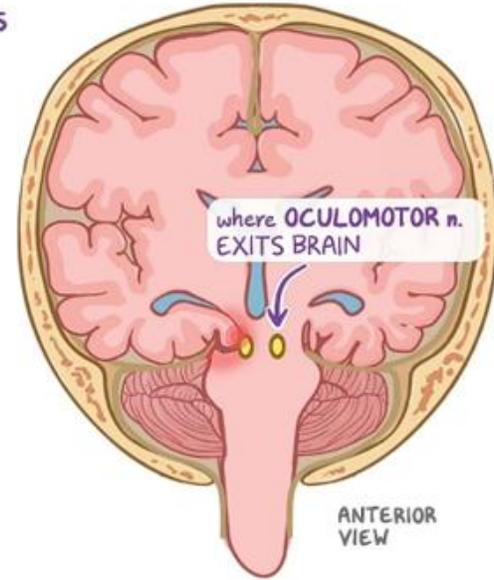
EXTERNAL COMPRESSIVE LESIONS
~ ONLY PARASYMPATHETIC

MOTOR is **MIDDLE**
PARASYMPATHETIC is **PERIPHERAL**

PARASYMPATHETIC FIBERS
MOST SUPERFICIAL



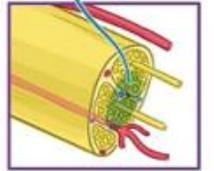
"BLOWN PUPIL"



where **OCULOMOTOR n.**
EXITS BRAIN

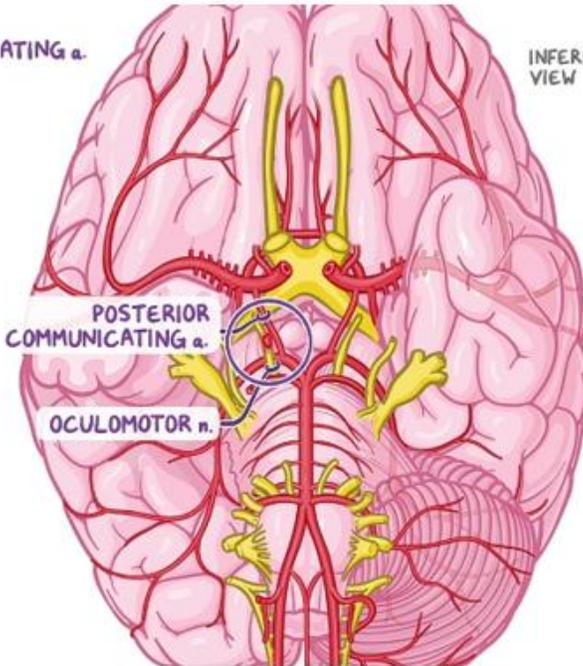
ANTERIOR
VIEW

MOTOR



EXTRAOCULAR
MUSCLE DYSFUNCTION
"DOWN and OUT"

POSTERIOR COMMUNICATING a.
ANEURYSM



INFERIOR
VIEW

POSTERIOR
COMMUNICATING a.
OCULOMOTOR n.



"BLOWN PUPIL"



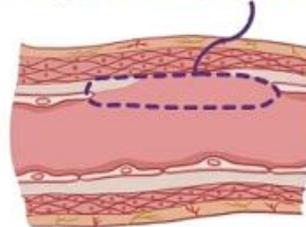
EXTRAOCULAR
MUSCLE DYSFUNCTION

MICROVASCULAR INJURY

DIABETES MELLITUS



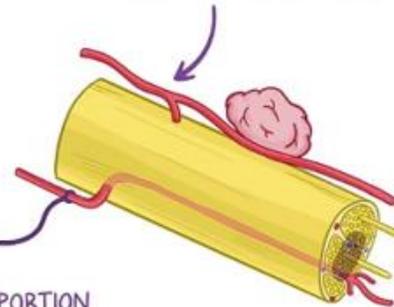
DAMAGE ENDOTHELIAL CELLS



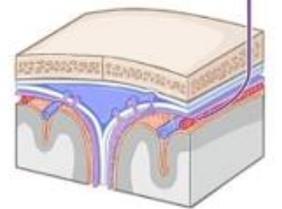
ISCHEMIA

AFFECTS SMALLER
BLOOD VESSELS FIRST

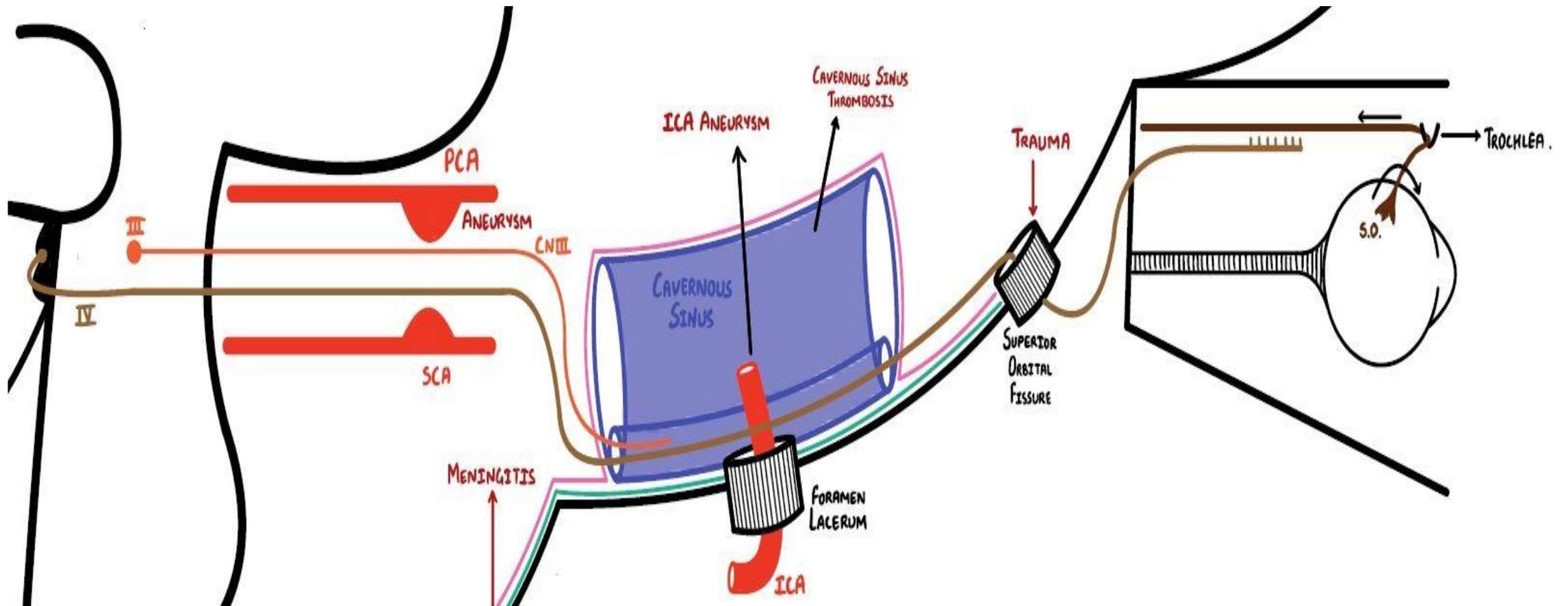
VASA
VASORUM
SUPPLIES
CENTRAL PORTION
↳ MOTOR DEFICITS



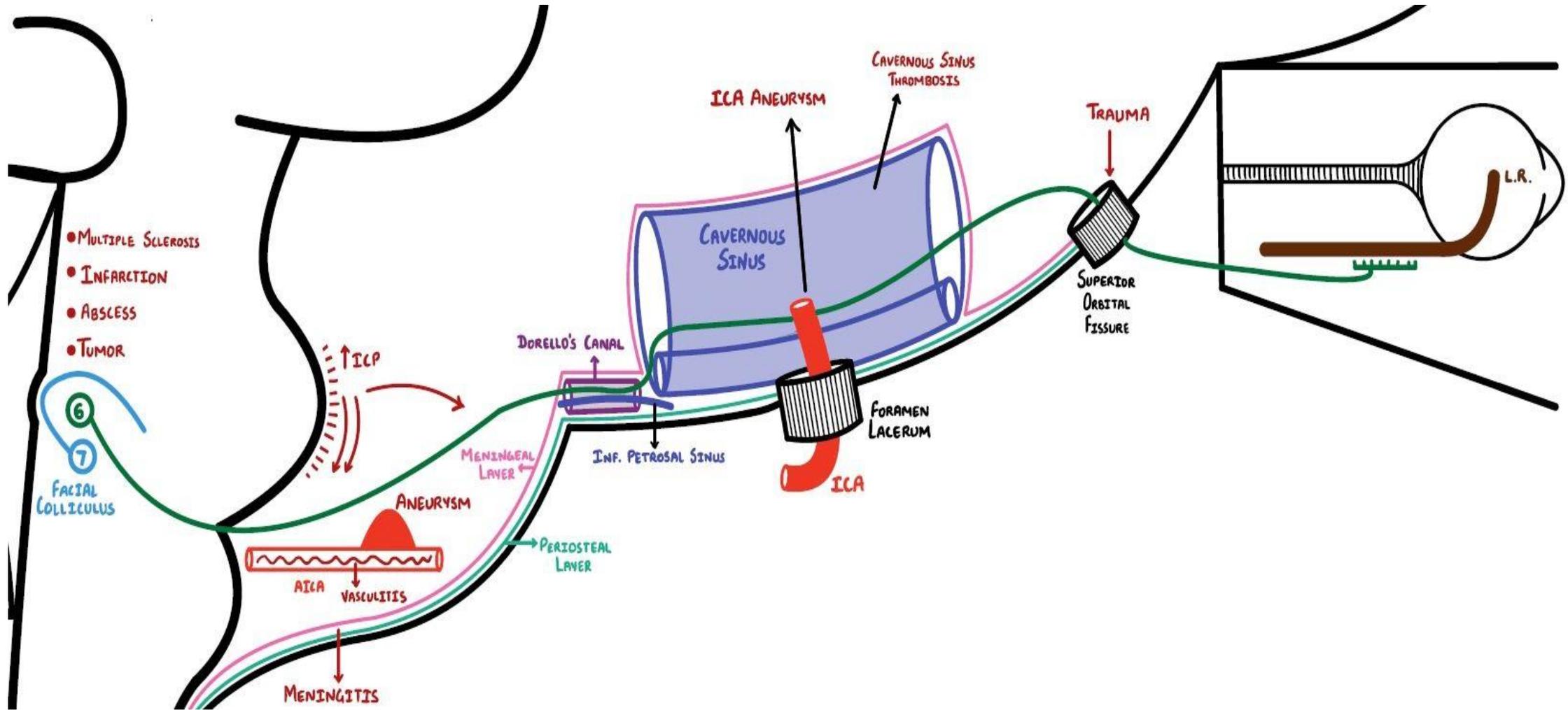
PARASYMPATHETIC
BLOOD SUPPLY from
OVERLYING PIA MATER

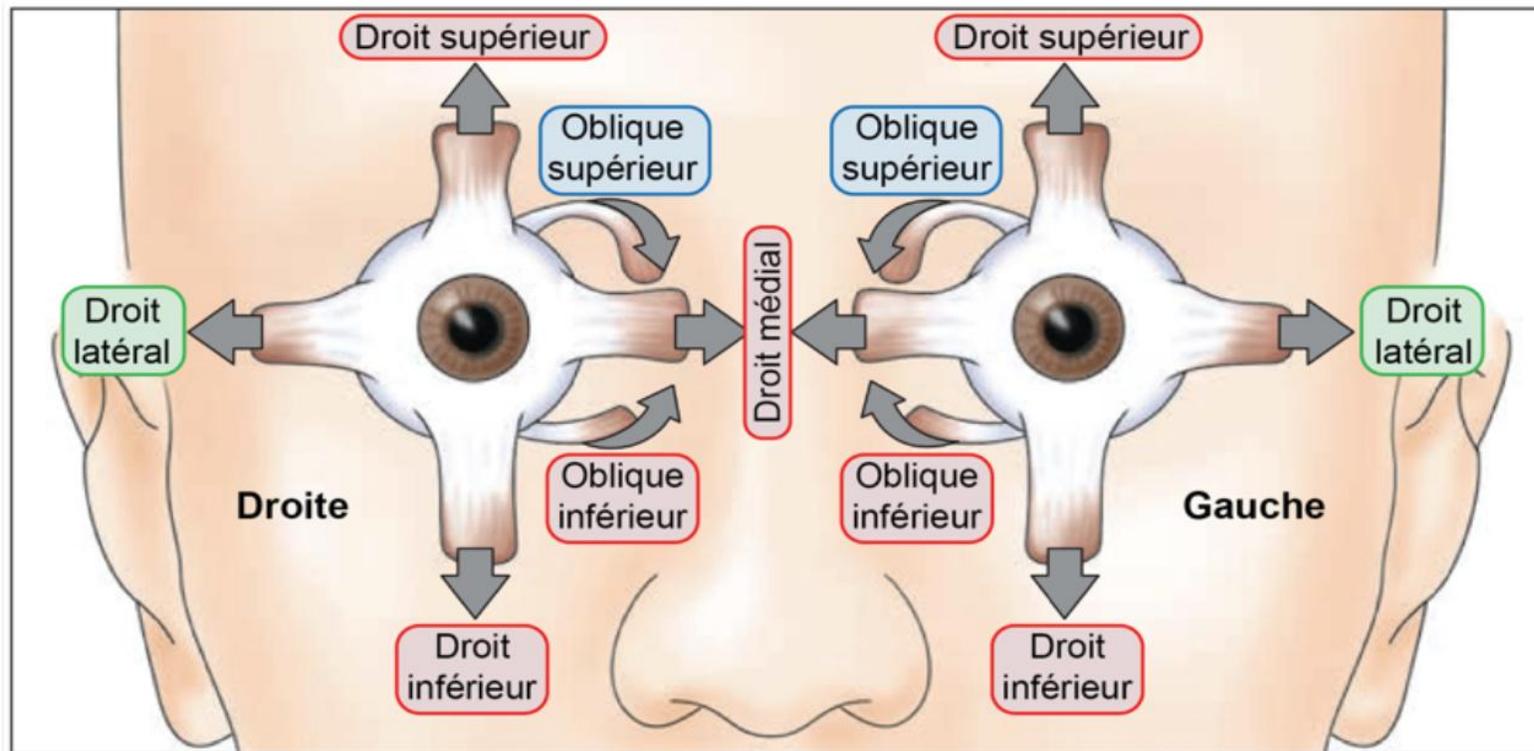


*Nerf trochléaire ou pathétique (IV)



*Noyau oculomoteur externe ou abducens (VI)

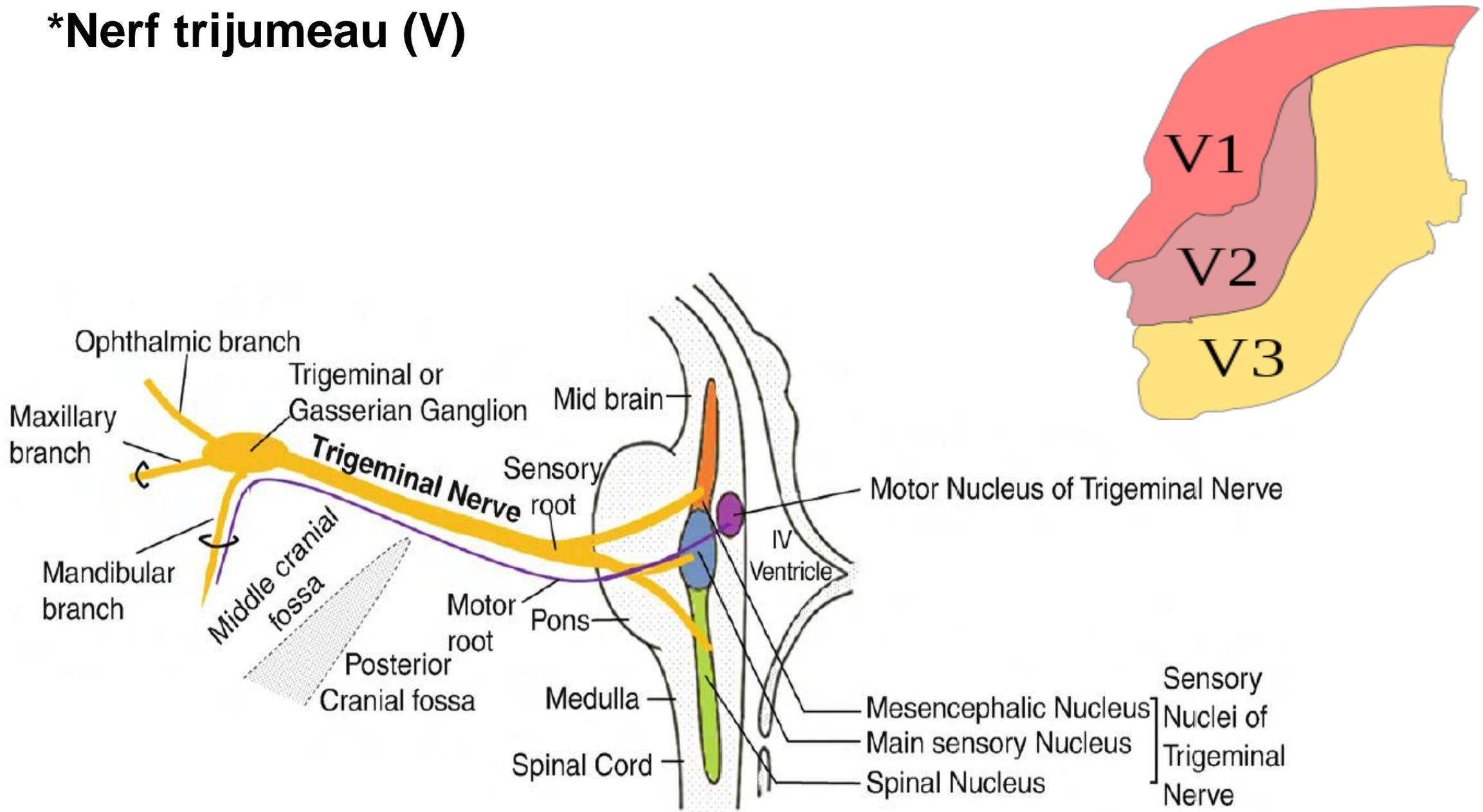




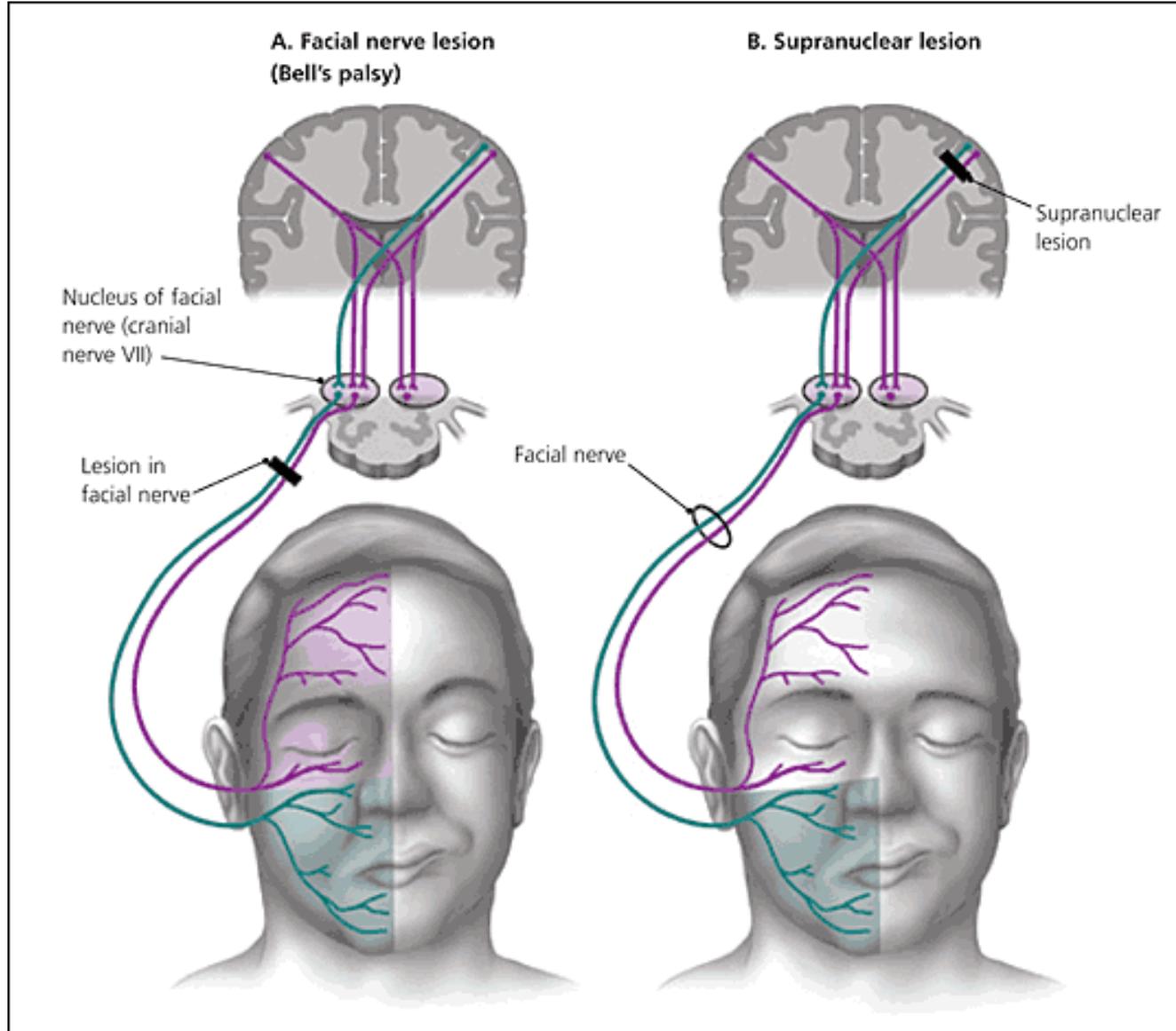
Contrôle par nerf oculomoteur III
Contrôle par nerf trochléaire IV
Contrôle par nerf abducens VI

Muscles	Fonction primaire	Fonction secondaire	Innervation
Muscle droit latéral	Abduction		Nerf abducens (VI)
Droit médial	Adduction		Nerf oculomoteur (III)
Avec œil en abduction		Avec œil en adduction	
Droit supérieur	Élévation	Intorsion	Nerf oculomoteur (III)
Droit inférieur	Dépression	Extorsion	Nerf oculomoteur (III)
Oblique supérieur	Intorsion	Dépression	Nerf trochléaire (IV)
Oblique inférieur	Extorsion	Élévation	Nerf oculomoteur (III)

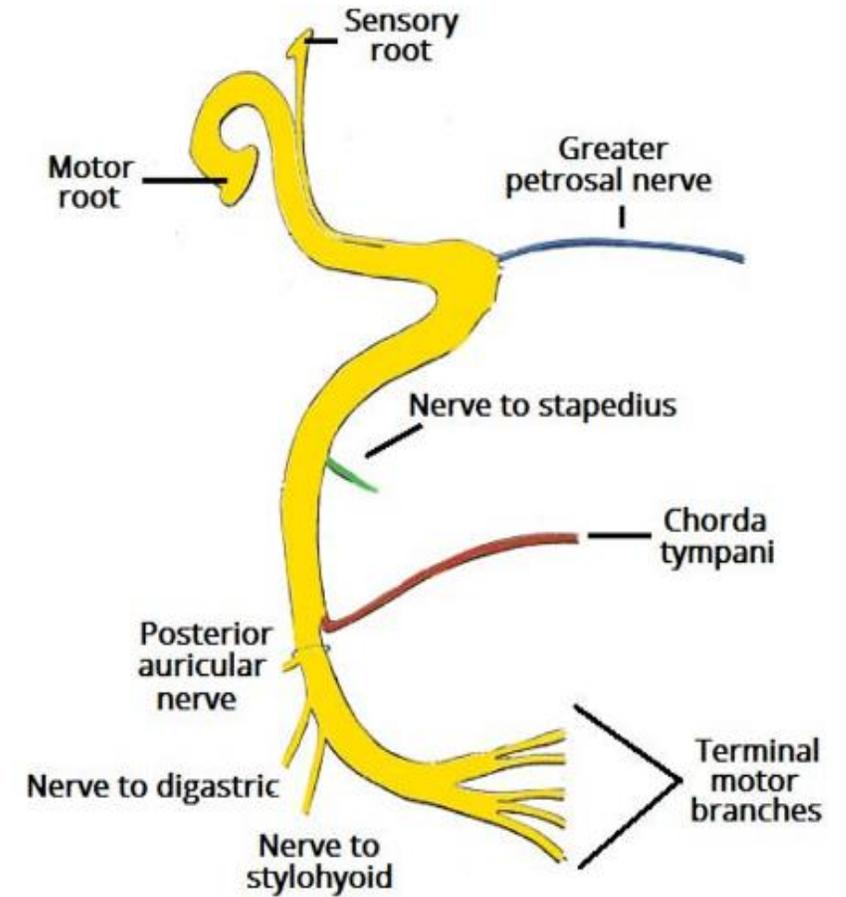
*Nerf trijumeau (V)



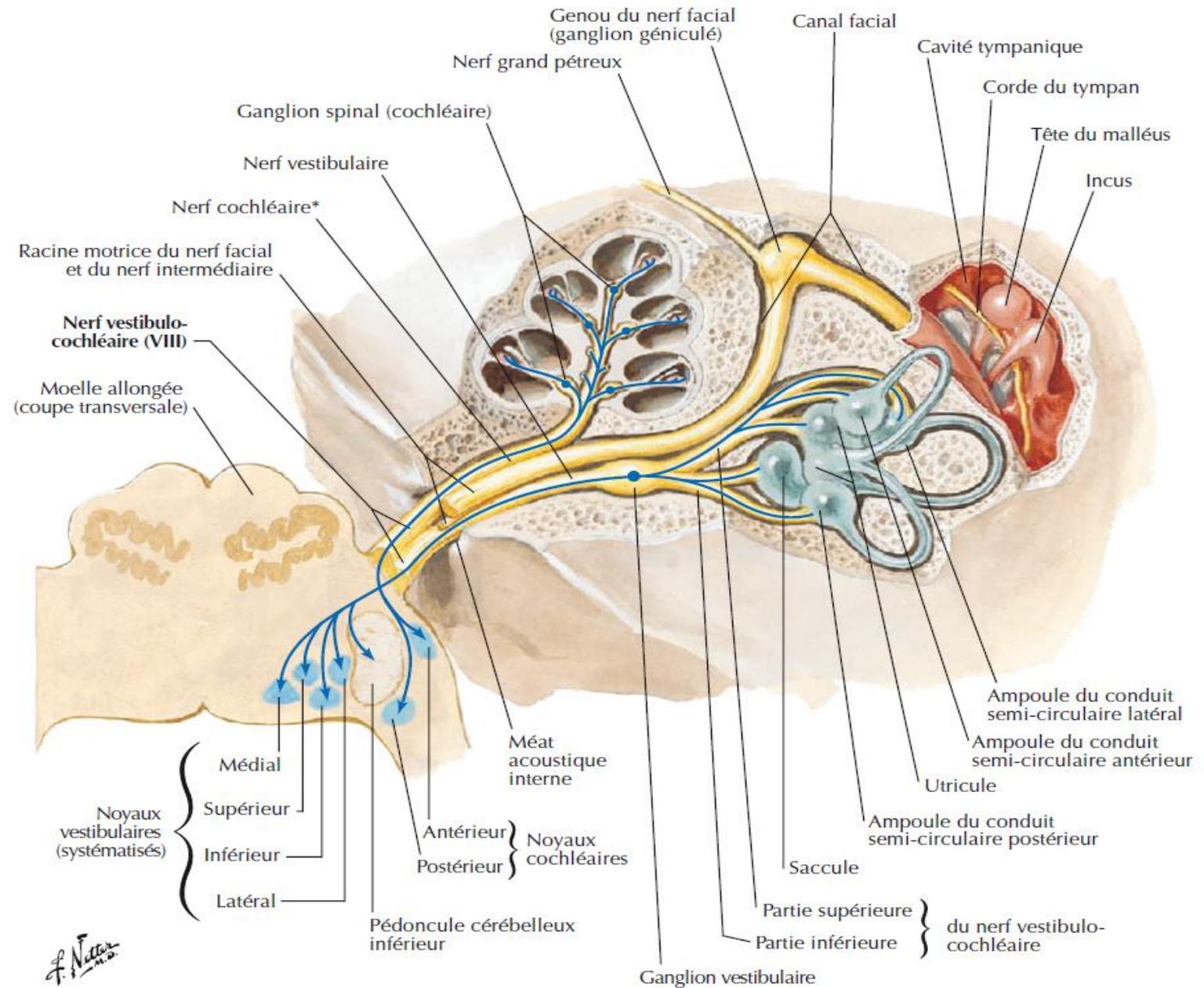
*Nerf facial (VII)



© 2007 RENEE CANNON

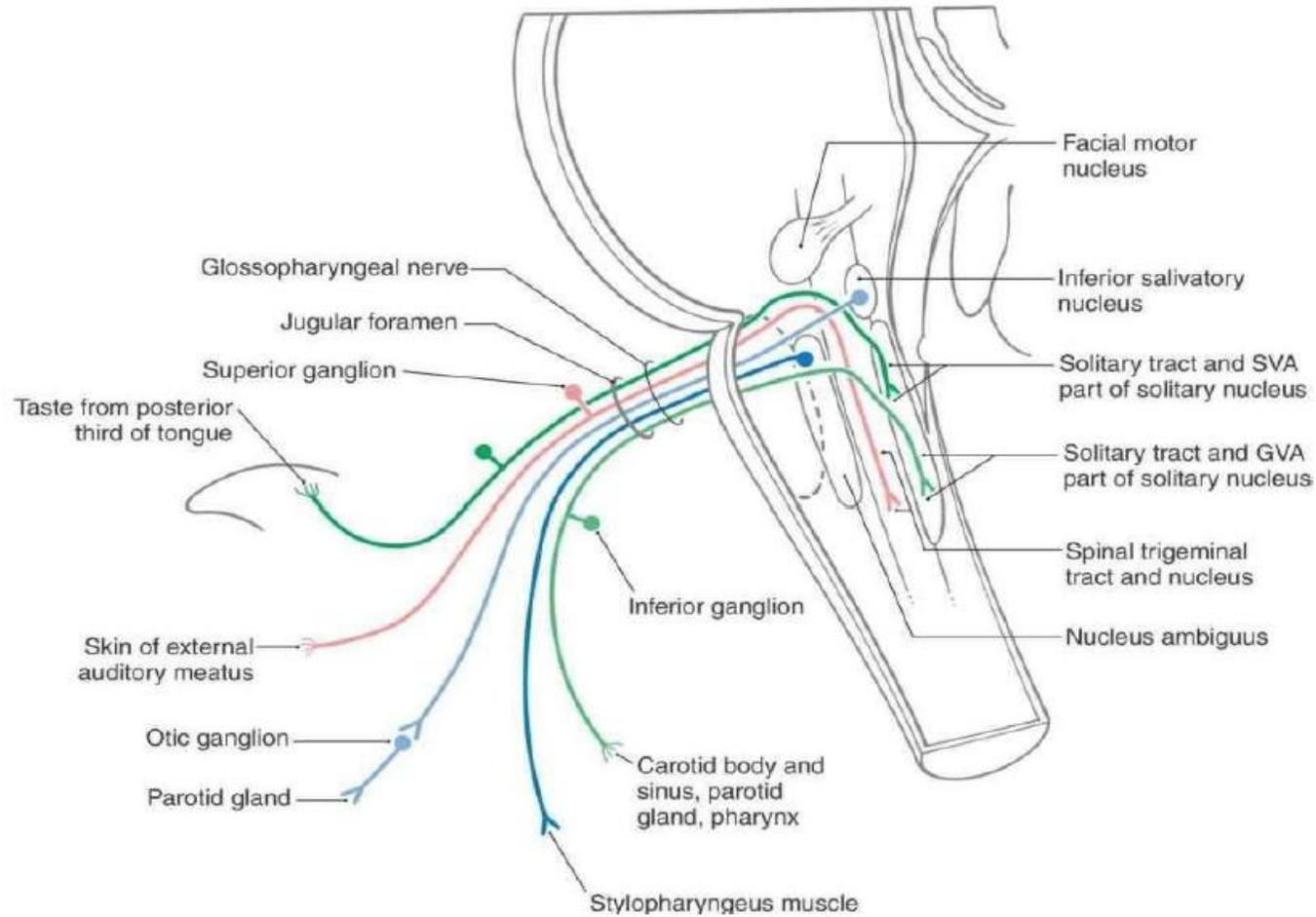


*Nerf vestibulo-cochléaire (VIII)



	Syndrome vestibulaire périphérique	Syndrome vestibulaire central
Siège de la lésion	Vestibule / Nerf vestibulaire	Noyaux vestibulaires / Voies centrales de l'équilibration
Signes (Ataxie)	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiges rotatoires intenses avec signes végétatifs associés - Nystagmus horizontal - Troubles de l'équilibre importants <p>R! Il y a d'autres signes possibles évocateurs : acouphènes ou surdité de perception</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiges discrets - Nystagmus très marqué (vertical si atteinte pédonculaire, horizontal si atteinte protubérantielle, rotatoire si atteinte bulbaire) - Troubles de l'équilibre non franchement latéralisés (multidirectionnels) <p>R! Il n'y a pas de signes auditifs associés. Par contre, il peut y avoir des signes témoignant d'une atteinte du TC (troubles sensitifs d'un hémicorps, atteinte de certains NC, syndrome cérébelleux associé...)</p>
<u>Caractéristiques</u>	Complet (signes tous présents) et harmonieux (tous les mouvements se font dans la même direction, témoignant de l'unilatéralité des lésions)	Incomplet (signes pas tous présents) et disharmonieux (tous les mouvements ne se font pas dans la même direction)
Etiologies	Vertige paroxystique bénin, maladie de Ménière, fracture du rocher, médicaments ototoxiques, labyrinthites infectieuses, neurinome de l'acoustique...	AVC vertébro-basilaire (exp : Wallenberg), tumeurs/abcès de la FCP, maladie de Friedreich, malformations de la COV, syringomyélie, sclérose en plaques, syndrome de Susac...

*Nerf glosso-pharyngien (IX)

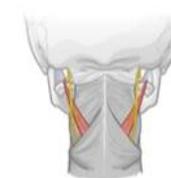


GLOSSOPHARYNGEAL NERVE (CN IX)

SPECIAL SENSORY



BRANCHIAL MOTOR



PARASYMPATHETIC



VISCERAL SENSORY



SOMATIC SENSORY



*Nerf vague ou cardio-pneumo-entérique (X)

VAGUS NERVE (CN X)

- * MOST WIDELY DISTRIBUTED CRANIAL NERVE
- * MOTOR & SENSORY FIBERS
- * BRACHIAL MOTOR INNERVATION to MUSCLES of 4th & 6th PHARYNGEAL ARCHES
 - ~ PALATE
 - ~ LARYNX
 - ~ PHARYNX

SOMATIC SENSORY

- ~ LARYNX
- ~ DURA MATER surrounding POSTERIOR CRANIAL FOSSA
- ~ SMALL SECTION of SKIN of EXTERNAL EAR

VISCERAL SENSORY

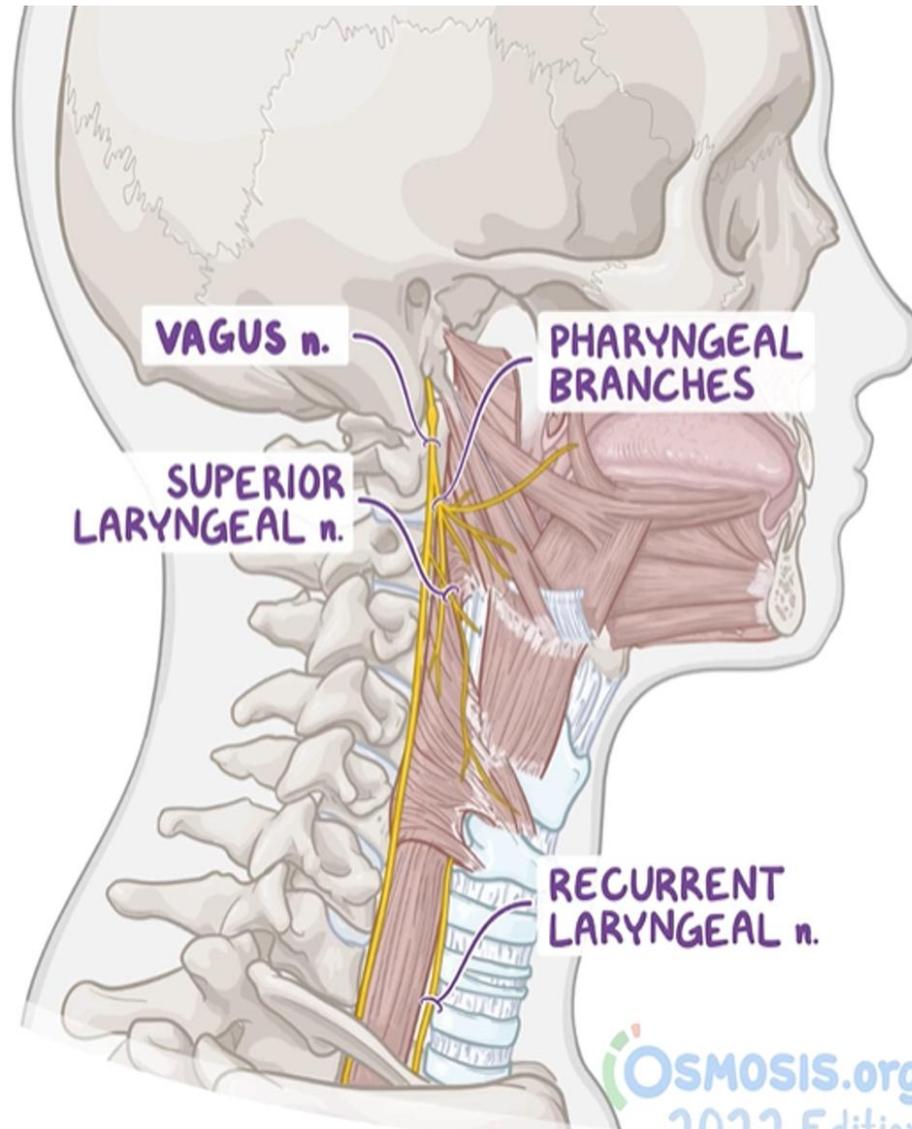
- ~ MUCOSA of LARYNGOPHARYNX & LARYNX
- ~ AORTIC BODY CHEMORECEPTORS
- ~ THORACIC & ABDOMINAL ORGANS

SPECIAL SENSORY

- ~ EPIGLOTTIC REGION
- ~ LARYNGOPHARYNX

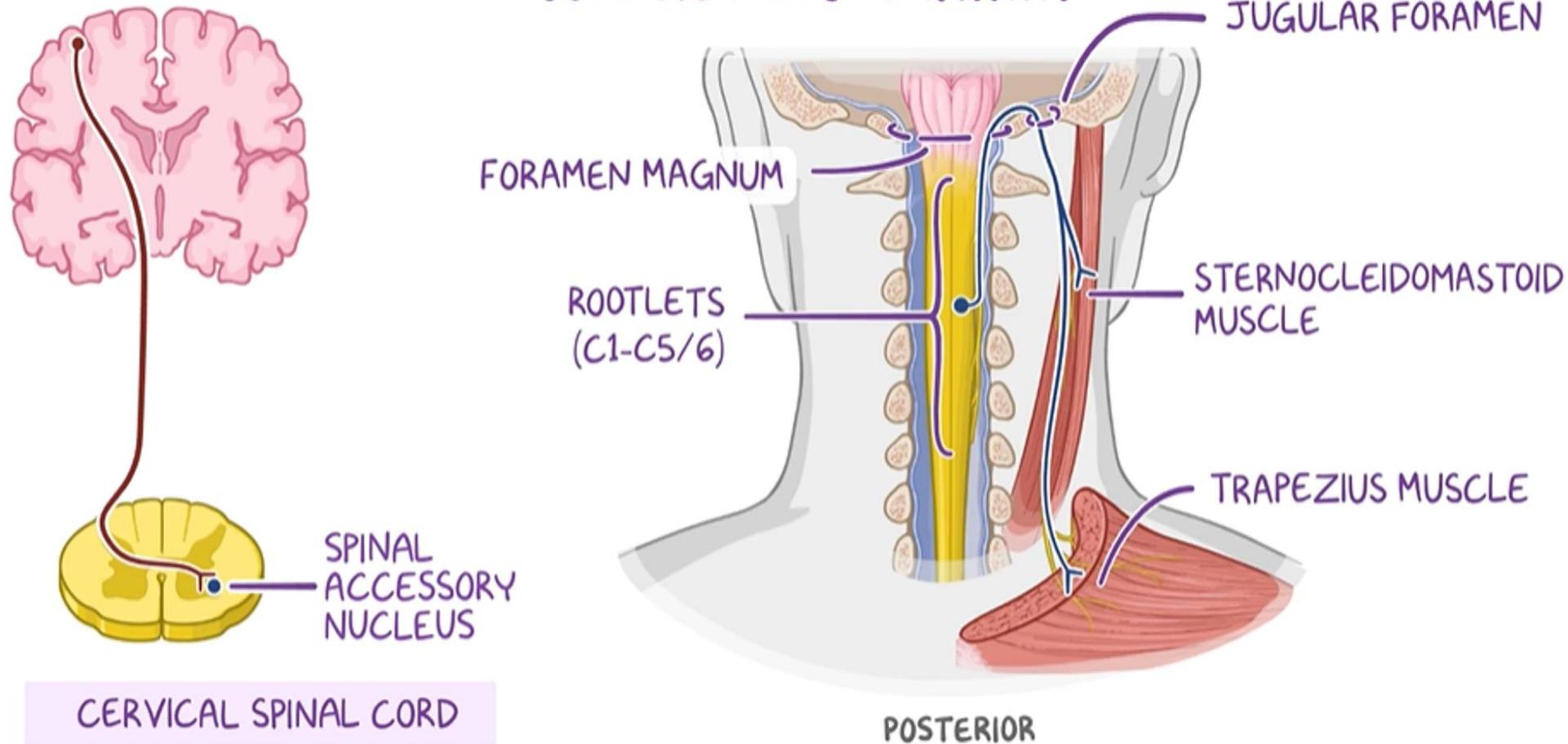
PARASYMPATHETIC

- ~ MAJORITY of THORACIC & ABDOMINAL VISCERA



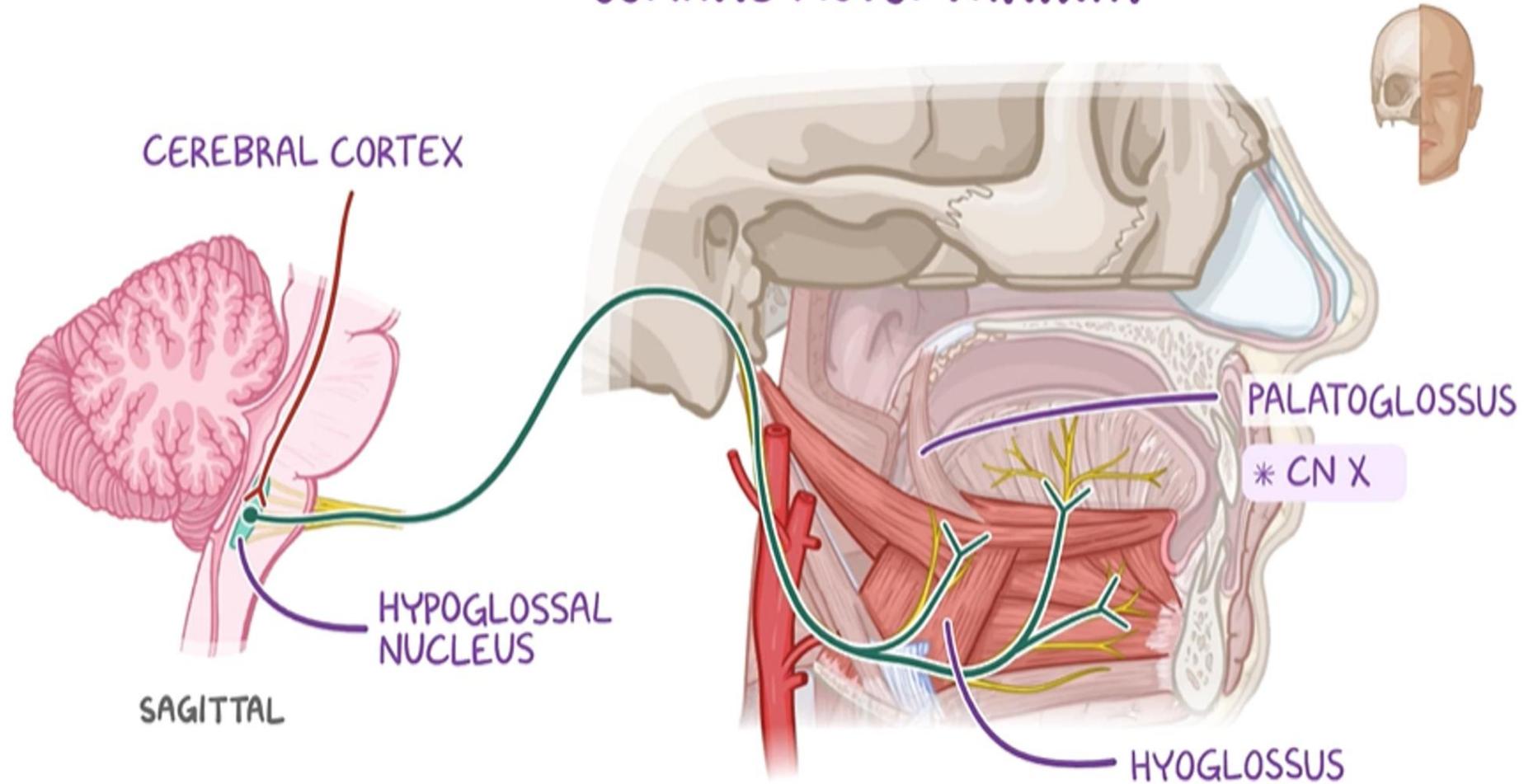
*Nerf spinal ou accessoire (XI)

SPINAL ACCESSORY NERVE (CN XI) SOMATIC MOTOR PATHWAY



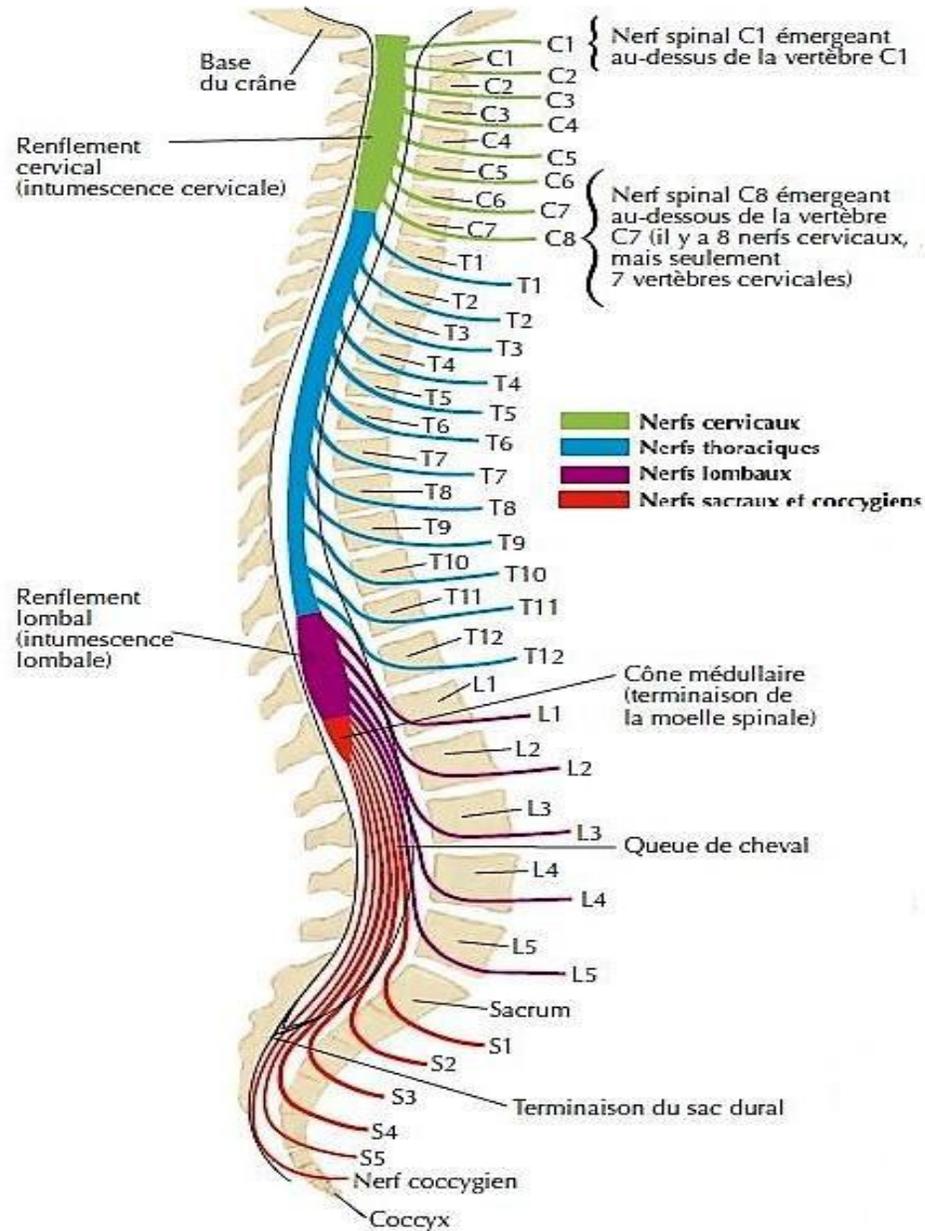
*Nerf hypoglosse (XII)

HYPOGLOSSAL NERVE (CN XII) SOMATIC MOTOR PATHWAY



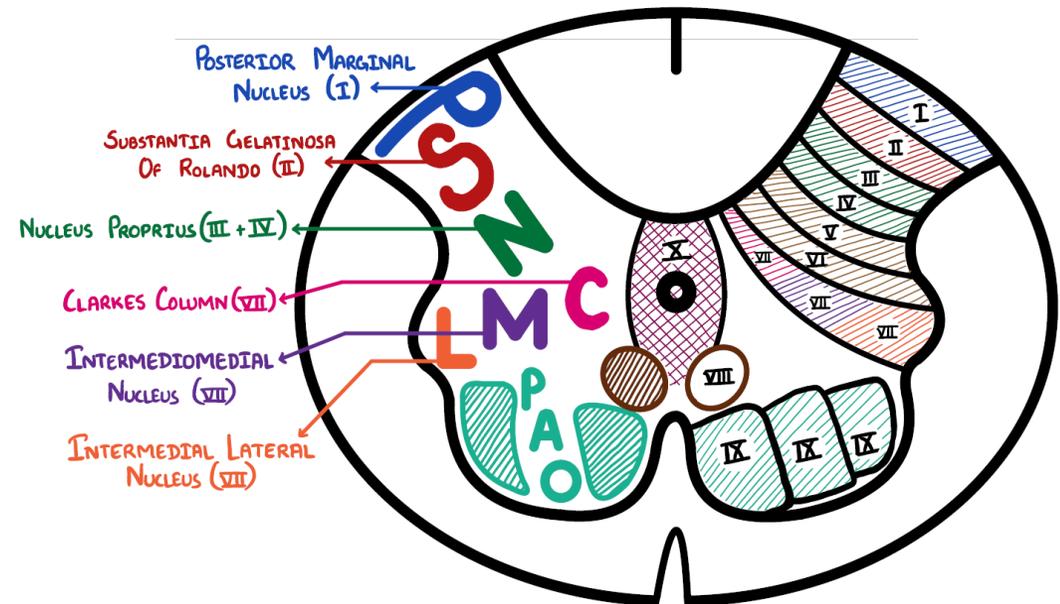
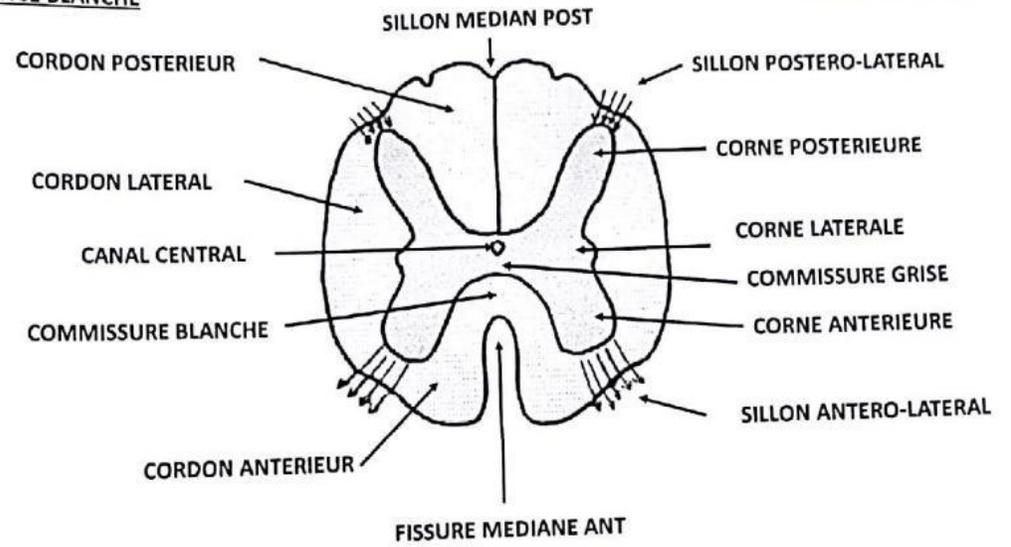
Moelle spinale

- **Déf** : formation complexe = centre réflexe (SG = cornes post ou sensibles, lat ou végétatives, et ant ou motrices) + organe de conduction (SB = cordons post, ant, lat)
- **Topo** : au niveau du canal vertébral, s'étale de la base du crâne (C1) jusqu'au cône médullaire (L1-L2).
- **Forme** : forme de « S » avec 2 convexités en regard de 2 renflements (cervical => innervation du MS / lombaire => innervation du MI)
- **Nerfs spinaux** : 31 = 8 cervicaux + 12 thoraciques + 5 lombaires + 5 sacraux + 1 coccygien (les nerfs des plexus lombo-sacré et coccygien forment la « queue de cheval »).
- **Voies ascendantes** : cordons post ou voie lemniscale (sensibilités : proprioceptive conscience + tactile épicrotique et douloureuse rapide), fsx spinothalamiques ou voie extralemniscale (sensibilités : thermoalgésique lente + tactile protopathique), fsx spinocérébelleux (sensibilité proprioceptive inconsciente)
- **Voies descendantes** : voie pyramidale (motricité volontaire : cortico-spinal et cortico-nucléaire) et voies extrapyramidales (motricité involontaire : tecto-spinal, rubro-spinal, vestibulo-spinal, réticulo-spinal, olivo-spinal).
- **Vasculaire artérielle** : 1 artère spinale ant => 2/3 ant moelle / 2 artères spinales post => 1/3 post moelle



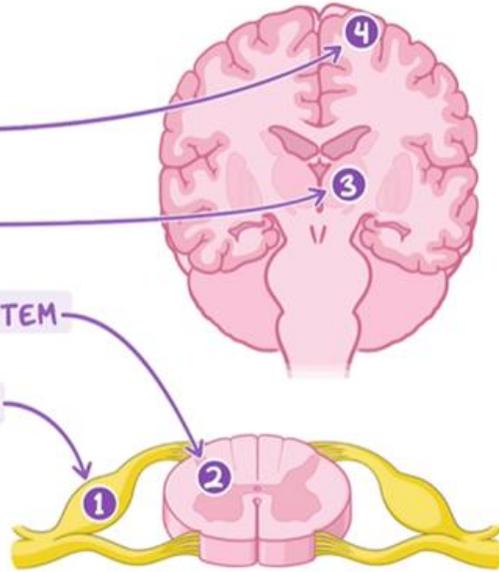
SUBSTANCE BLANCHE

SUBSTANCE GRISE

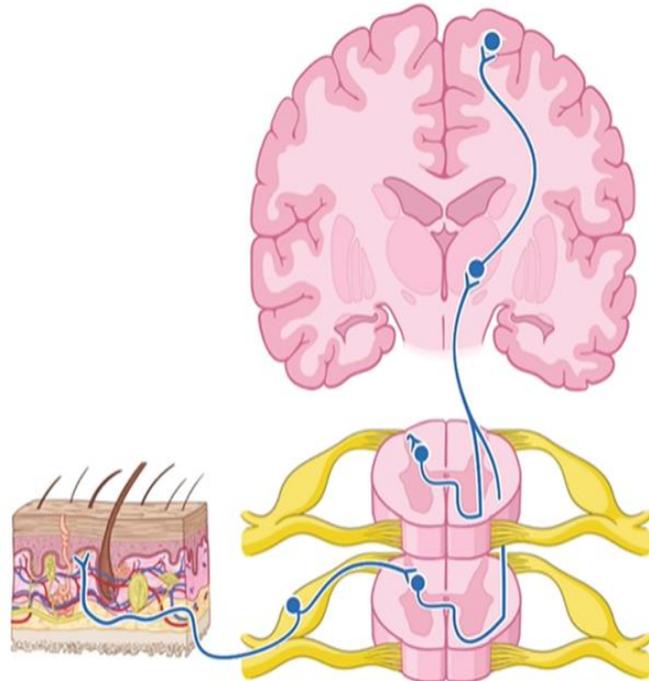
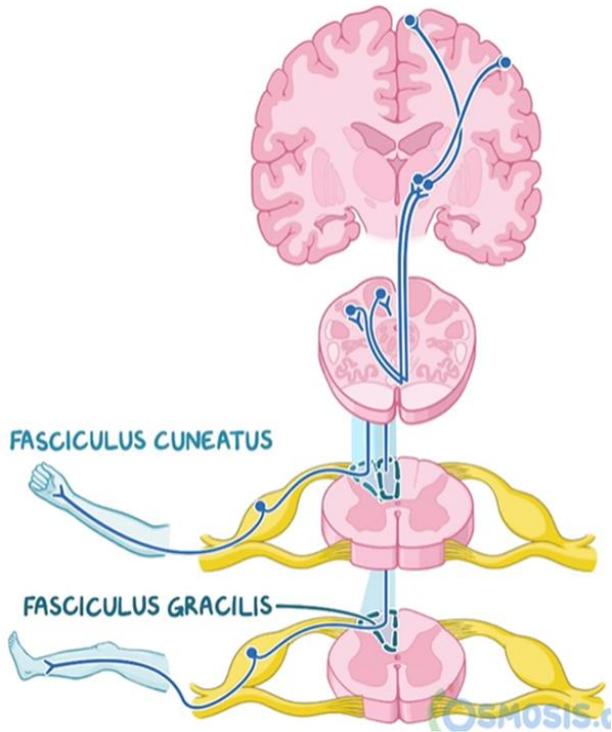
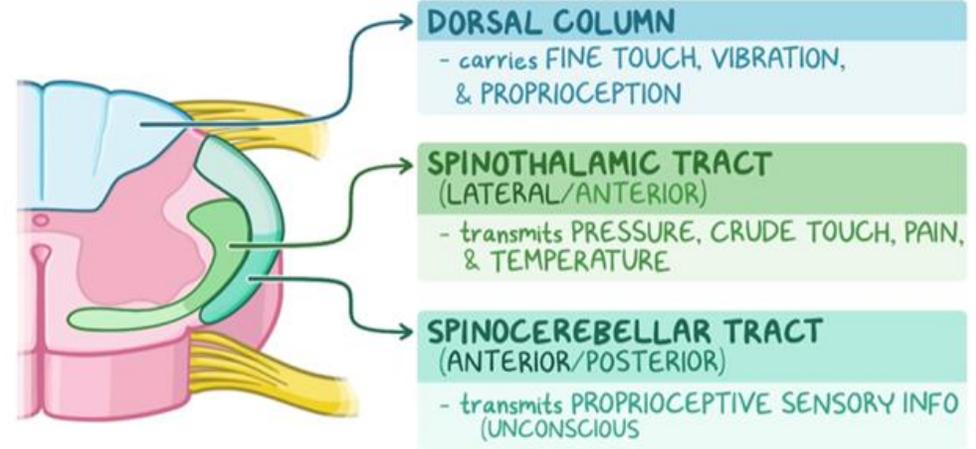


ASCENDING TRACTS

- ④ FOURTH-ORDER NEURON**
↳ found in **CEREBRAL CORTEX**
- ③ THIRD-ORDER NEURON**
↳ found in **THALAMUS**
- ② SECOND-ORDER NEURON**
↳ found in **SPINAL CORD or BRAINSTEM**
- ① FIRST-ORDER NEURON**
↳ found in **DORSAL ROOT GANGLIA**



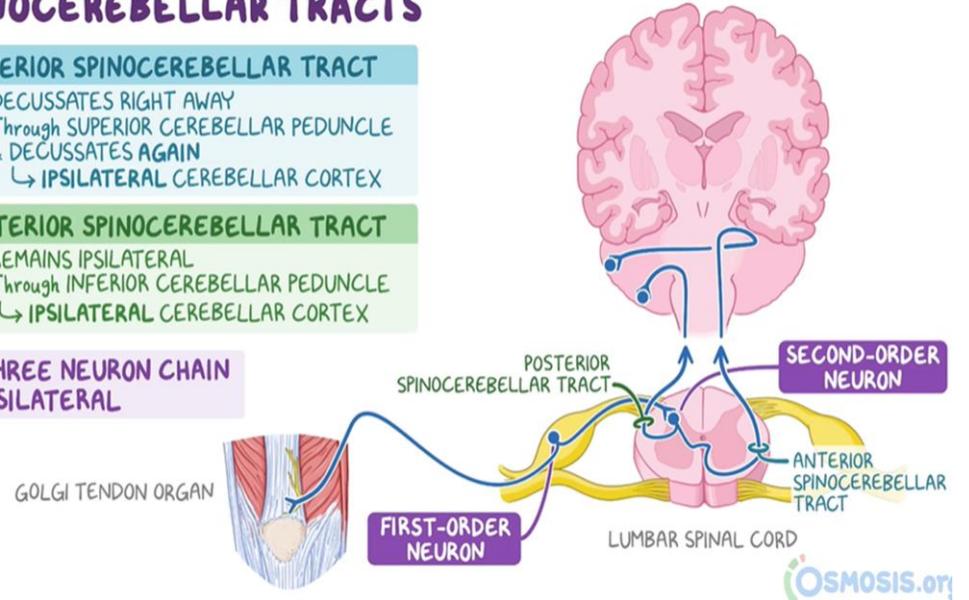
ASCENDING TRACTS



SPINOCEREBELLAR TRACTS

- ANTERIOR SPINOCEREBELLAR TRACT**
↳ **DECUSSATES RIGHT AWAY**
↳ Through **SUPERIOR CEREBELLAR PEDUNCLE & DECUSSATES AGAIN**
↳ **IPSILATERAL CEREBELLAR CORTEX**
- POSTERIOR SPINOCEREBELLAR TRACT**
↳ **REMAINS IPSILATERAL**
↳ Through **INFERIOR CEREBELLAR PEDUNCLE**
↳ **IPSILATERAL CEREBELLAR CORTEX**

- * **THREE NEURON CHAIN**
- * **IPSILATERAL**



R! Une petite particularité à connaître est qu'en réalité, les fibres véhiculant les informations thermo-algésiques peuvent suivre un trajet ascendant (1-2 segments) avant de faire synapse au niveau de la corne postérieure, constituant le « faisceau de Lissauer », donc en cas d'atteinte de ce faisceau => perte de la sensibilité thermo-algésique 1-2 segments SOUS la lésion (pas au niveau de la lésion !)

R! Autre particularité, certaines fibres somatiques et viscérales ont le même relais dans la moelle, c'est ce qui explique la notion de douleurs projetées (exp : douleur du MS gauche en d'IDM)

***Collatérales** : projections à certaines structures :

- **Substance réticulée** : à travers les noyaux intra-laminaires du thalamus pour assurer l'éveil cortical (nécessaire pour une réaction adaptée et orientée)
- **Colliculi sup** : pour assurer le réflexe visuel d'orientation
- **SG périaqueducale** : joue un rôle dans l'inhibition de la douleur
- **Amygdale** : pour la composante de la peur/colère
- **Cortex insulaire** : à travers le noyau VPM pour la réponse végétative (autonomique)
- **Gyrus cingulaire** : à travers le noyau dorso-médian pour la composante désagréable

***Mécanismes de modulation de la douleur** :

- **Théorie du « Gate Control »** : explique pq le massage d'une zone douloureuse diminue la douleur ; stimulation tactile => activation du sys dorsal => collatérales => stimulation d'interneurones inhibiteurs (au niveau de la lame II) => inhibition du sys antérolatéral => diminution de la douleur, ceci explique pourquoi l'atteinte des fibres sensibles peut donner des douleurs neuropathiques (levée d'inhibition !)
- **Sys analgésique descendant** : à travers certaines structures (SG périaqueducale, locus coeruleus, noyaux du raphé, thalamus, hypothalamus, système limbique...)

DESCENDING SOMATIC PATHWAYS

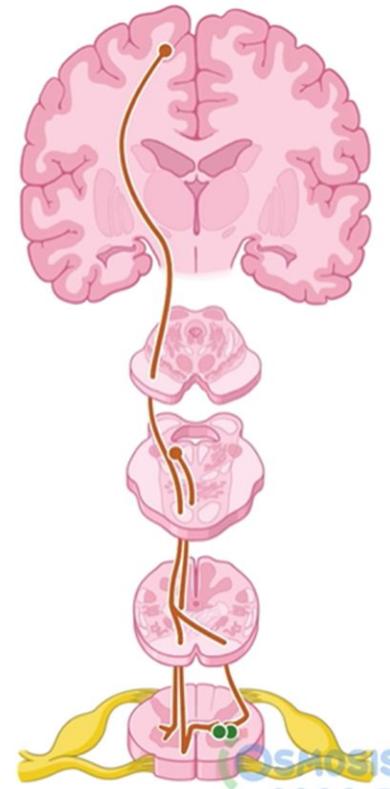
- * CONTROL SKELETAL MUSCLE
- * ORIGINATE from CEREBRAL CORTEX or BRAINSTEM

1 UPPER MOTOR NEURON

↳ found in CEREBRAL CORTEX & VARIOUS NUCLEI of BRAINSTEM

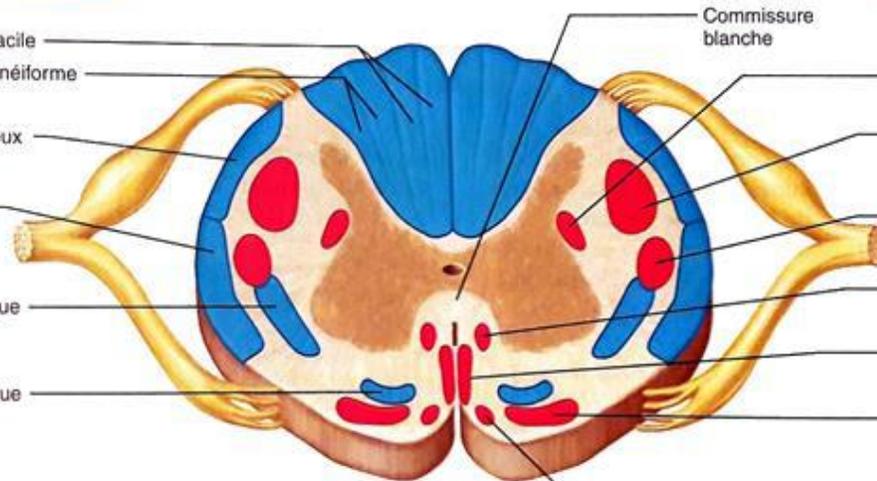
2 LOWER MOTOR NEURON

↳ found in BRAINSTEM or VENTRAL HORN of SPINAL CORD



Faisceaux et tractus ascendants

- Cordon dorsal
 - Faisceau gracile
 - Faisceau cunéiforme
- Tractus spinocérébelleux dorsal
- Tractus spinocérébelleux ventral
- Tractus spinothalamique latéral
- Tractus spinothalamique ventral



Tractus descendants

- Commissure blanche
- Tractus réticulospinal latéral
- Tractus corticospinal latéral
- Tractus rubrospinal
- Tractus réticulospinal médial
- Tractus corticospinal ventral
- Tractus vestibulospinal
- Tractus tectospinal

***Syndromes médullaires** : selon la largeur :

1) Interruption médullaire :

=> **Section complète** : 2 phases => choc spinal (para/tétraplégie flasque avec rétention urinaire/fécale) puis automatisme médullaire (para/tétraplégie spasmodique avec réflexe en triple retrait et miction/défécation réflexe)

=> **Hémi-section** : sd de Brown-Séquard (sd pyramidal homolatéral + sd cordonal post homolat + sd spinothalamique controlat)

2) Sd partiels :

=> **Sd segmentaires (SG)** : ventral (sd de la corne ant = syndrome neurogène périphérique moteur pur), commissure grise (sd syringomyélique = déficit sensitif dissocié (spinothalamique seulement) et suspendu (en bande)), dorsal (douleurs, allodynie, et sd sensitif pluriradiculaire)

=> **Sd cordonaux (SB)** : cordonal post (les troubles sont aggravés par la fermeture des yeux ! => ataxie proprioceptive (signe de Romberg, démarche talonnante, dysmétrie avec perte de la direction, et signe de la main instable), apallesthésie, akinesthésie, astéréognosie, paresthésies, douleurs, signe de Lhermitte...), cordonal antérolat (sd pyramidal homolat + sd spinothalamique controlat), sclérose combinée de la moelle (sd pyramidal + sd cordonal post bilat)

3) Sd de CM :

=> **Sd lésionnel (inconstant)** : périphérique => tableau dominé par les douleurs radiculaires. Il a une grande valeur localisatrice+++ (pas de signes neurologiques sus-jacents).

=> **Sd sous-lésionnel (constant)** : central => troubles moteurs, troubles sensitifs, et +/- TVS (selon la topographie de la compression). La limite supérieure des troubles sensitifs n'est pas un bon indicateur de la lésion !

=> **Sd rachidien (inconstant)** : si atteinte vertébrale => douleur/raideur/déformation du rachis

R! Etio : causes extradurales (30%) (métas vertébrales et épidurales, spondylodiscites/épidurites infectieuses, myélopathie cervicoarthrosique...), causes intradurales extra-médullaires (50%) (neurinome/méningiome), causes intradurales intramédullaires (20%) (tumeurs+++)

4) Ischémie médullaire : infarctus transverse (=> interruption complète), spinal ant (cordons antéro-lat + cornes ant), spinal post (cordons et cornes post)

5) Sd malformatifs : syringomyélie et spina bifida

R! Selon la hauteur : cervicale (haute/basse), dorsale, lombosacrée, cône terminal

RETICULOSPINAL TRACT

* ORIGINATES from RETICULAR FORMATION in PONS & MEDULLA

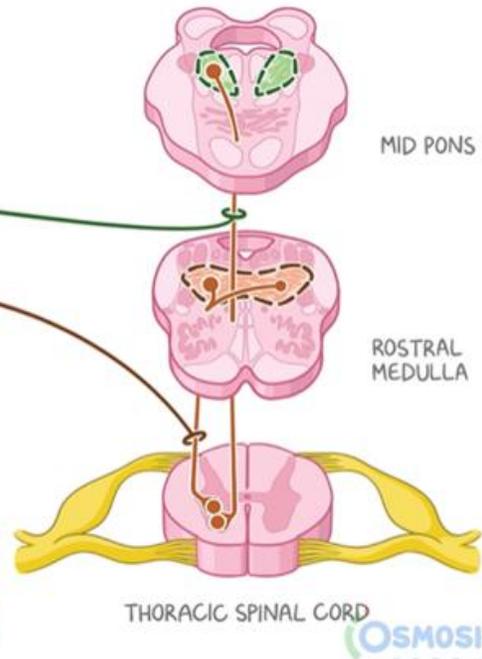
PONTINE RETICULOSPINAL TRACT

~ MOSTLY UNCROSSED

MEDULLARY RETICULOSPINAL TRACT

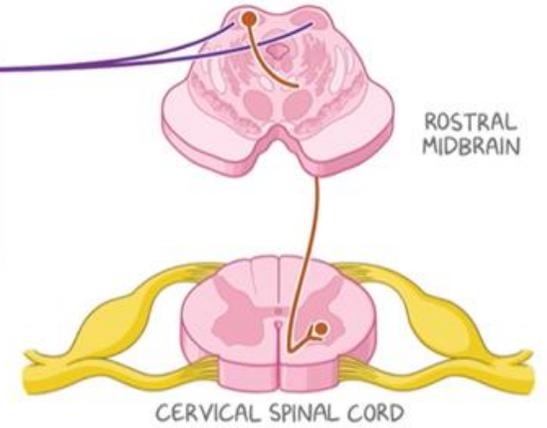
~ MIX of CROSSED & UNCROSSED FIBERS

* EXCITE or INHIBIT MOTOR NEURONS to INFLUENCE:
 ~ VOLUNTARY MOVEMENTS
 ~ POSTURE
 ~ REFLEXES



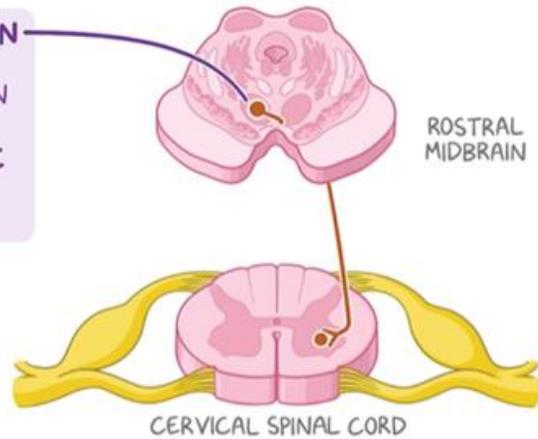
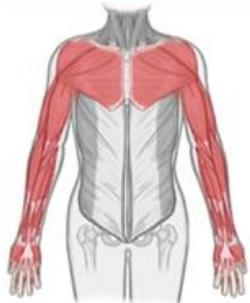
TECTOSPINAL TRACT "COLLICULOSPINAL TRACT"

* ORIGINATES in SUPERIOR COLLICULI
 ↳ DECUSSATES
 ↳ SYNAPSES on INTERNEURONS in VENTRAL HORNS of CERVICAL REGION
 * MEDIATES POSTURAL REFLEXES of HEAD & NECK in RESPONSE to VISUAL & AUDITORY STIMULI



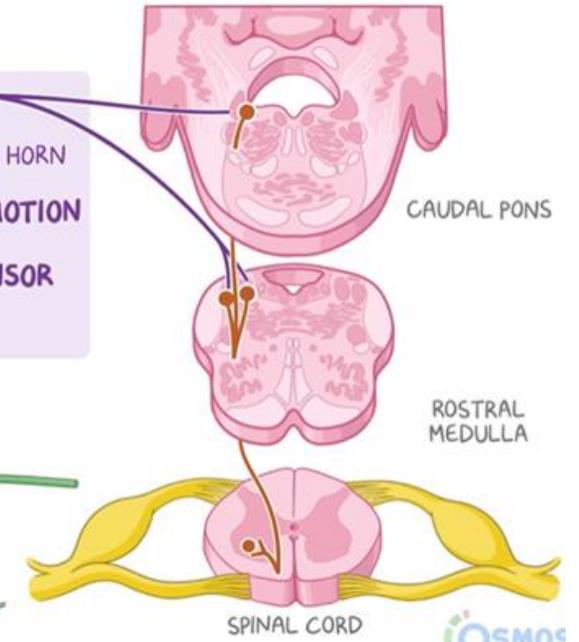
RUBROSPINAL TRACT

* ORIGINATES from RED NUCLEUS in MIDBRAIN
 ↳ DECUSSATES
 ↳ SYNAPSES w/ INTERNEURONS in VENTRAL HORN
 * TERMINATES in CERVICAL REGION
 * REGULATES FLEXOR & EXTENSOR MUSCLE ACTIVITY in UPPER LIMB
 ↳ Produces smoother & more coordinated movements



VESTIBULOSPINAL TRACT

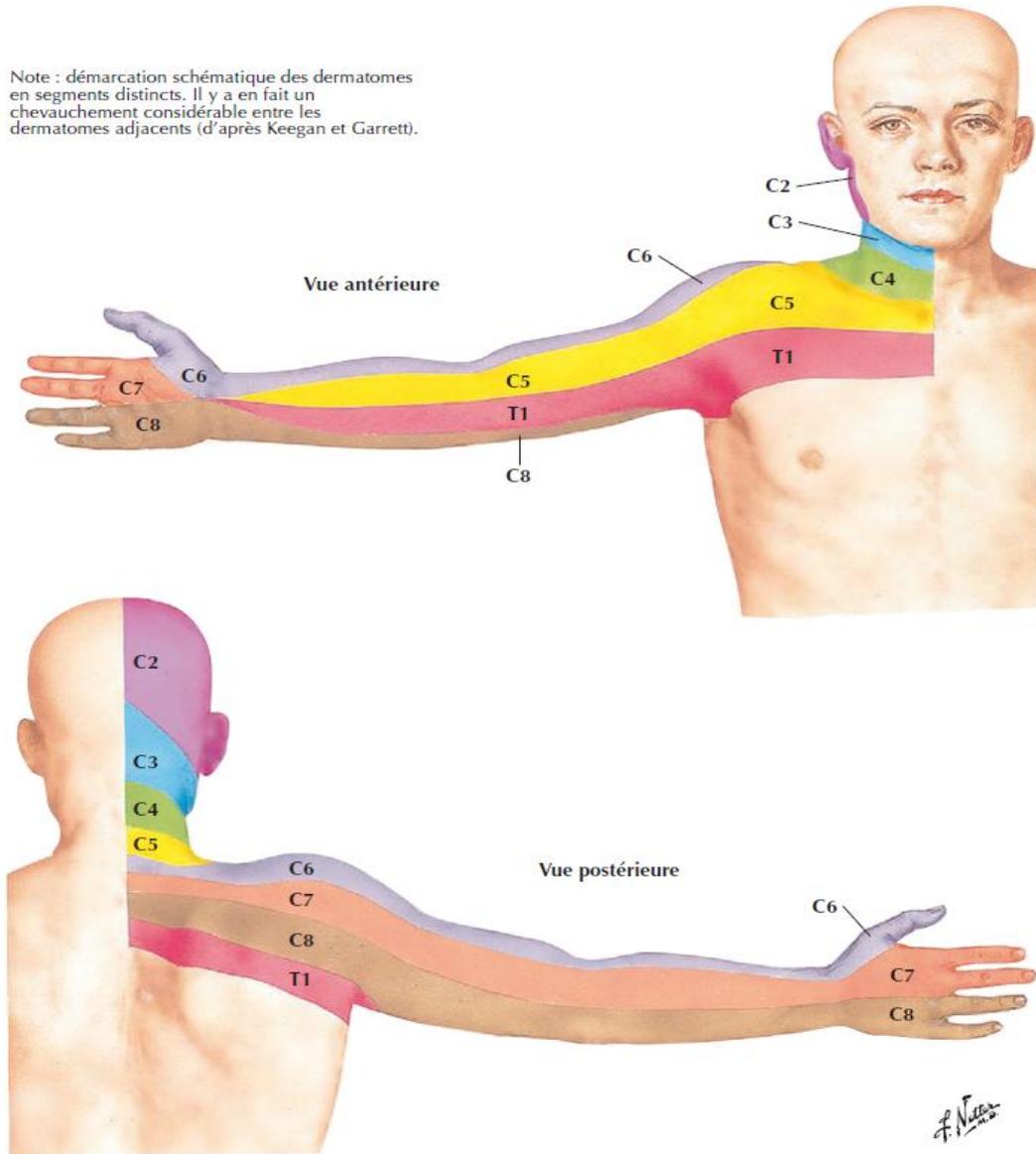
* ORIGINATES in VESTIBULAR NUCLEI
 ↳ DOES NOT DECUSSATE
 ↳ SYNAPSES on INTERNEURONS in VENTRAL HORN of SPINAL CORD
 * RECEIVES INFO about the POSITION & MOTION of the HEAD
 * CARRIES MOTOR COMMANDS to EXTENSOR MUSCLES of TRUNK & EXTREMITIES
 ↳ HELPS MAINTAIN BALANCE



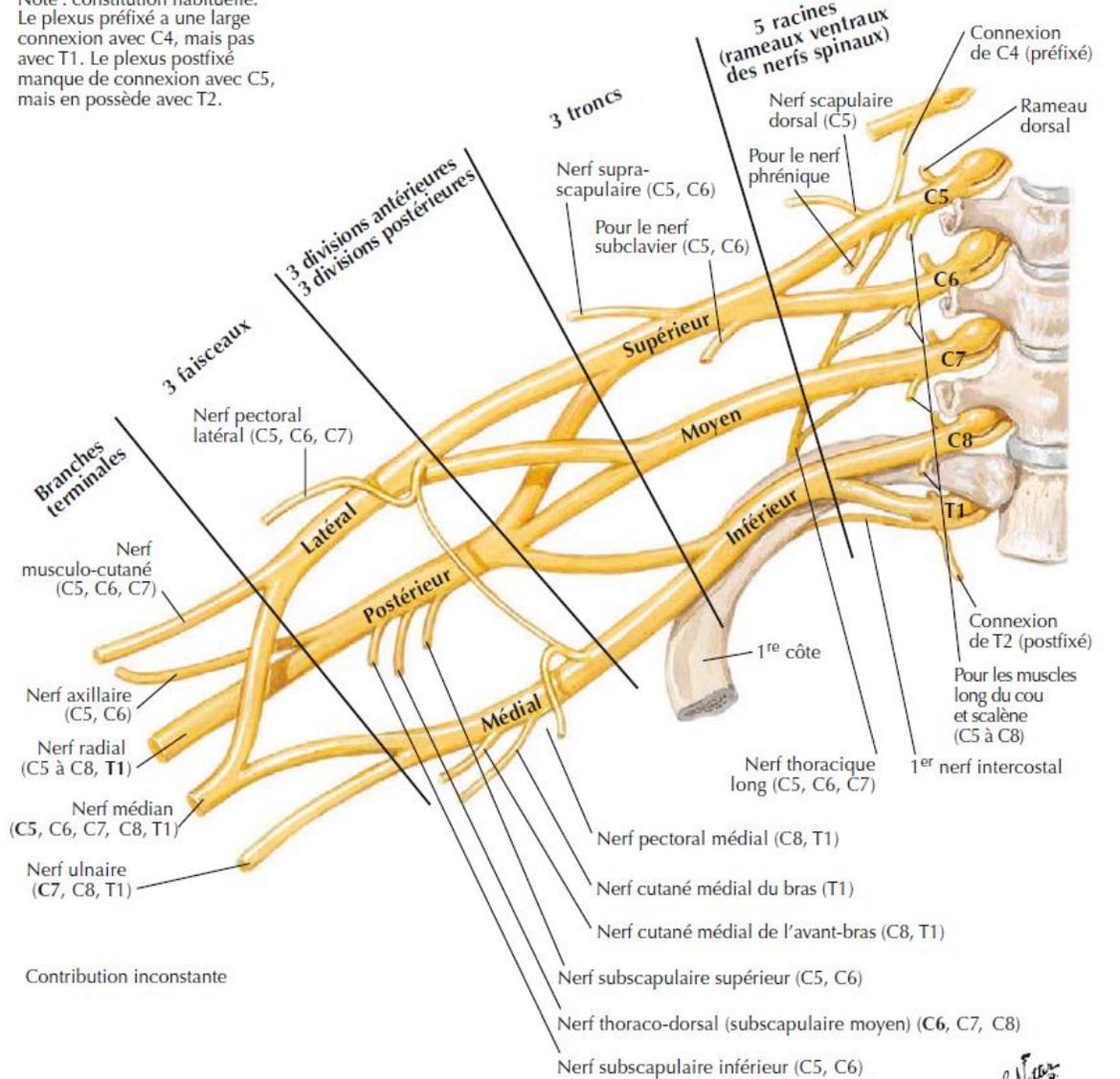
Systeme nerveux périphérique (SNP)

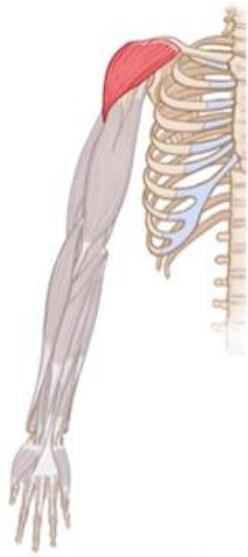
*Innervation du MS

Note : démarcation schématique des dermatomes en segments distincts. Il y a en fait un chevauchement considérable entre les dermatomes adjacents (d'après Keegan et Garrett).

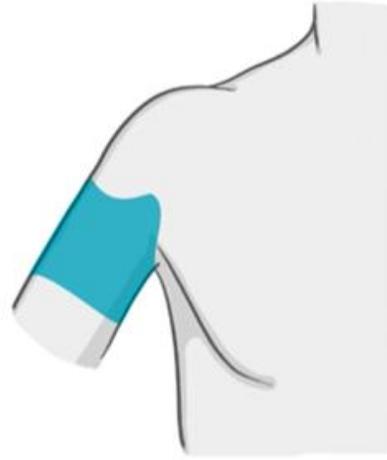


Note : constitution habituelle. Le plexus préfixé a une large connexion avec C4, mais pas avec T1. Le plexus postfixé manque de connexion avec C5, mais en possède avec T2.



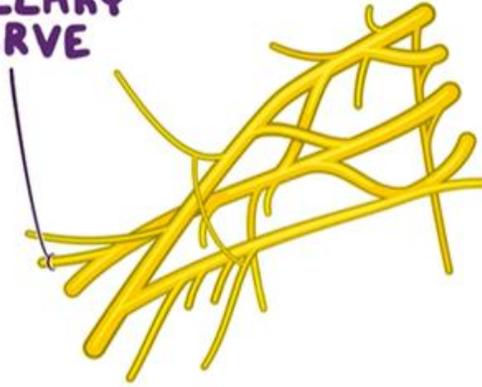


- MOTOR**
- * TERES MINOR m.
 - * DELTOID m.

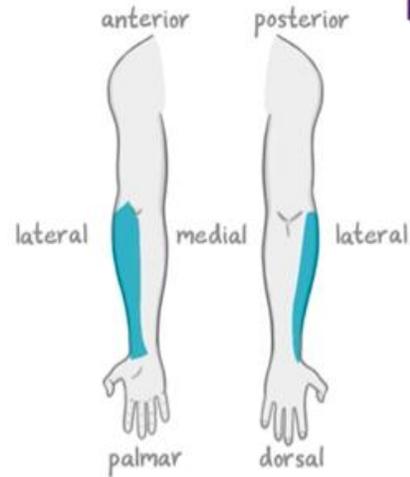


- SENSORY**
- * GLENOHUMERAL JOINT
 - * SKIN COVERING INFERIOR PORTION of DELTOID

AXILLARY NERVE

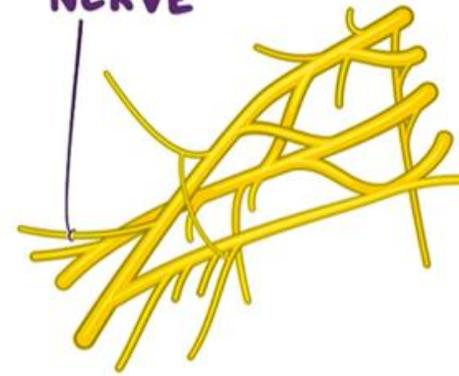


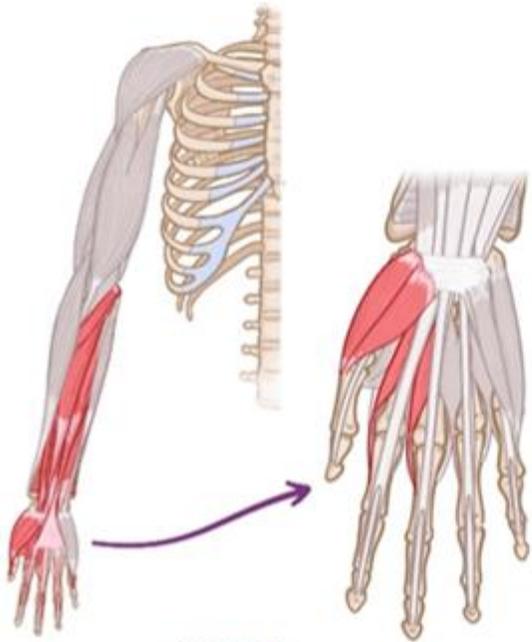
- MOTOR**
- * MUSCLES of ANTERIOR ARM



- SENSORY**
- * LATERAL SIDE of FOREARM

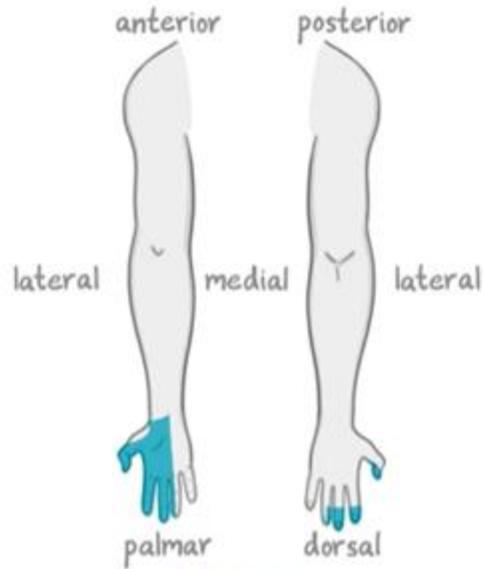
MUSCULOCUTANEOUS NERVE





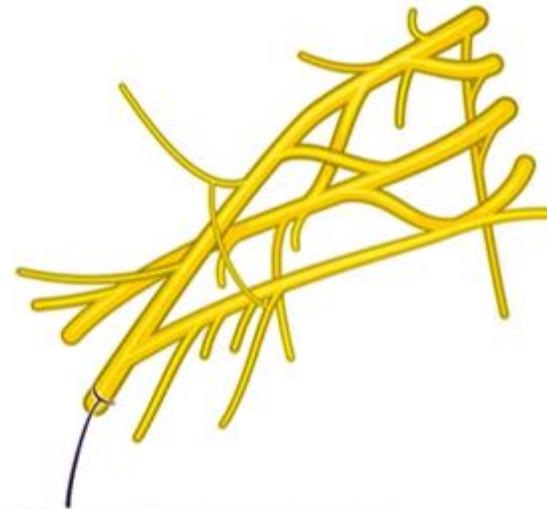
MOTOR

- * MUSCLES of ANTERIOR FOREARM
 - ↳ EXCEPT for:
 - ~ flexor carpi ulnaris
 - ~ ulnar half of flexor digitorum profundus
- * THENAR MUSCLES
- * LATERAL LUMBRICALS

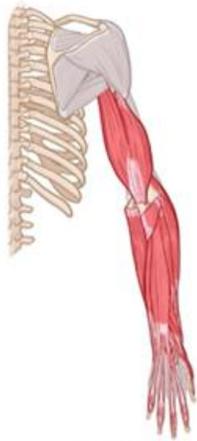


SENSORY

- * PALMAR: LATERAL 3 1/2 DIGITS + ADJACENT PALM
- * DORSAL: DISTAL ASPECTS of LATERAL 3 1/2 DIGITS

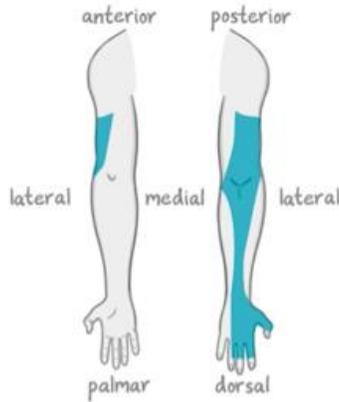


MEDIAN NERVE



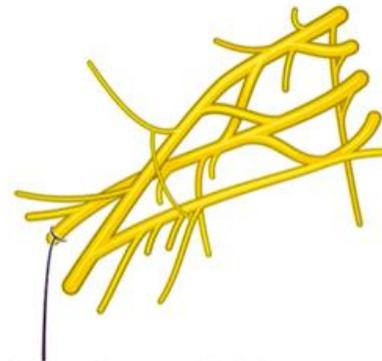
MOTOR

- * ALL MUSCLES of POSTERIOR ARM & FOREARM



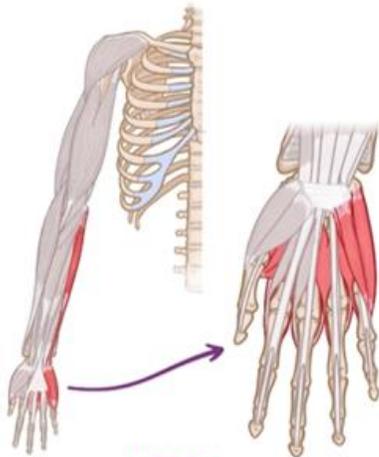
SENSORY

- * SKIN of POSTERIOR ARM & FOREARM
- * DORSAL HAND:
 - ~ LATERAL HAND
 - ~ THUMB
 - ~ PROXIMAL 2nd -4th DIGITS



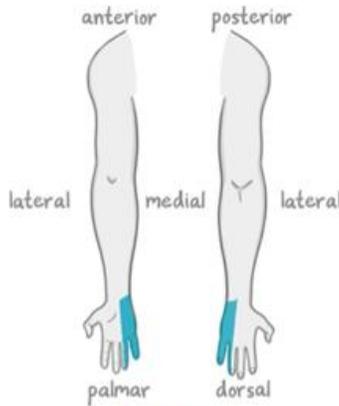
RADIAL NERVE

OSMOSIS.org



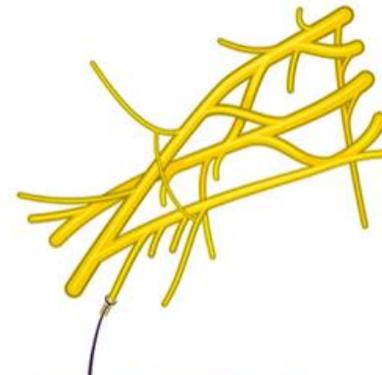
MOTOR

- * FLEXOR CARPI ULNARIS
- * ULNAR HALF of FLEXOR DIGITORUM PROFUNDUS
- * MOST of INTRINSIC HAND MUSCLES



SENSORY

- * PALMAR: MEDIAL 1 1/2 DIGITS + ADJACENT PALM
- * DORSAL: MEDIAL 1 1/2 DIGITS + ADJACENT HAND

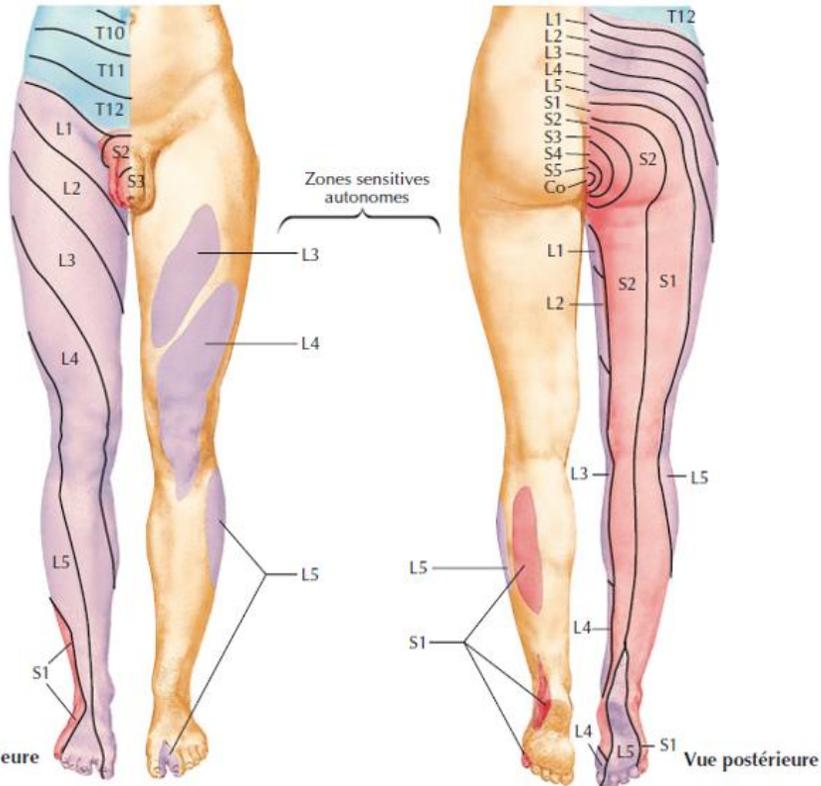


ULNAR NERVE

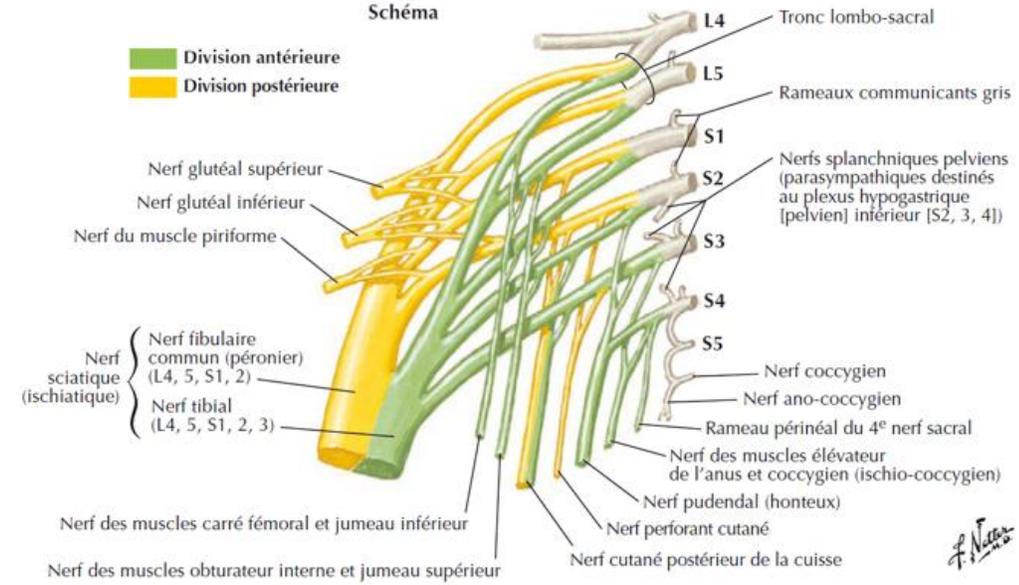
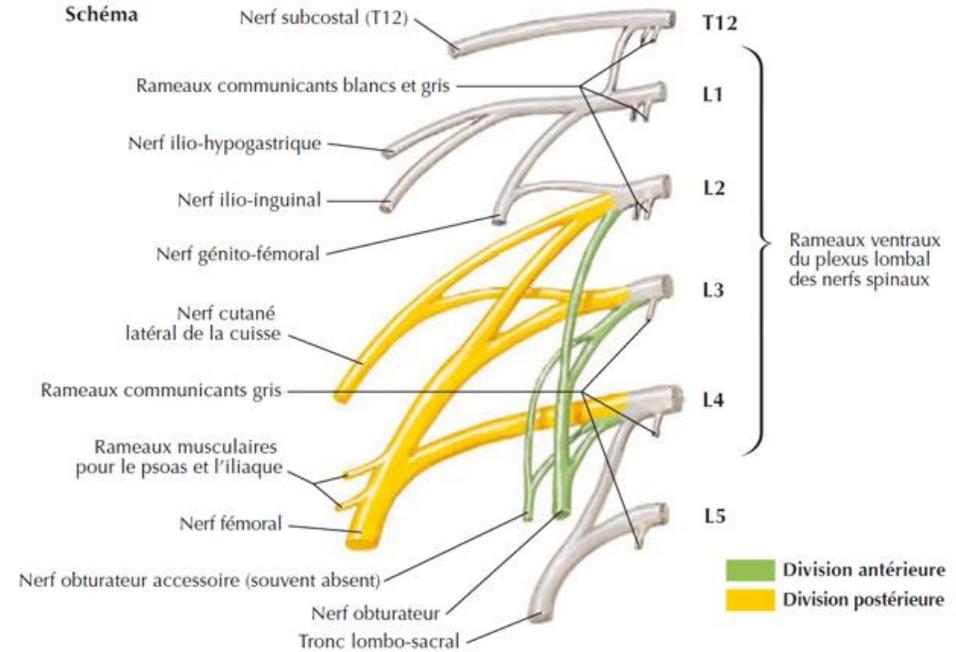
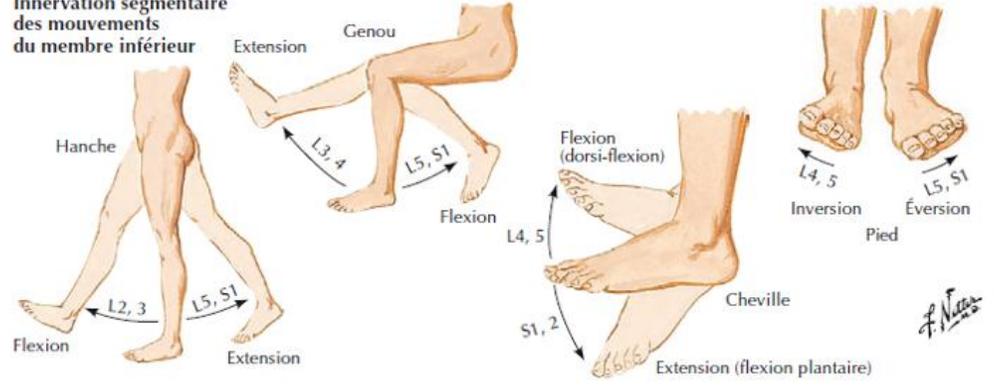
OSMOSIS.org

*Innervation du MI

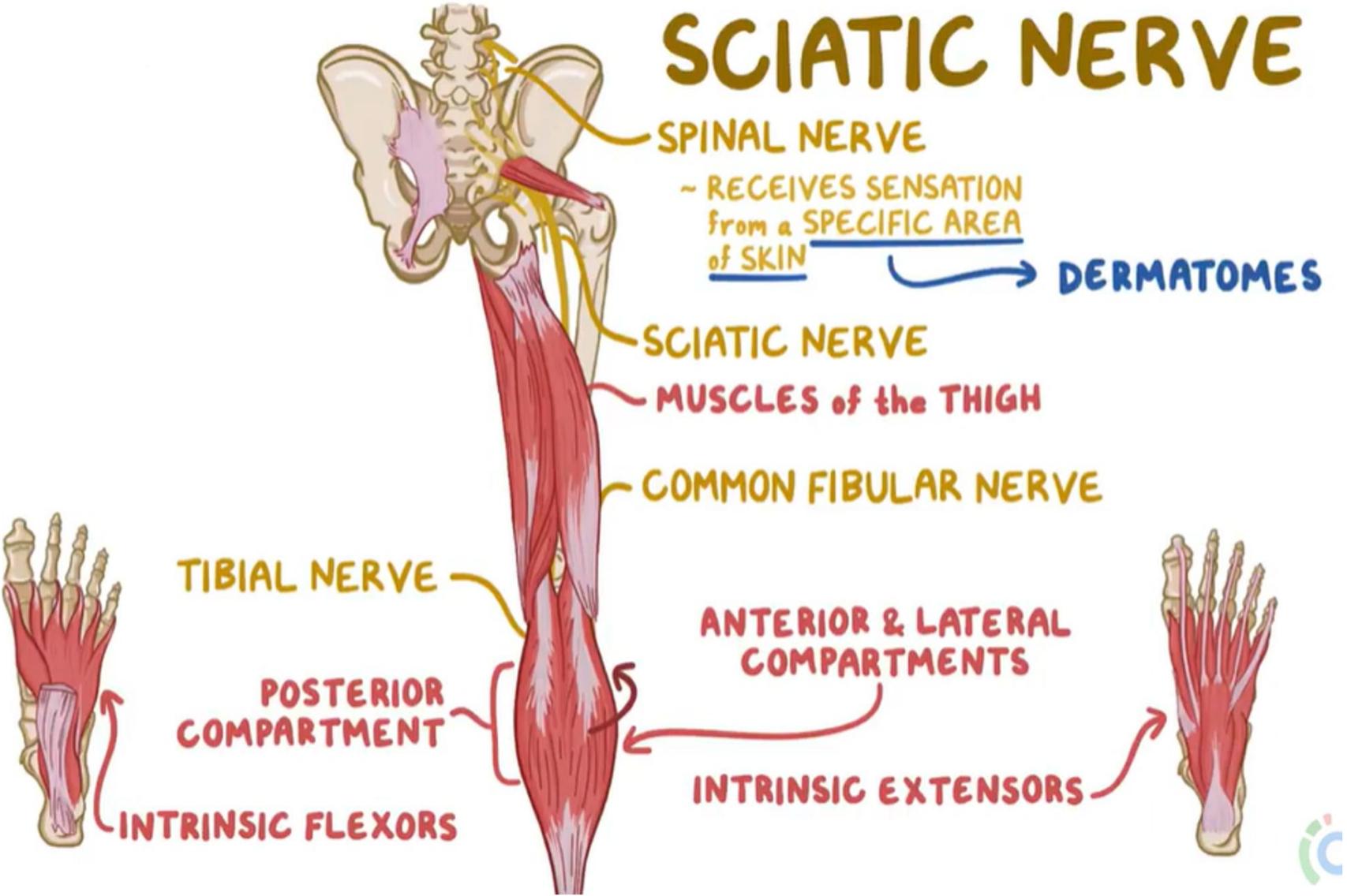
Démarcation schématique des dermatomes en segments distincts (d'après Keegan et Garrett). Il y a en fait un chevauchement considérable entre deux dermatomes adjacents.

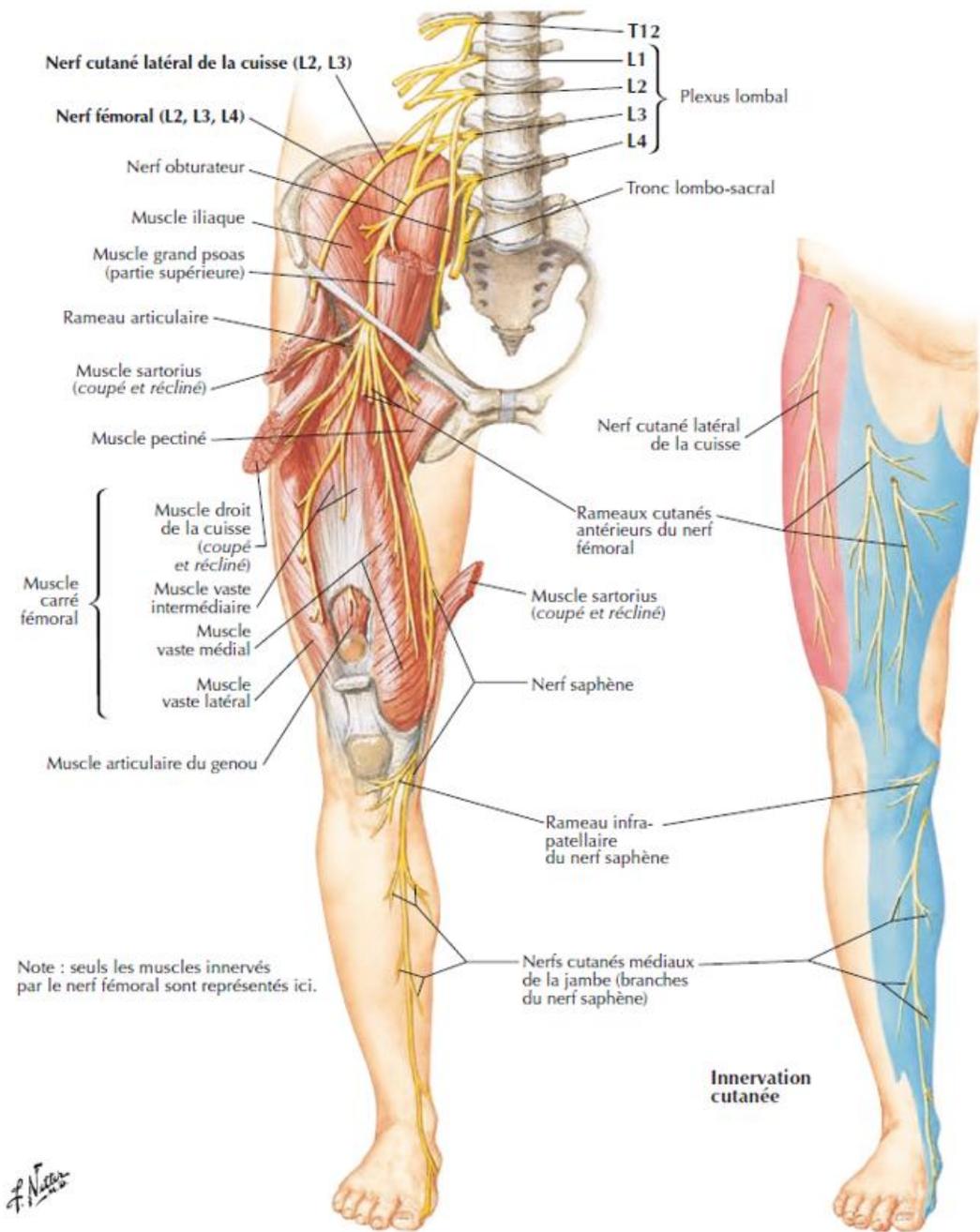


Innervation segmentaire des mouvements du membre inférieur



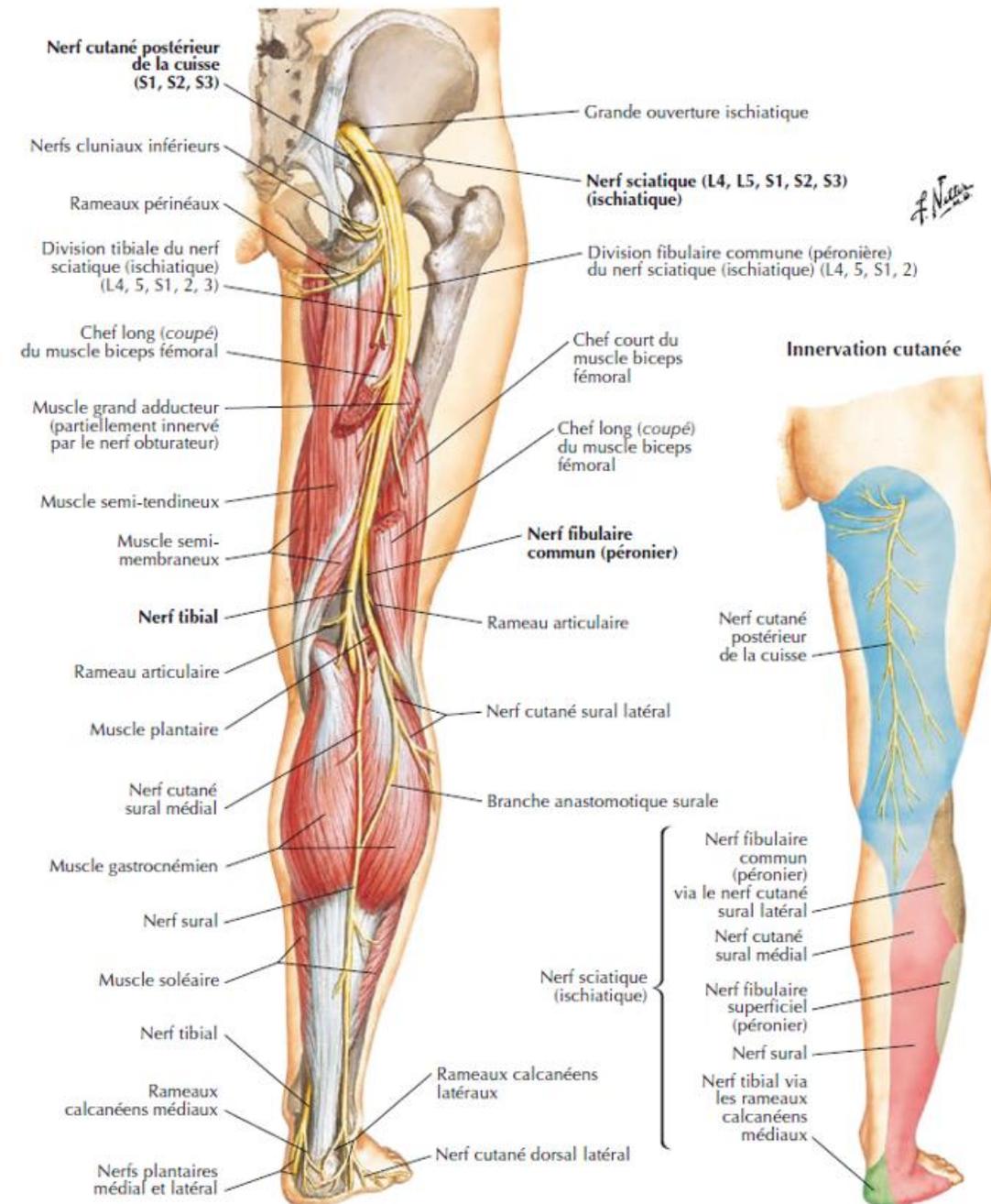
SCIATIC NERVE





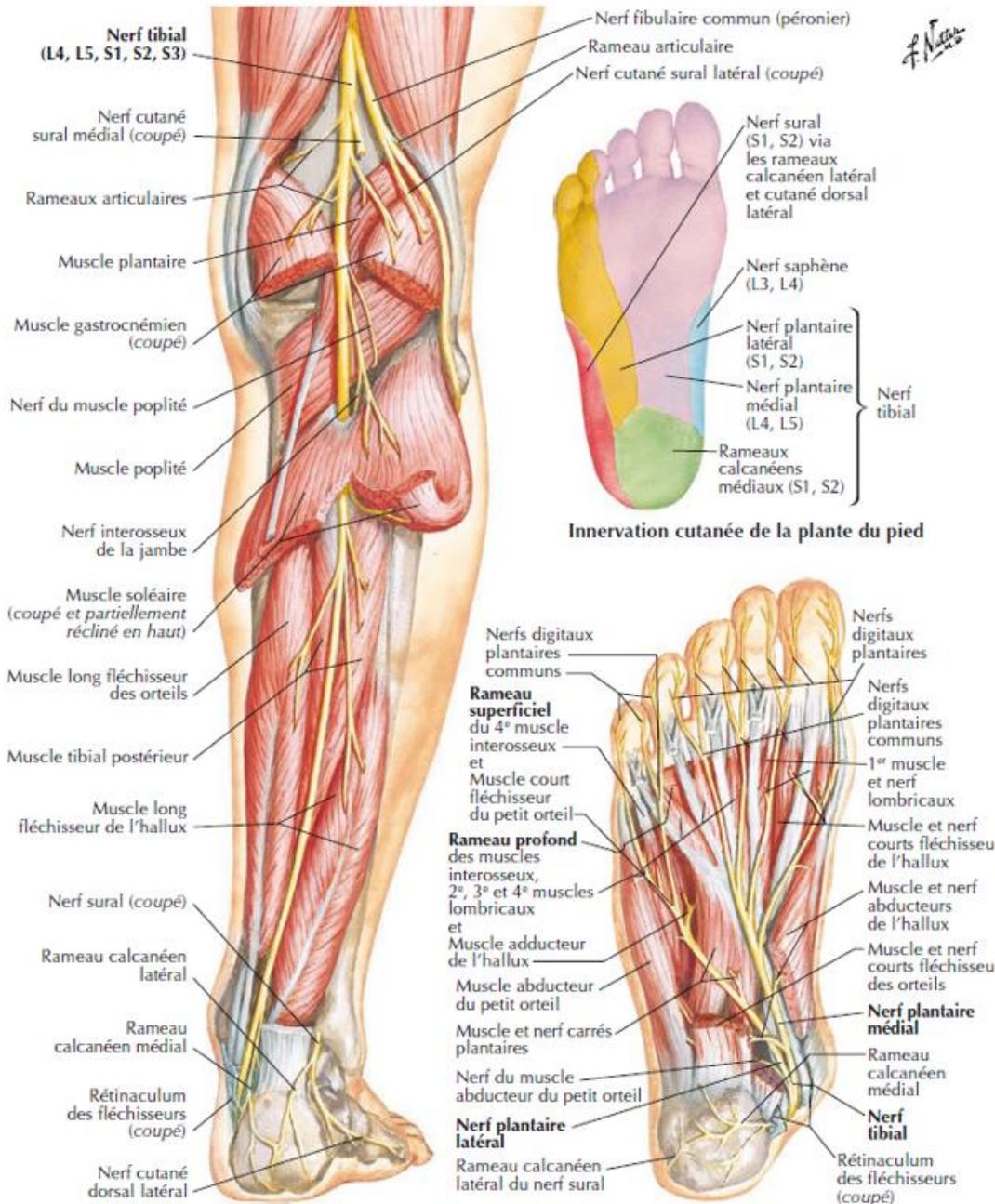
Note : seuls les muscles innervés par le nerf fémoral sont représentés ici.

Innervation cutanée



Innervation cutanée

- Nerf fibulaire commun (péronier) via le nerf cutané sural latéral
- Nerf cutané sural médial
- Nerf fibulaire superficiel (péronier)
- Nerf sural
- Nerf tibial via les rameaux calcanéens médiaux



Note : les rameaux articulaires ne sont pas représentés ici

