

Service d'Imagerie Médicale
Centre Hospitalier Universitaire - Annaba

L'IMAGERIE EN NEUROLOGIE

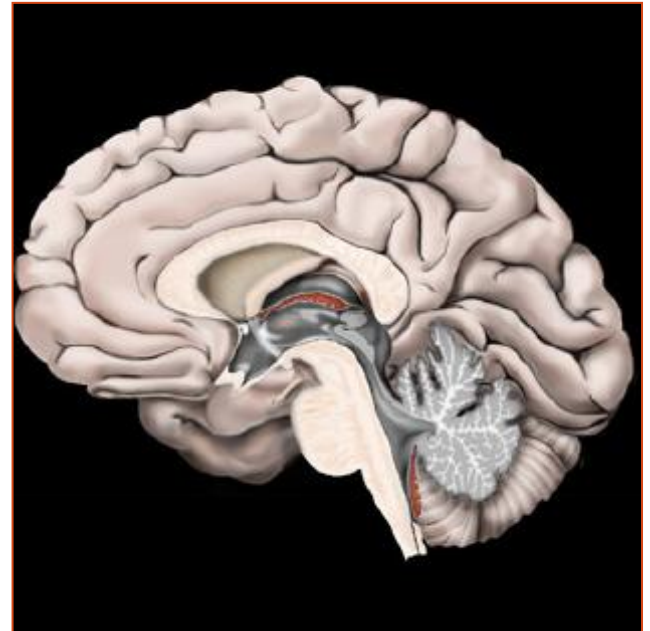


Dr MOUMENE A.
docm23000@hotmail.fr
2019/2020



Plan

- I. Introduction
- II. CDD
- III. Techniques d'examen
 - 1. Rx standard
 - 2. Échographie
 - 3. TDM
 - 4. IRM
 - 5. Angiographie
 - 6. Autres
- IV. Résultats
 - 1. Radio anatomie
 - a. Crâne
 - b. Rachis
 - 2. Pathologies



RAPPEL ANATOMIQUE

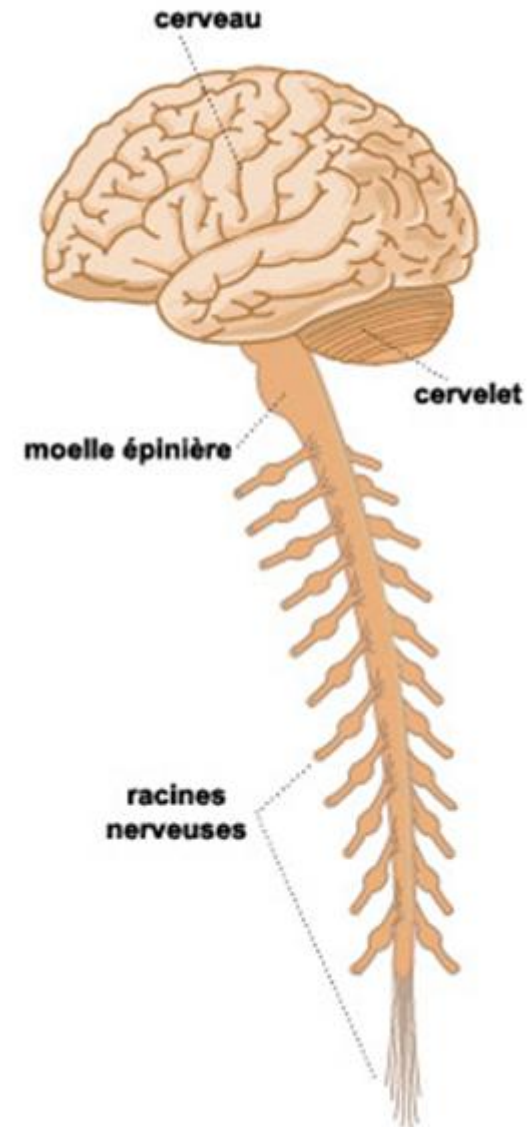
Le système nerveux est divisé en trois parties principales:

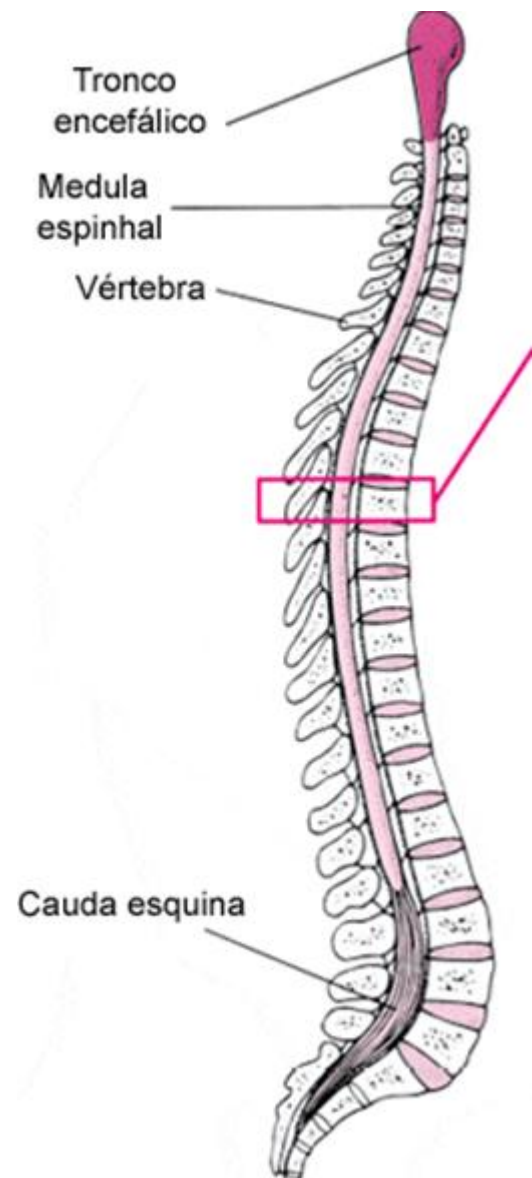
- 1- Le système nerveux central
- 2- Le système nerveux périphérique
- 3- Le système nerveux végétatif

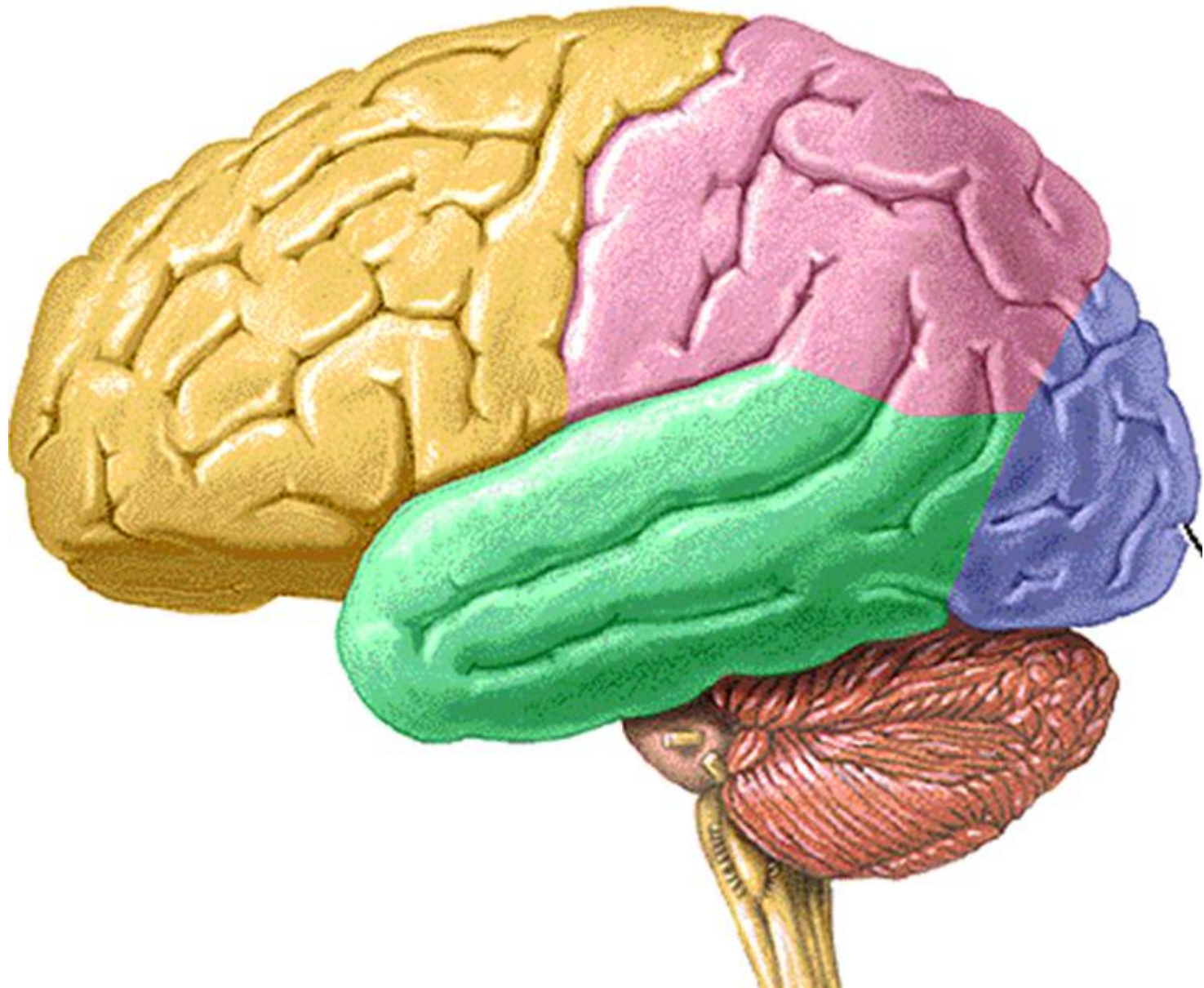


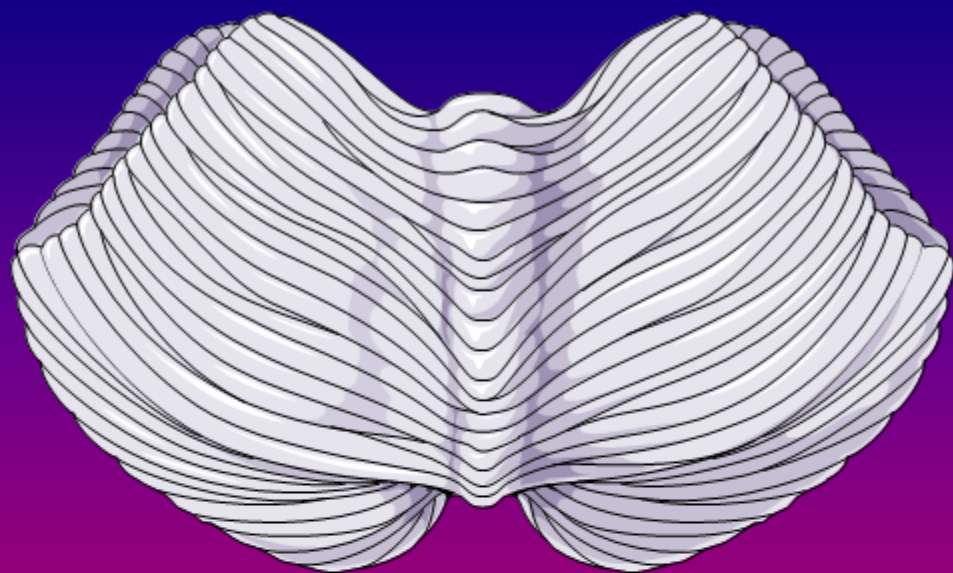
Le SNC comprend:

- le cerveau,
- le tronc cérébral,
- le cervelet
- la moelle épinière.



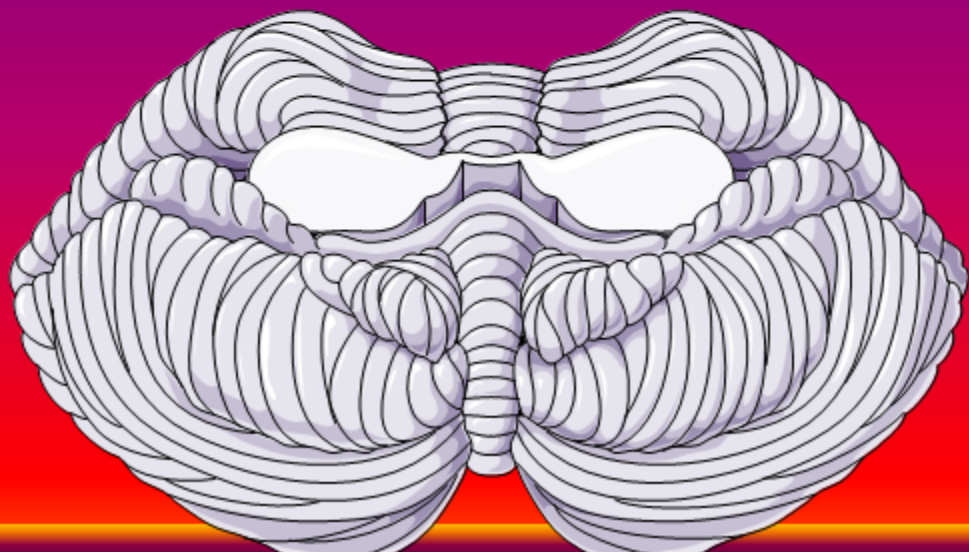


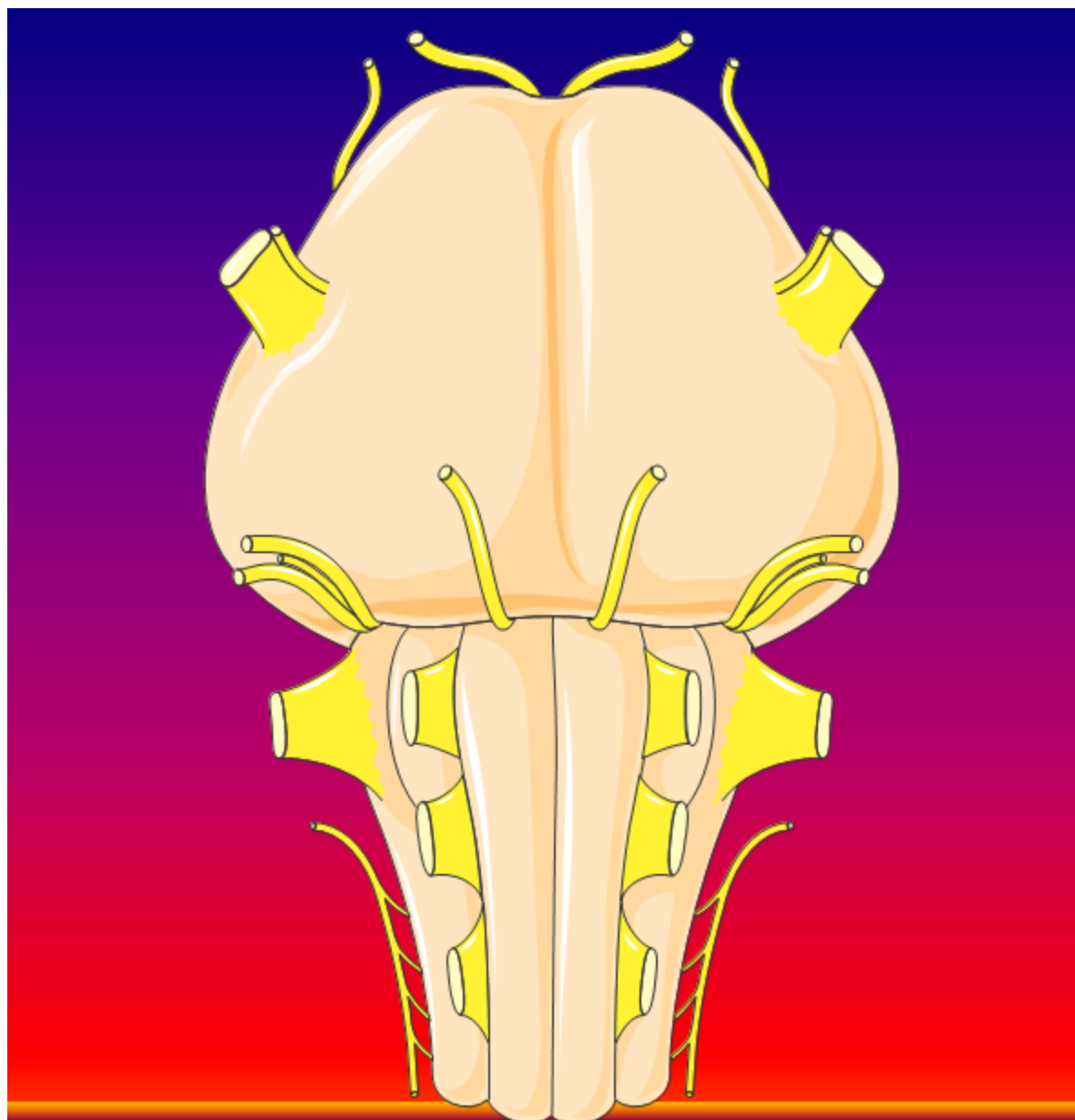




Vue supérieure

Vue antérieure





Le système nerveux périphérique
comprend :

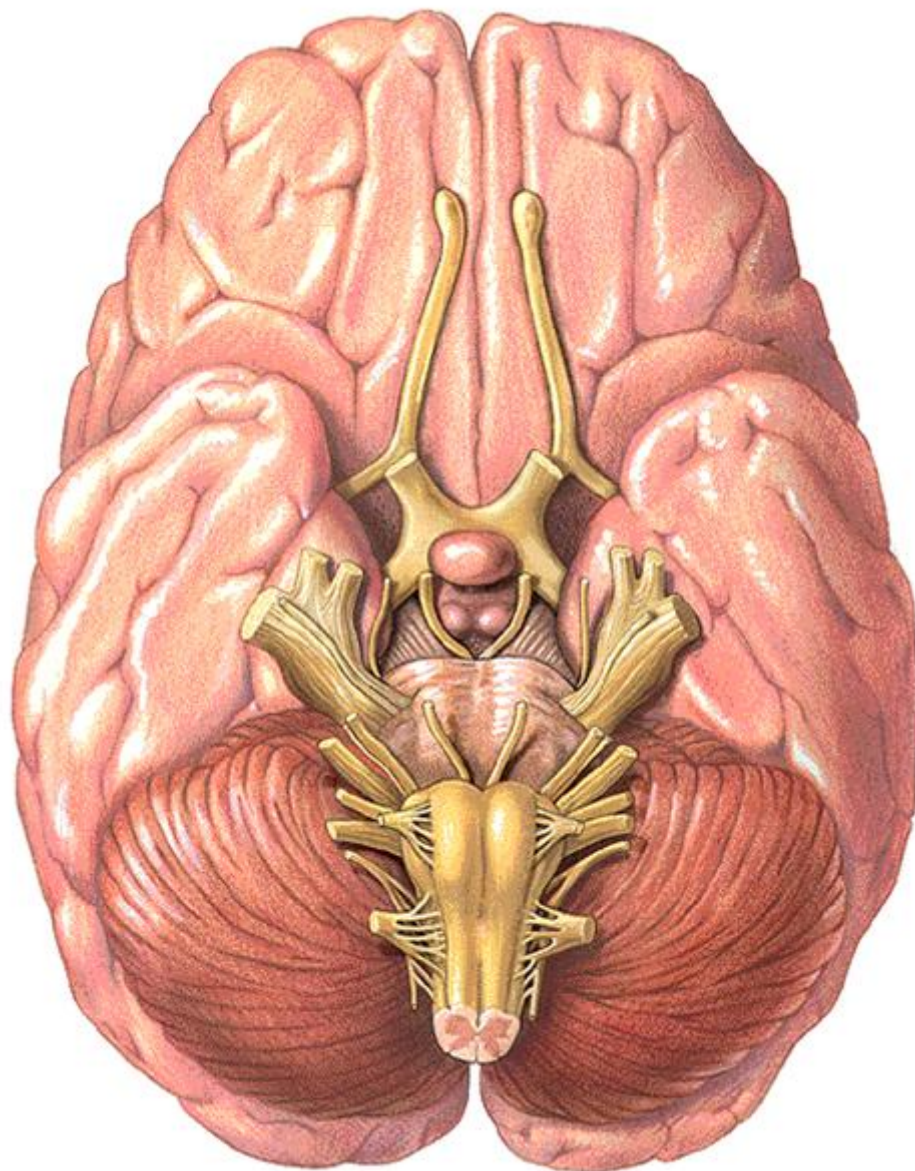
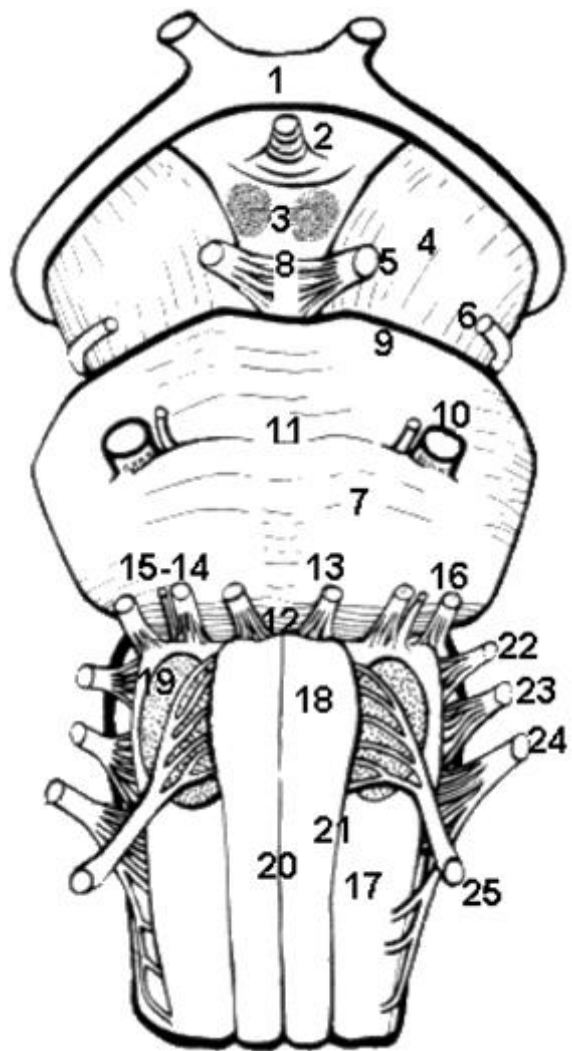
- 1- Les nerfs crâniens.
- 2- Les nerfs rachidiens



Nerfs craniens

- Le I : nerf olfactif.
- Le II : nerf optique.
- Le III : nerf moteur oculaire commun.
- Le IV : nerf pathétique.
- Le V : nerf trijumeau.
- Le VI : nerf moteur oculaire externe.
- Le VII : nerf facial.
- Le VIII : nerf vestibule cochléaire .
- Le IX : nerf glosso-pharyngien.
- Le X : nerf pneumogastrique (vague).
- Le XI : nerf spinal.
- Le XII : nerf grand hypoglosse.





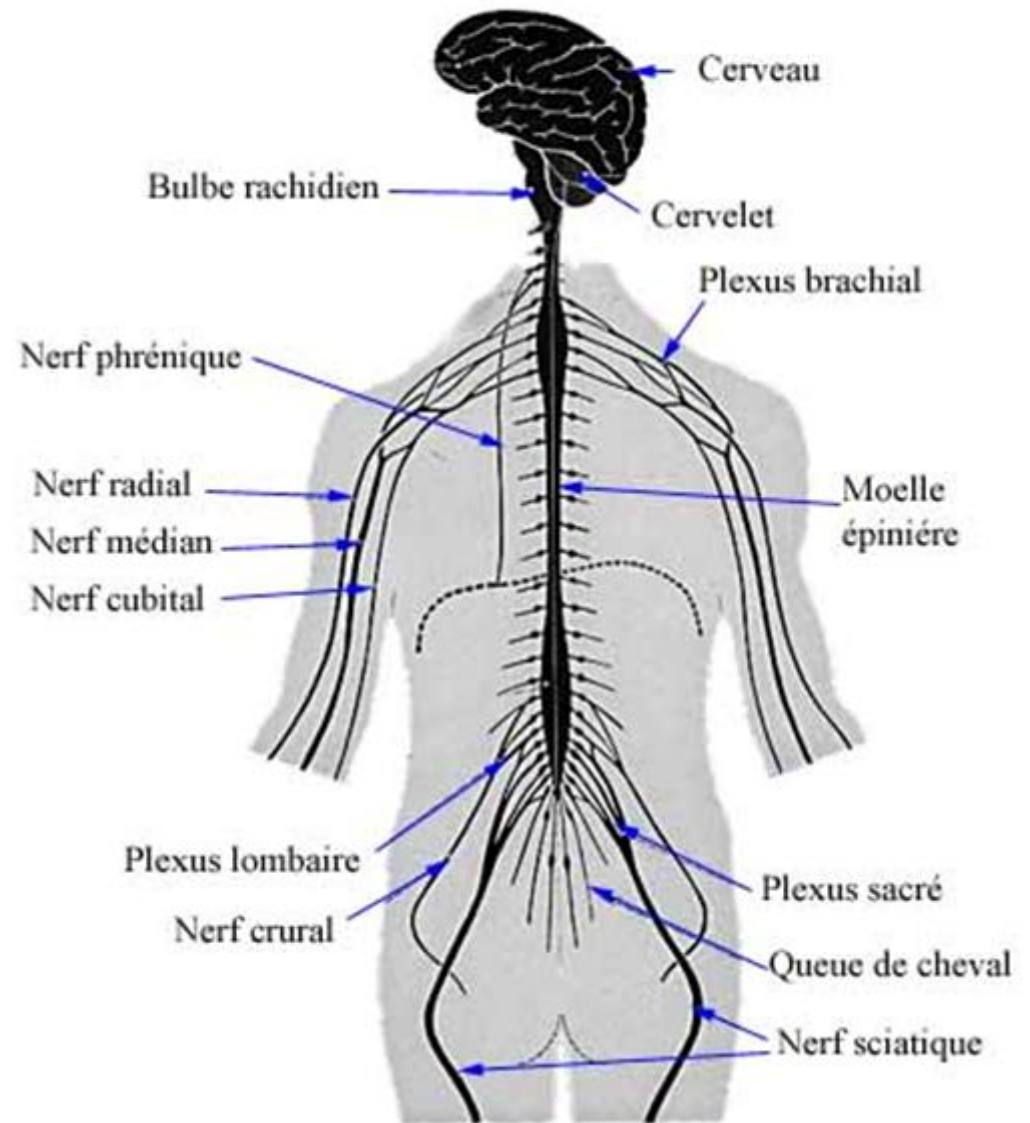
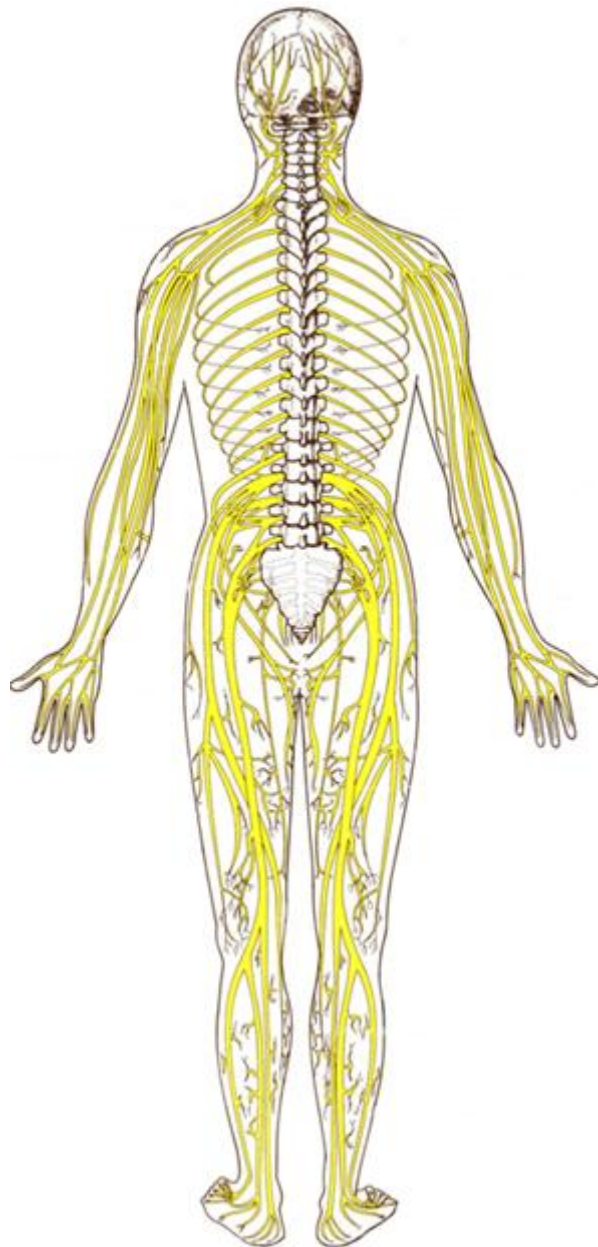
Nerfs spinaux

Au nombre de 31 paires spinales
(rachidiennes) :

- 8 cervicaux.
- 12 thoraciques.
- 5 lombaire.
- 5 sacrés .
- 1 coccygien.



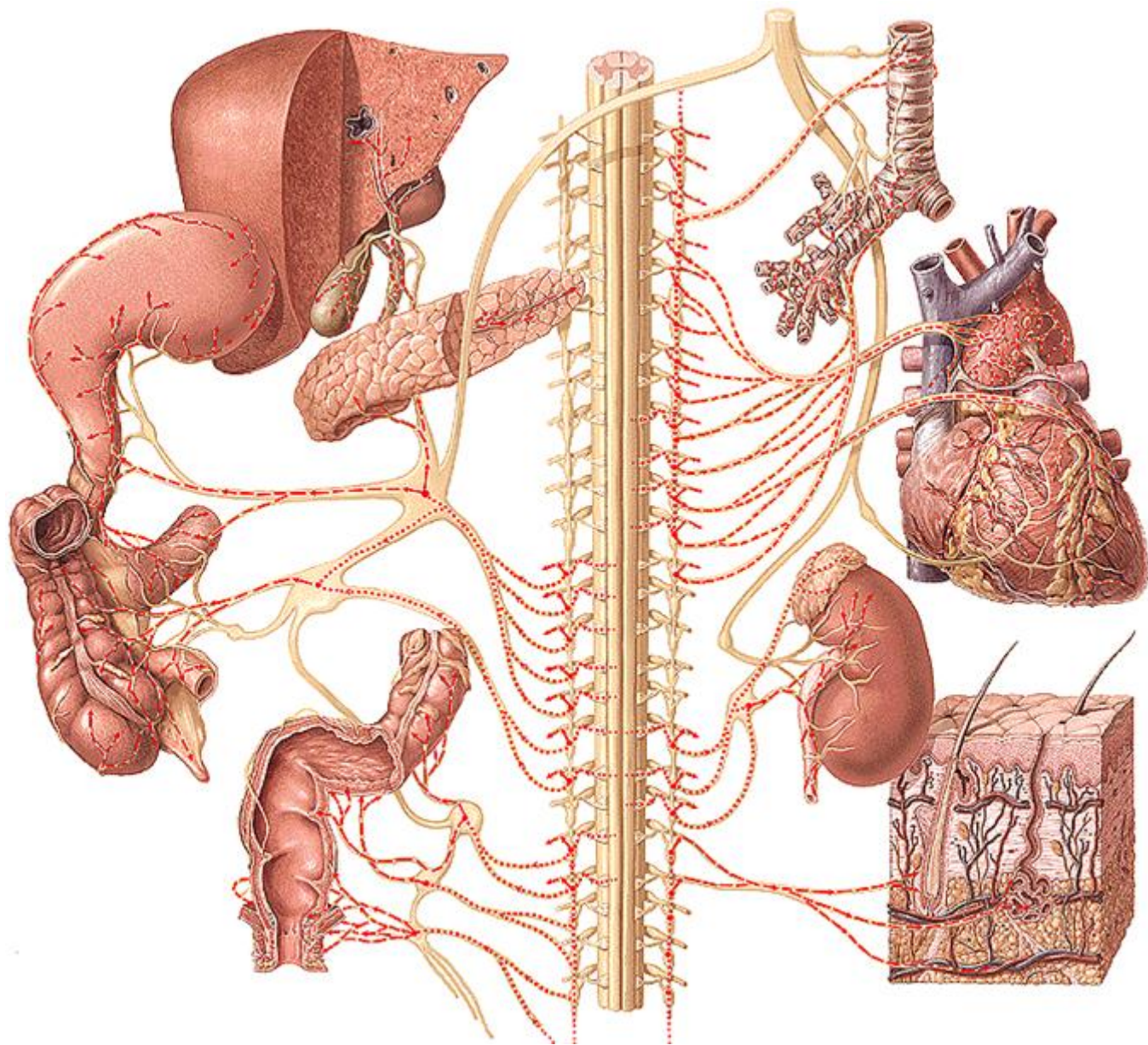
Schéma du système nerveux cérébro-spinal



Systeme nerveux végétatif est formé par:

- Les nerfs et les ganglions végétatifs.
- Il se distingue en système sympathique et système parasympathique
- Il assure l'innervation motrice et sensitive des viscères, des muscles lisses et du cœur.





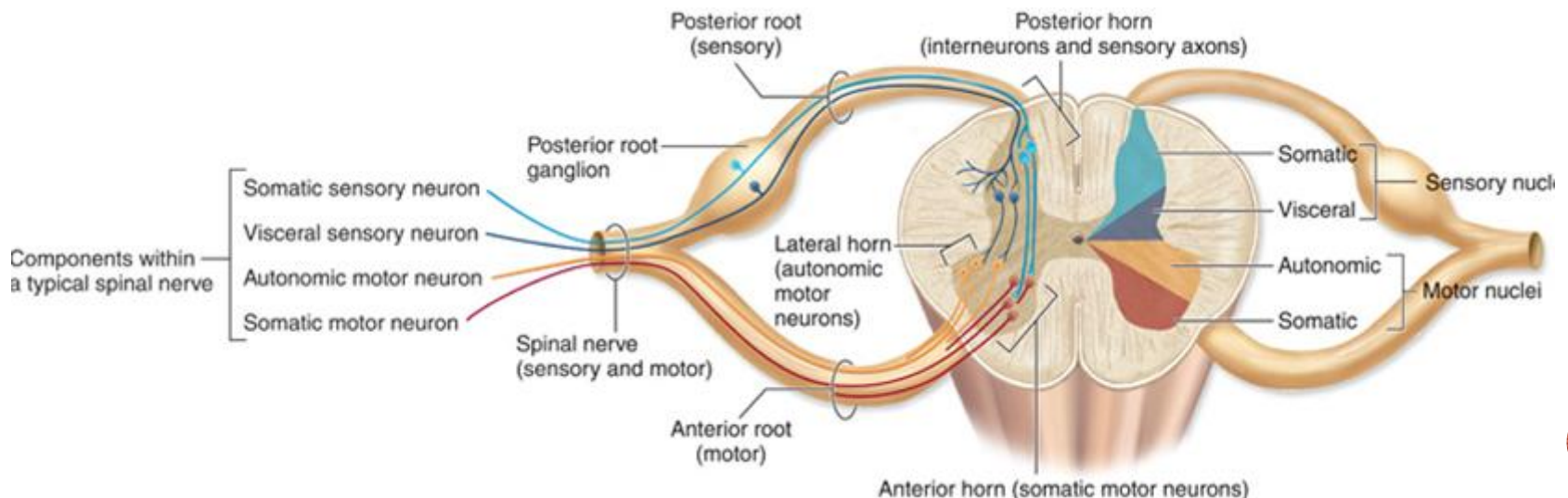
STRUCTURE DU SYSTEME NERVEUX

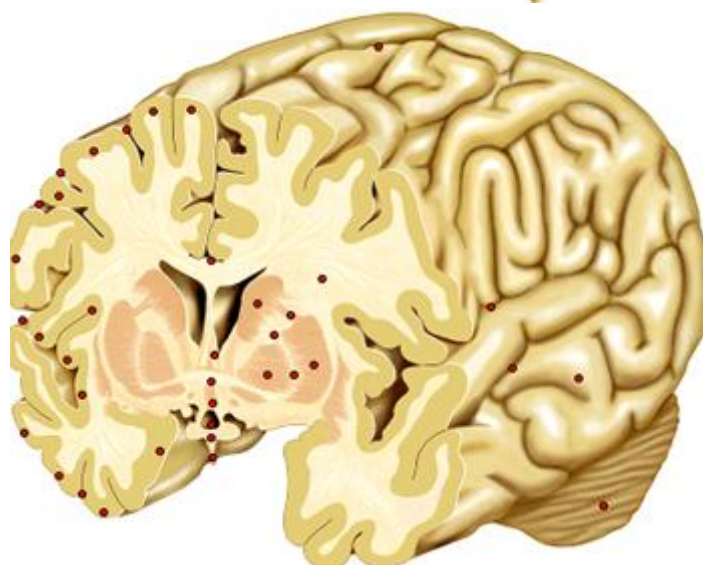
L'examen du système nerveux sur une coupe montre deux types de substance:

- Une substance blanche.
- Une substance grise.

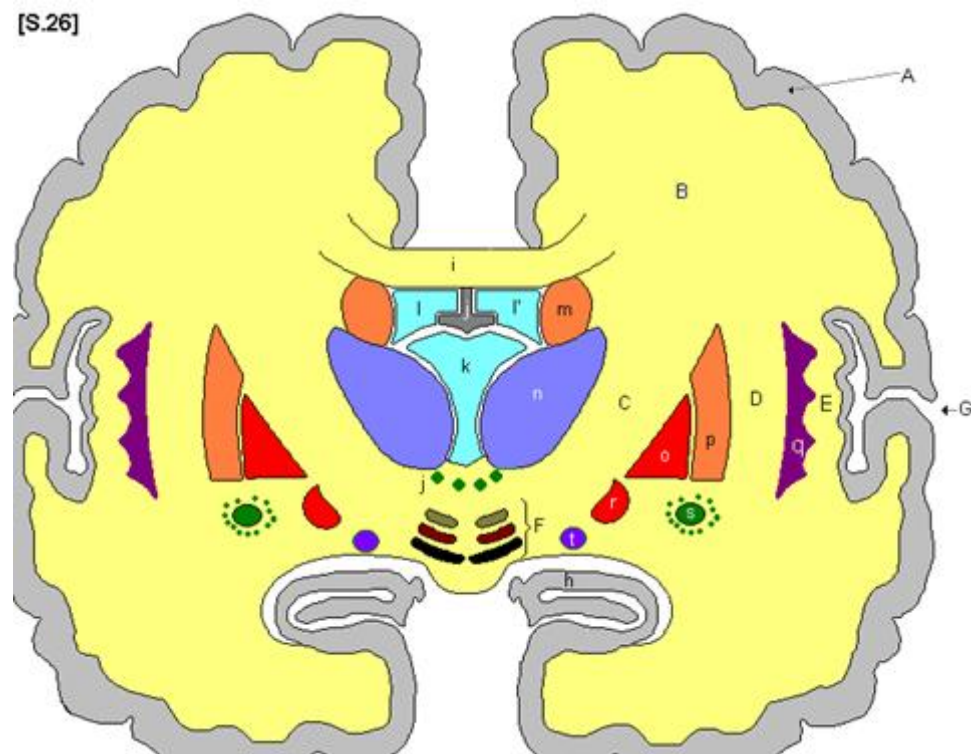
Au niveau de la moelle épinière

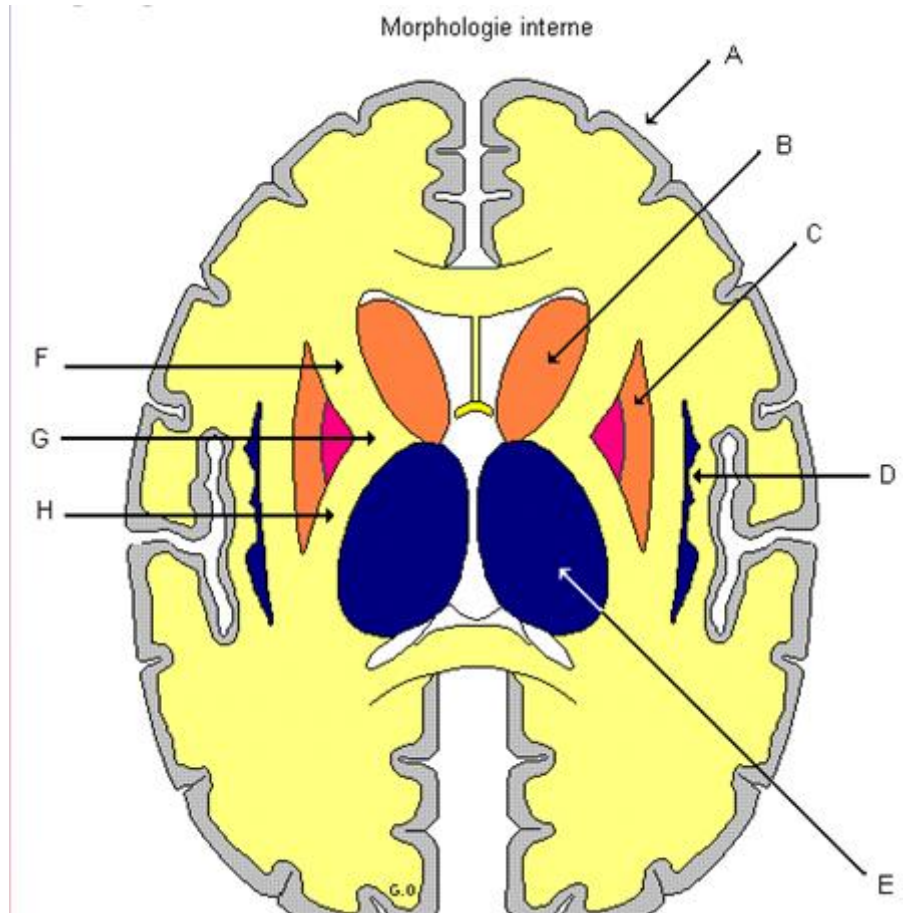
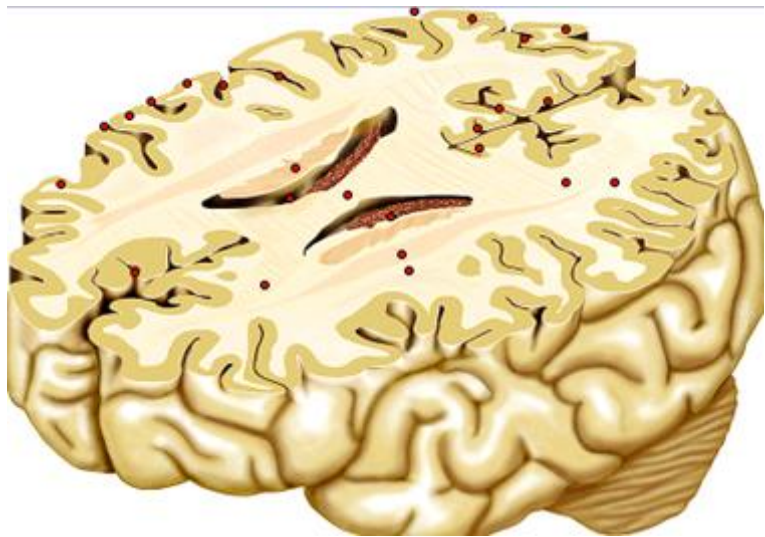
- La substance grise est centrale, elle entoure le canal épendymaire.
- La substance blanche est périphérique.

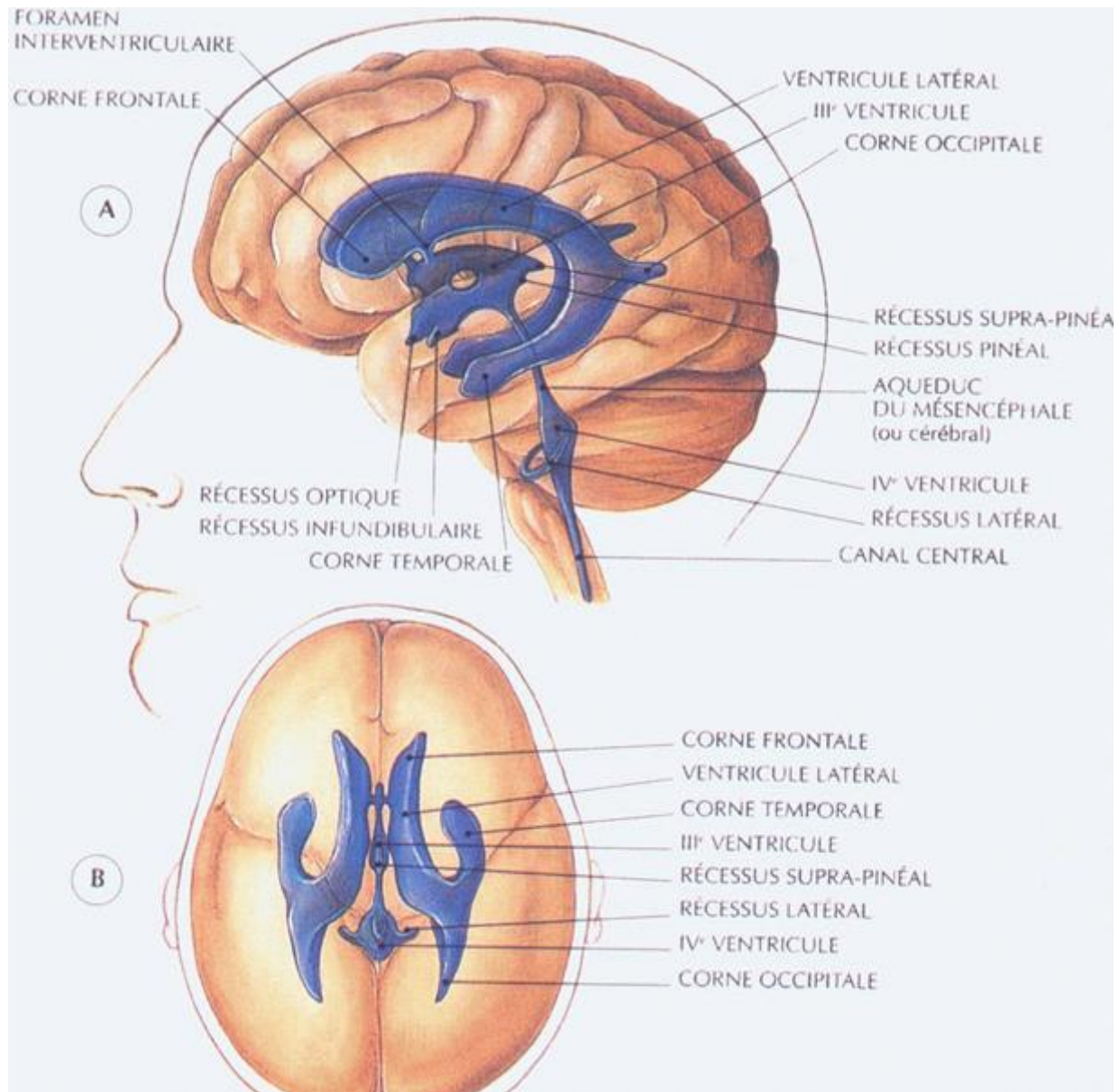




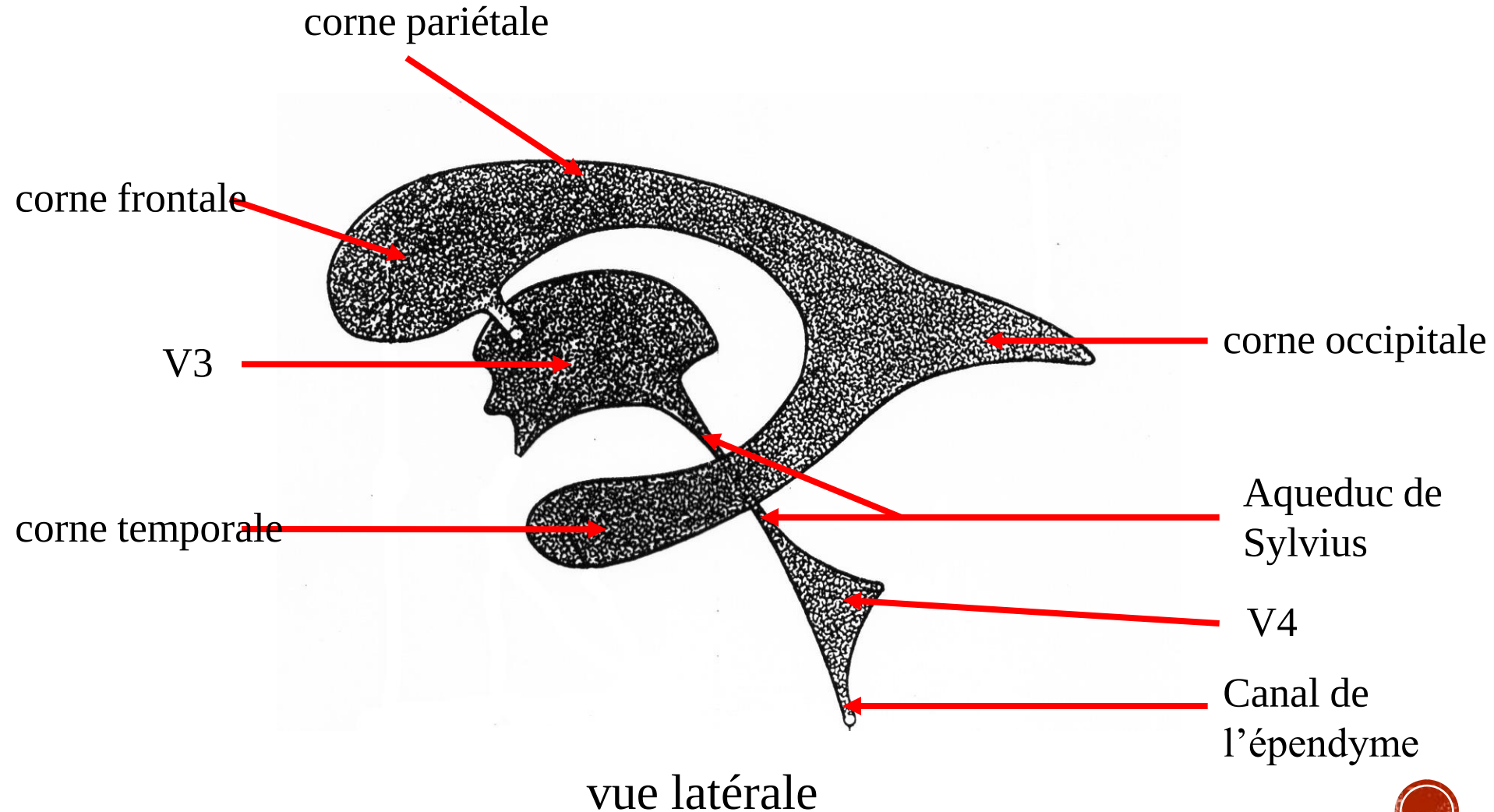
[S.26]



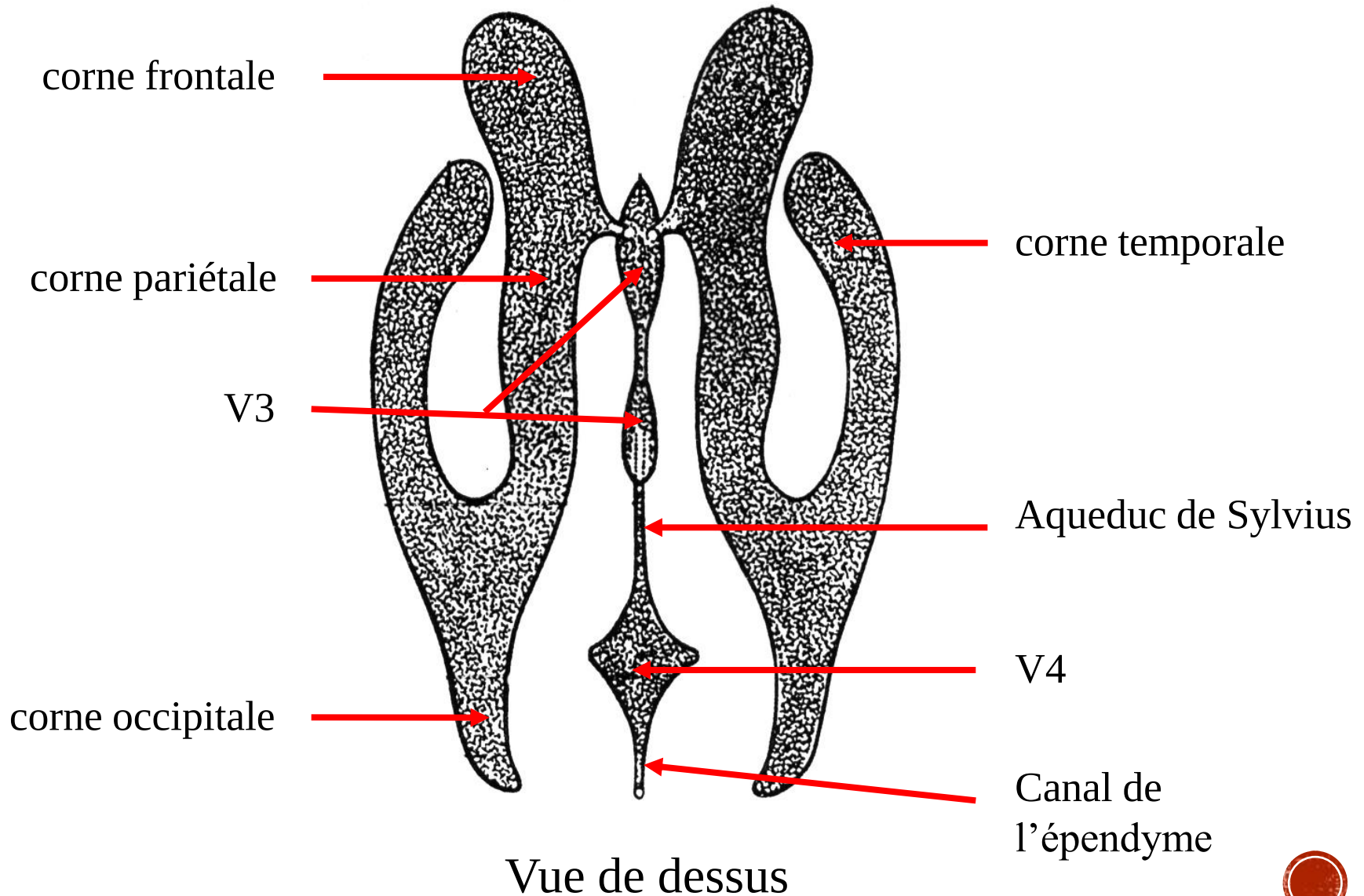


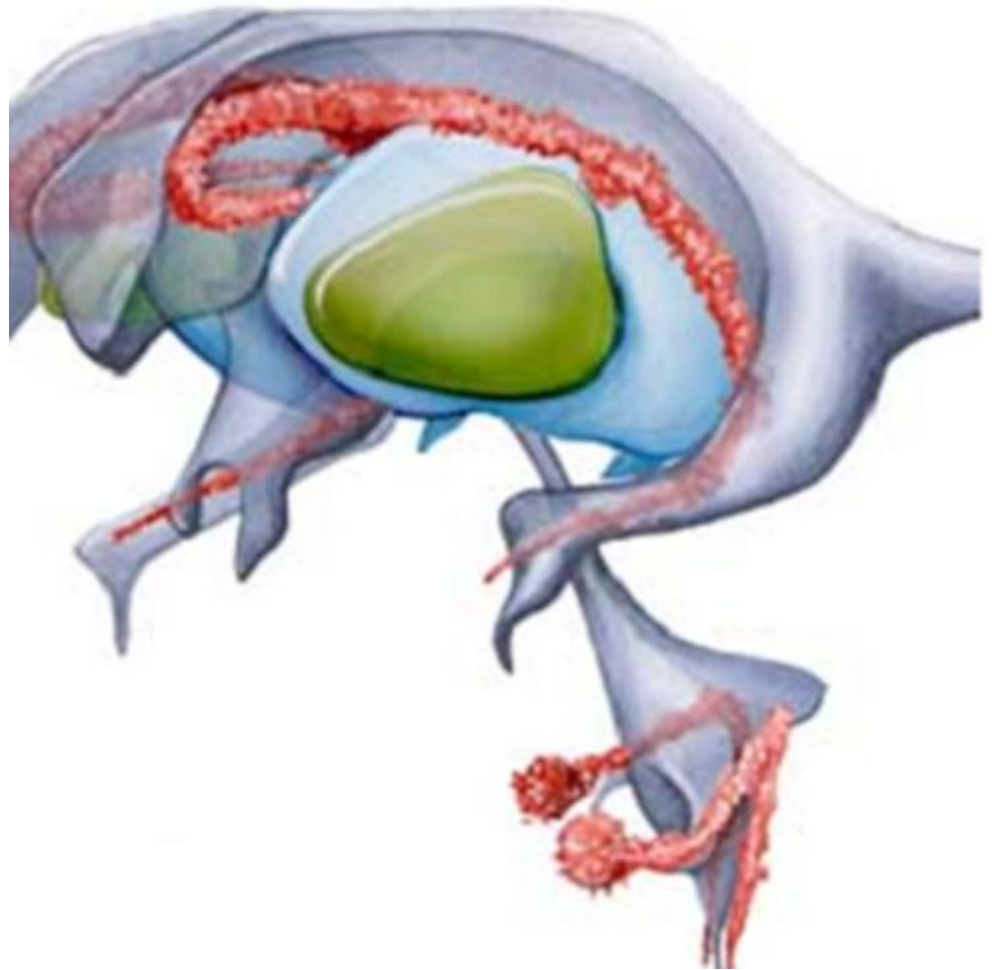
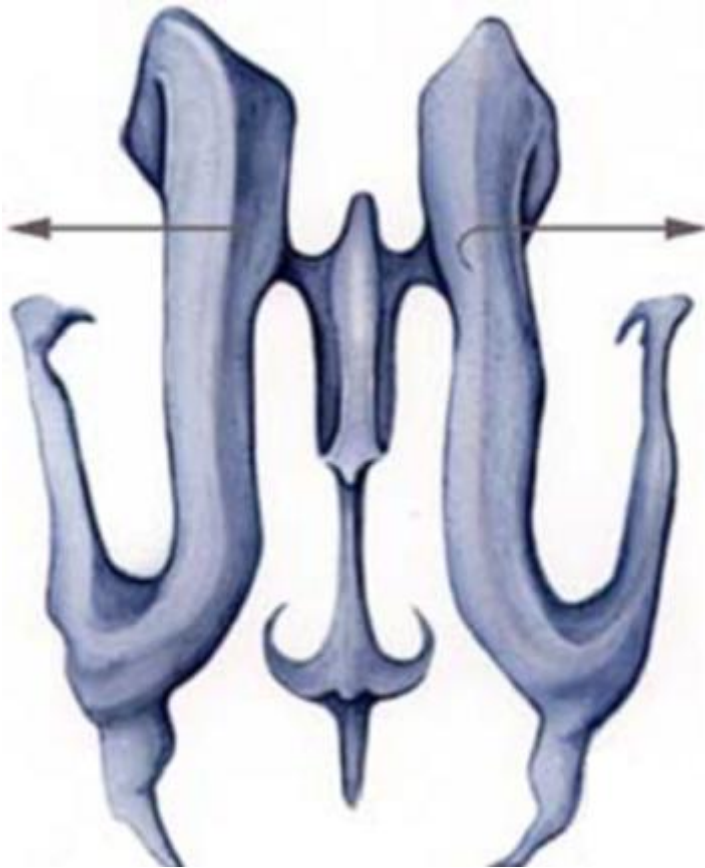


Les cavités ventriculaires

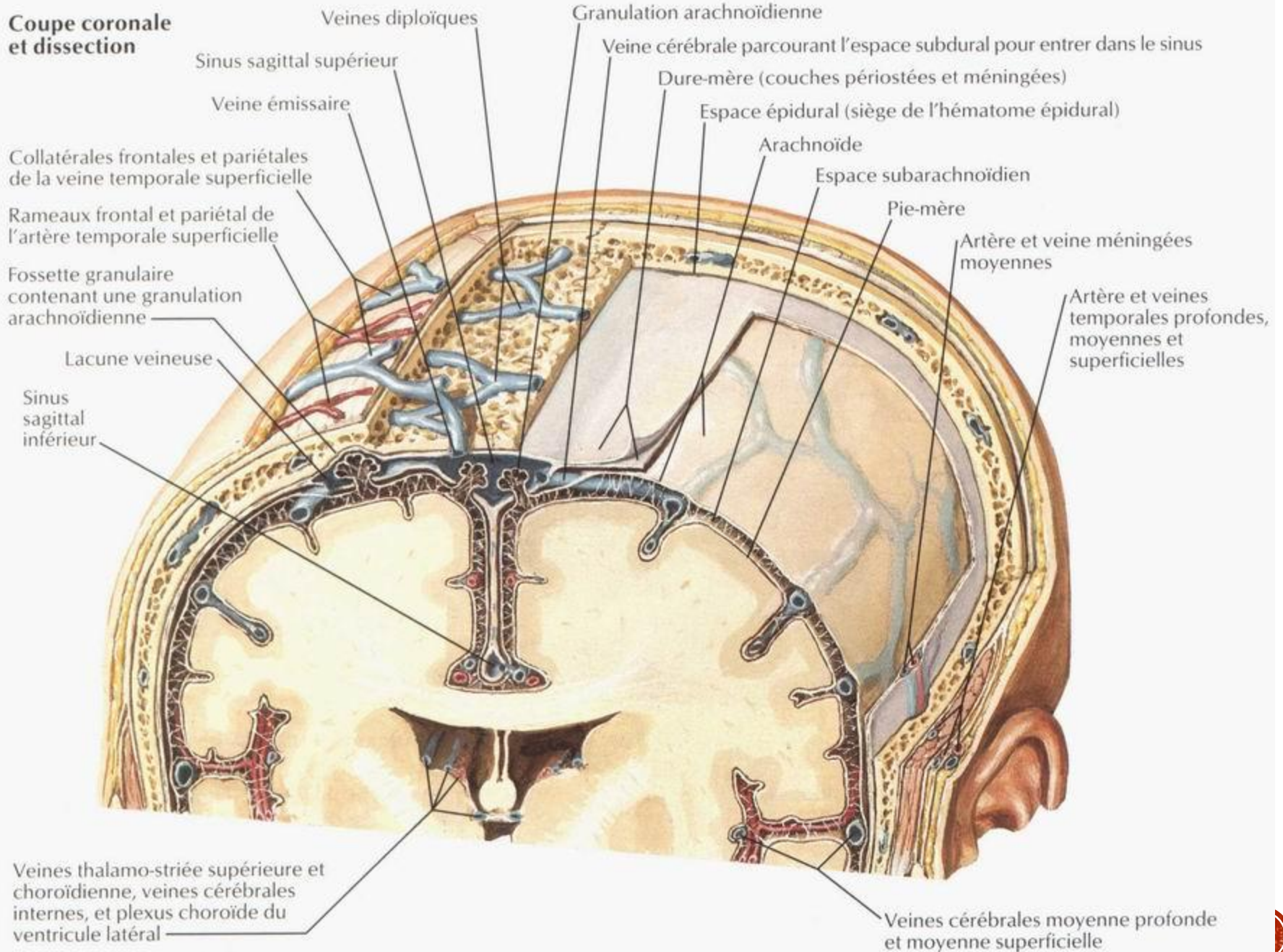


Les cavités ventriculaires

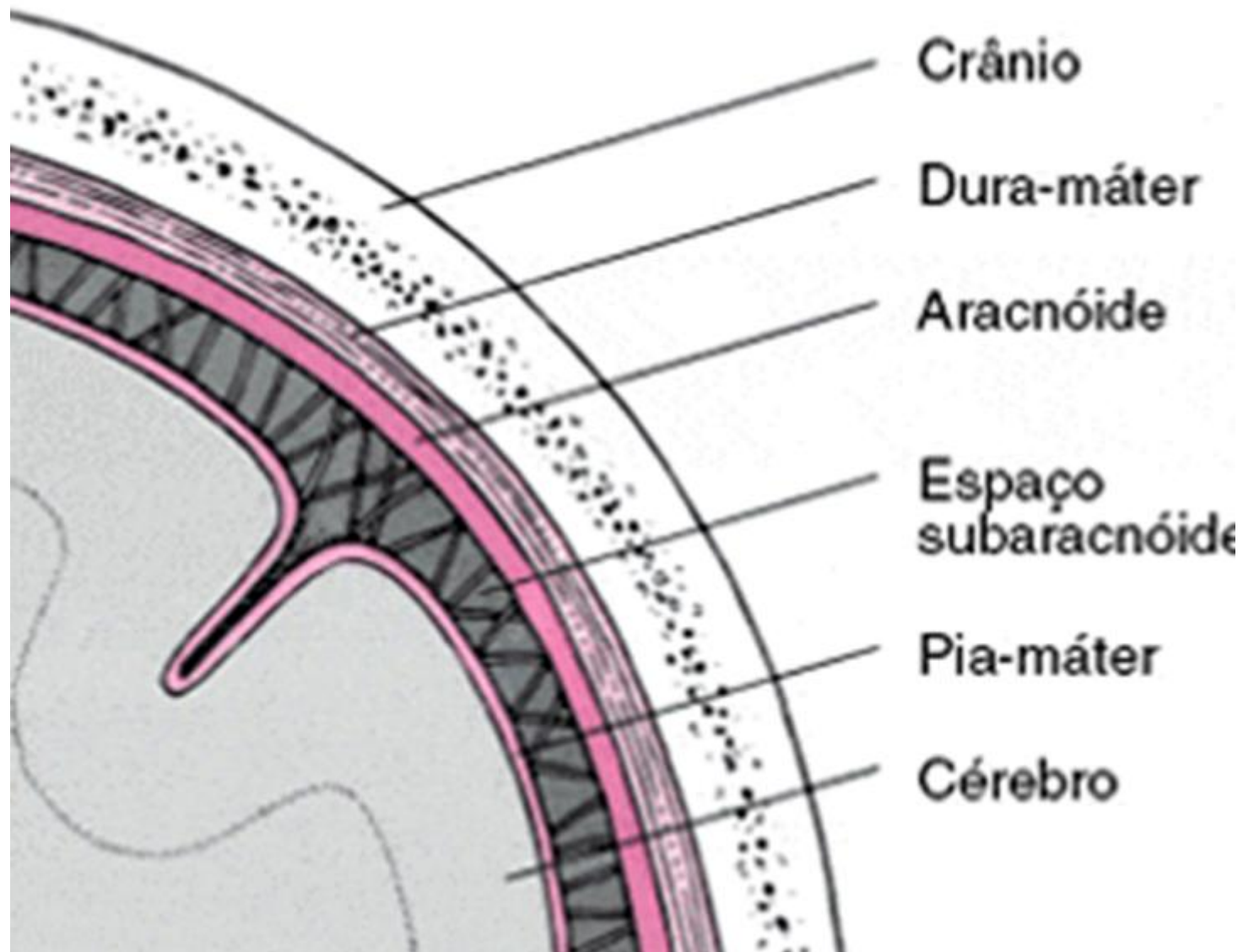


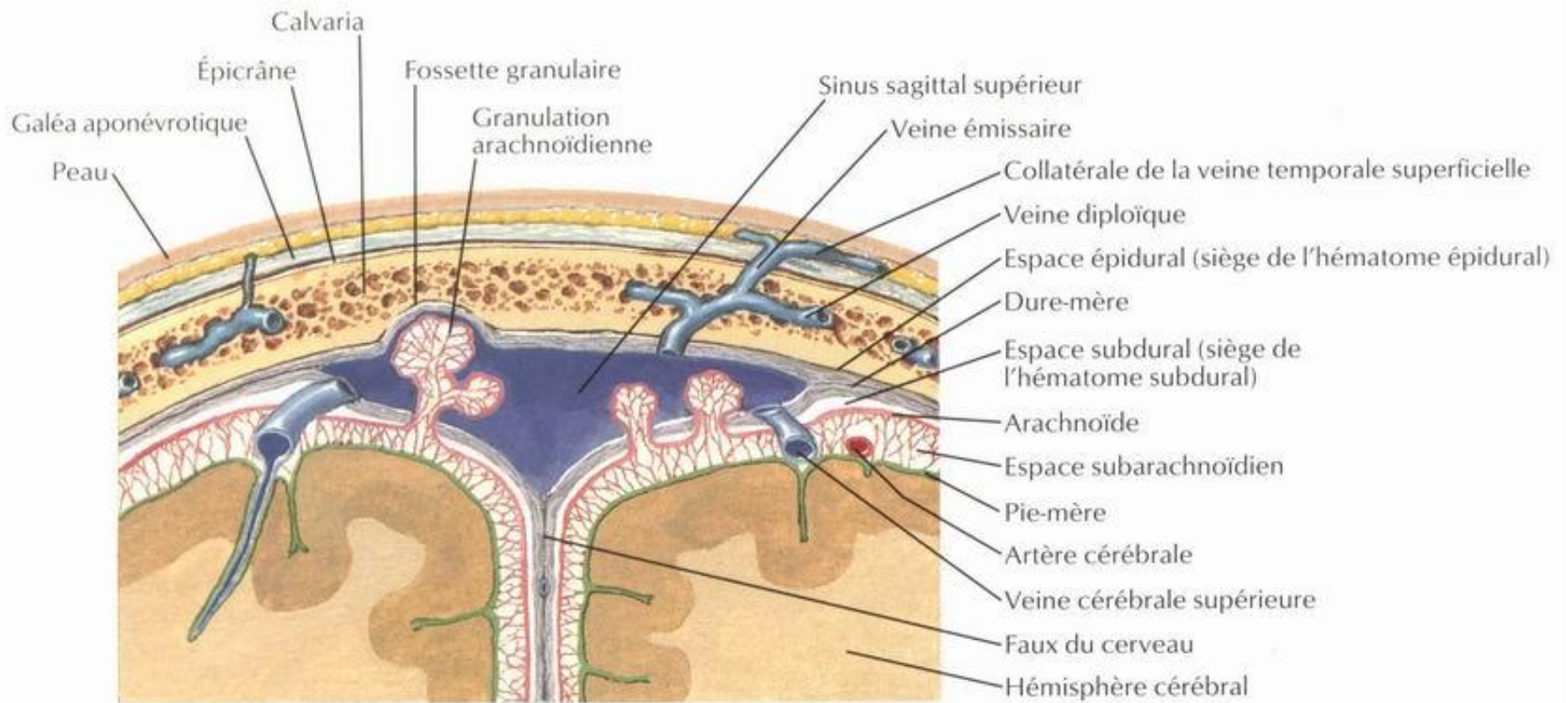


Coupe coronale et dissection

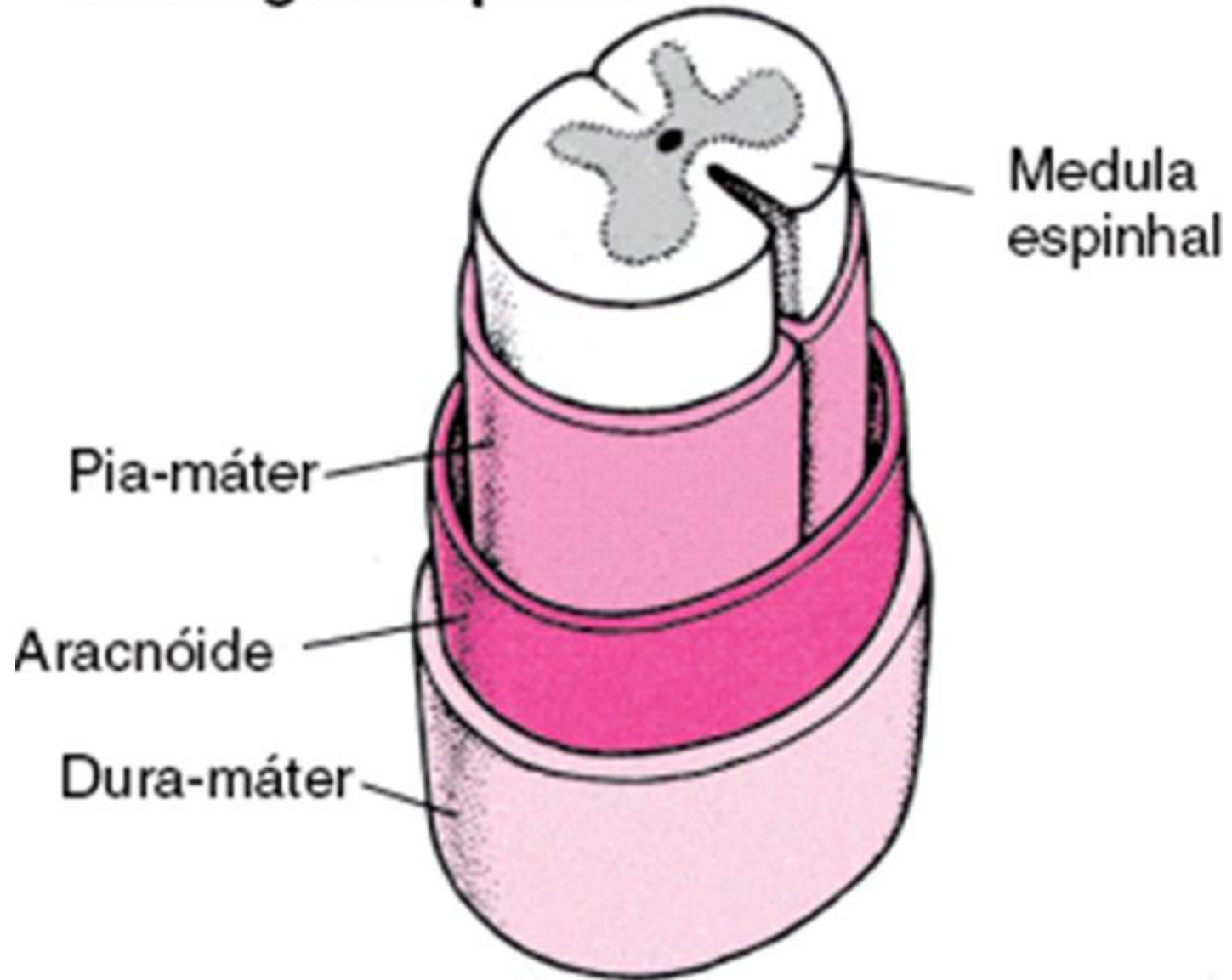


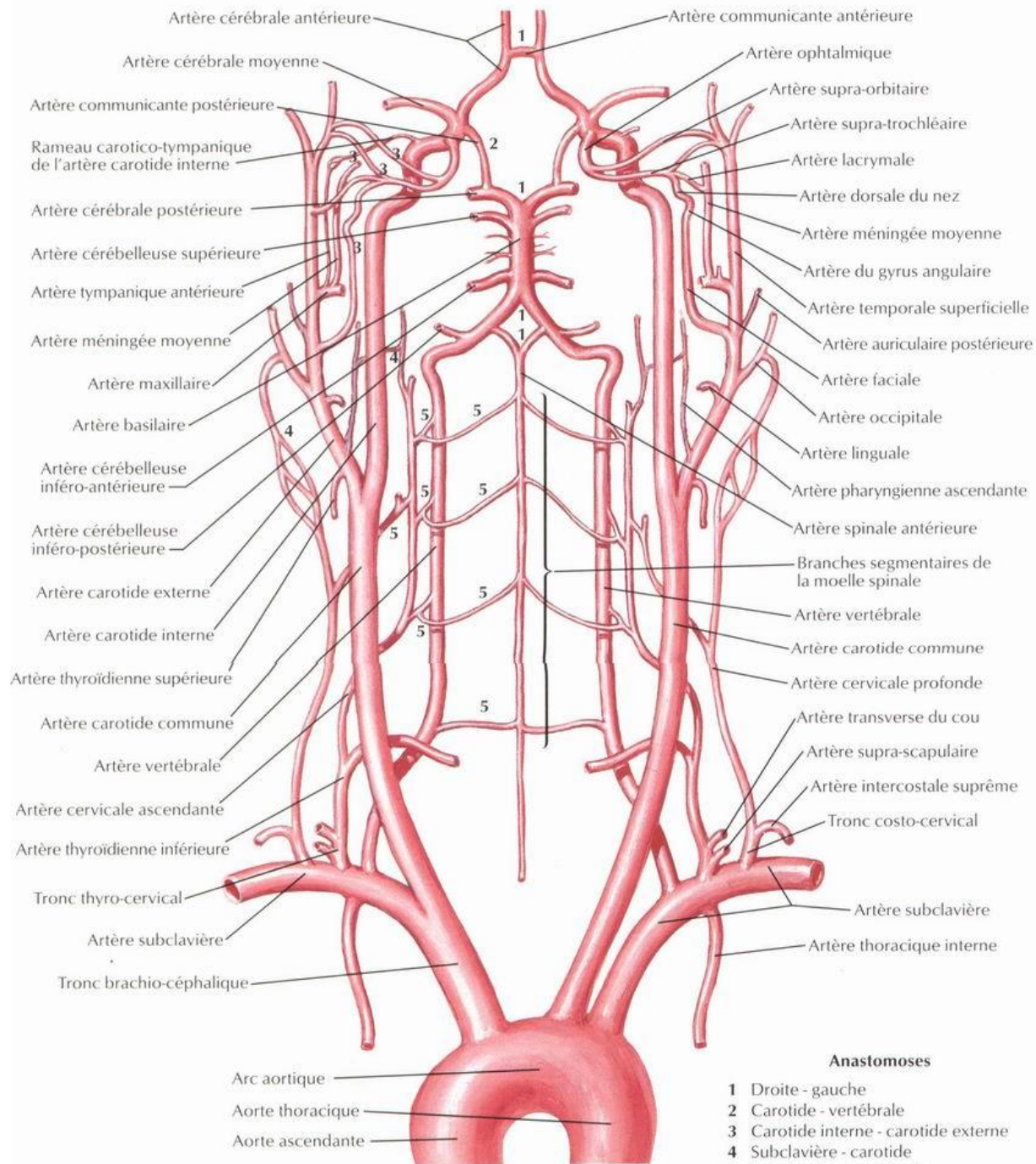
Meninges



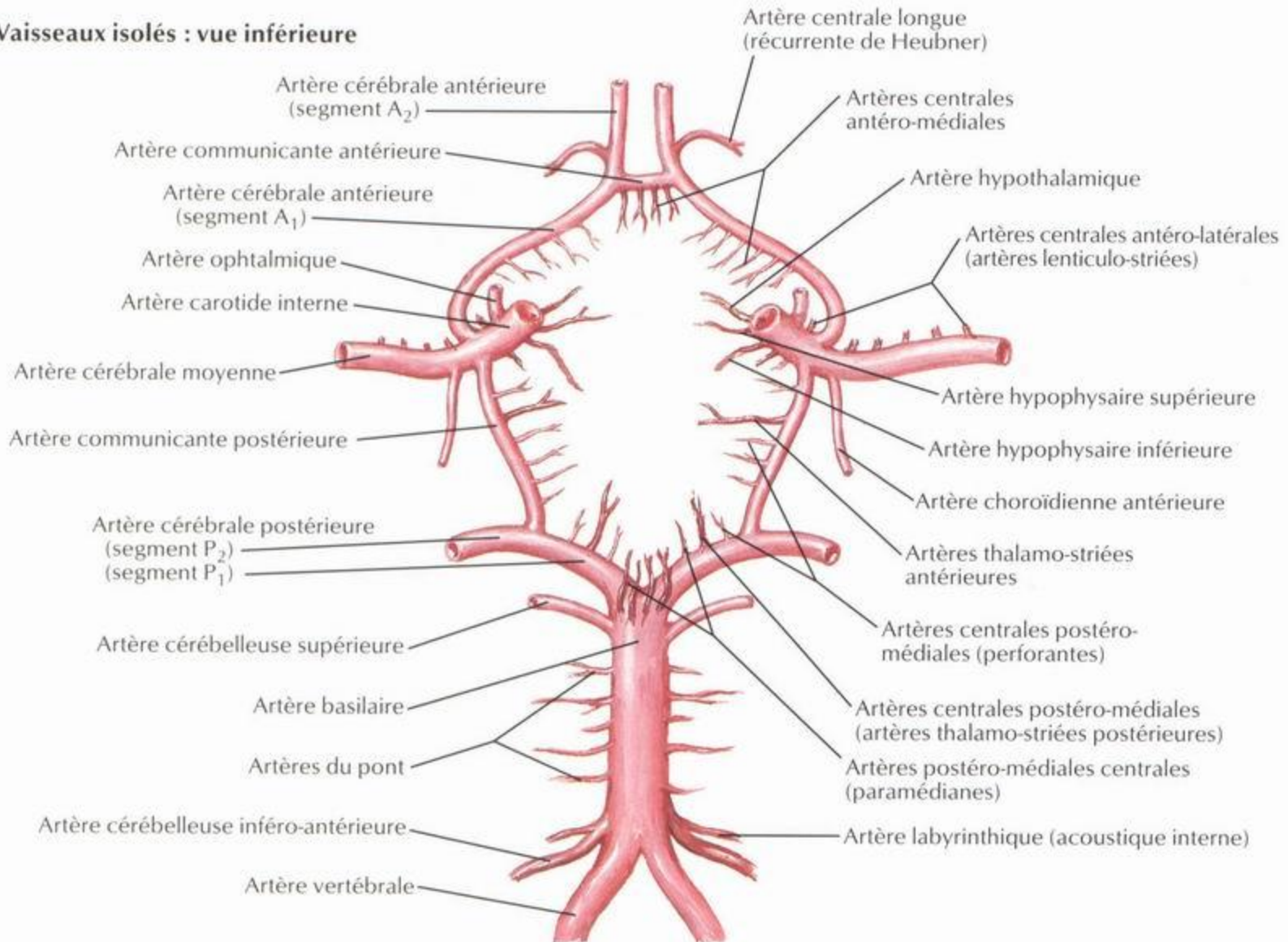


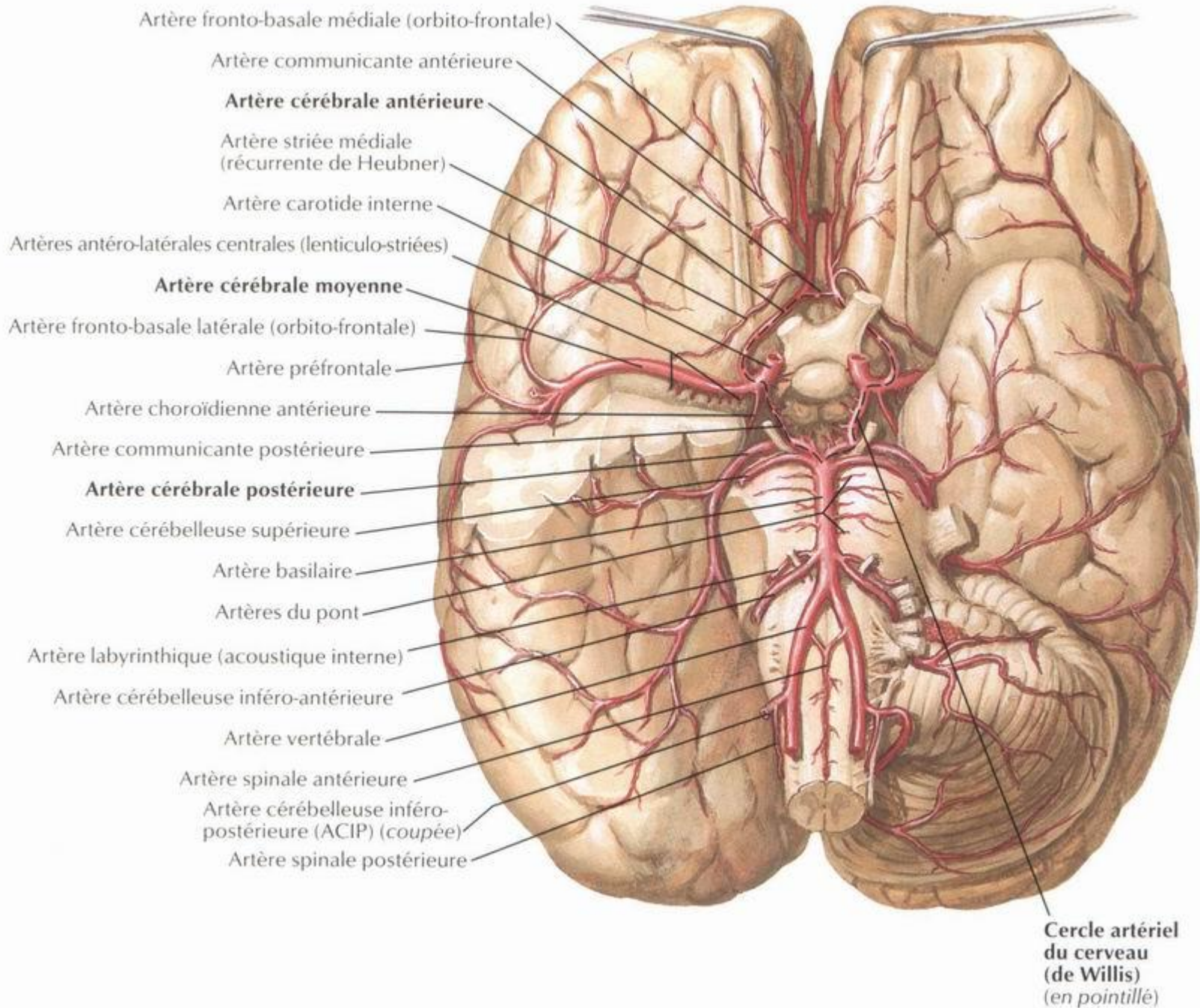
Meninges Espinhais



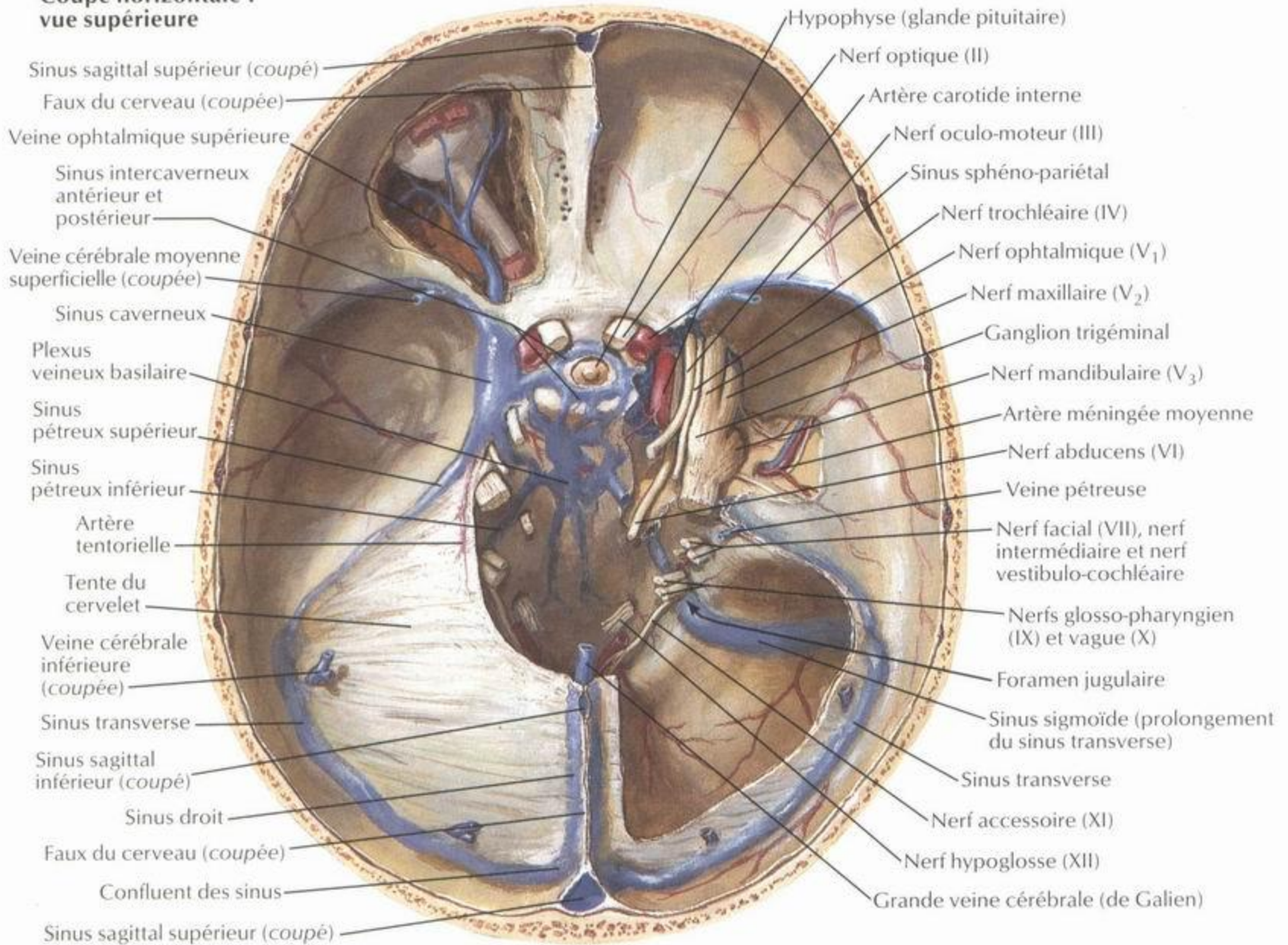


Vaisseaux isolés : vue inférieure

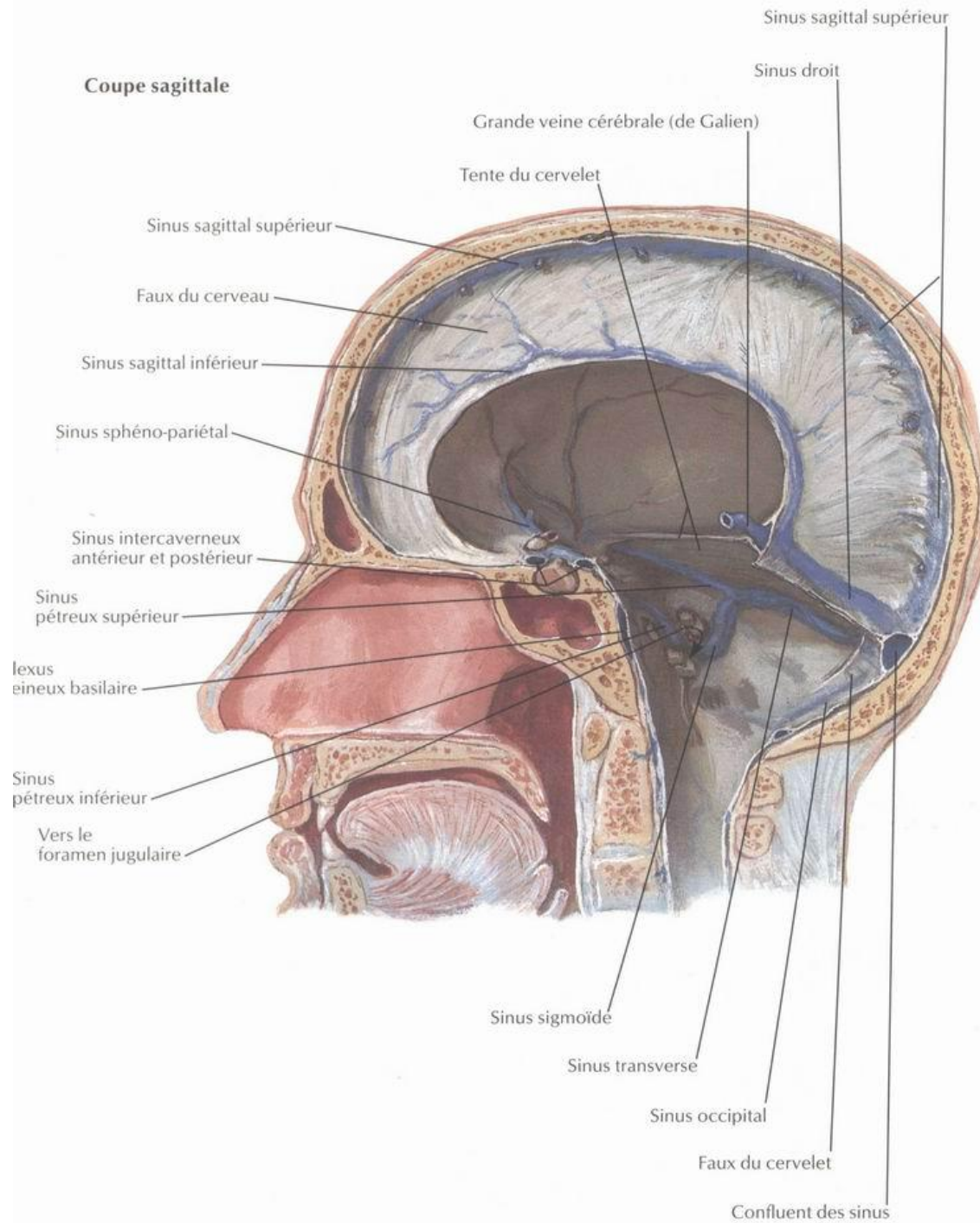




Coupe horizontale : vue supérieure



Coupe sagittale



I. INTRODUCTION

- La neuroradiologie Encephalo-Médullaire et rachidienne dispose d'une grande variété de méthodes d'exploration.
- En corrélation avec le tableau clinique le choix sera fait sur la valeur informative de chaque examen.
- Elle permet d'établir un bilan lésionnel complet, topographique et un diagnostic étiologique afin de rationaliser l'attitude thérapeutique.



II. CDD

- Céphalées
- Syndrome d'HIC
- Comitialité
- Altération de l'état de conscience
 - obnubilation  coma
- Syndrome déficitaire
- Traumatisme



III. TECHNIQUES D'EXAMEN

1 - Rx standard:

- Apport considérable
- Crâne F/P
- Étude de la voûte
et de la base du crâne
- Rachis F/P/oblique



III. TECHNIQUES D'EXAMEN

2 - Échographie :

- Sonde sectorielle haute fréquence 5 – 7 MHZ
- Crâne :
 - Voie transcranienne (volet, disjonction)
 - Voie trans-fontanelle (Nné, NRS)
- Rachis :
 - Tuméfaction rachidienne
 - Masse paravertébrale
 - Écho médullaire (Nné, NRS)



III. TECHNIQUES D'EXAMEN

3 - Tomodensitométrie (scanner) :

- Acquisition volumique avant et après injection de produit de contraste iodé avec reconstruction dans les différents plans.
- Intérêt :
 - Parenchyme
 - Méninges
 - Vaisseaux
 - Système ventriculaire
 - Moelle et espaces sous arachnoïdiens
 - Structures osseuses et disque intervertébral
 - Angioscanner : lésions vasculaires



III. TECHNIQUES D'EXAMEN

4 - Imagerie par résonance magnétique (IRM) :

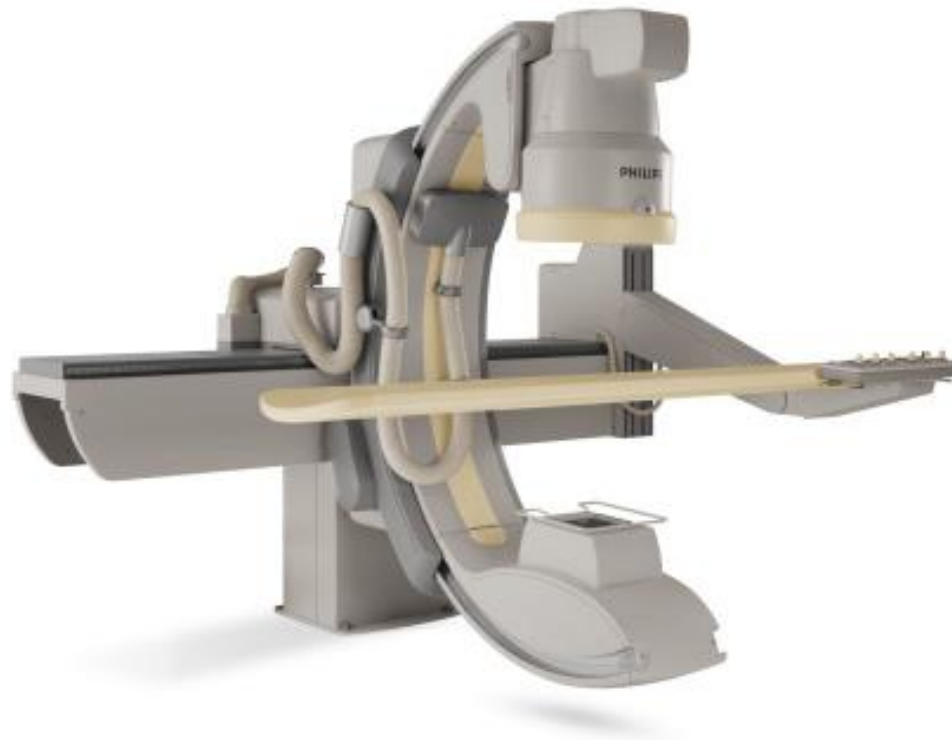
- Étude multiplanaire
- Séquences : T1, T2, T1 + gadolinium, FLAIR...
- Intérêt :
 - Caractérisation tissulaire
 - Meilleure étude de la moelle et ses enveloppes
 - Bonne analyse du tronc cérébral



III. TECHNIQUES D'EXAMEN

5 - Angiographie :

- Malformation vasculaire



III. TECHNIQUES D'EXAMEN

6 – Autres :

- Myélographie voire myéloscanner
- Radiculo-saccographie



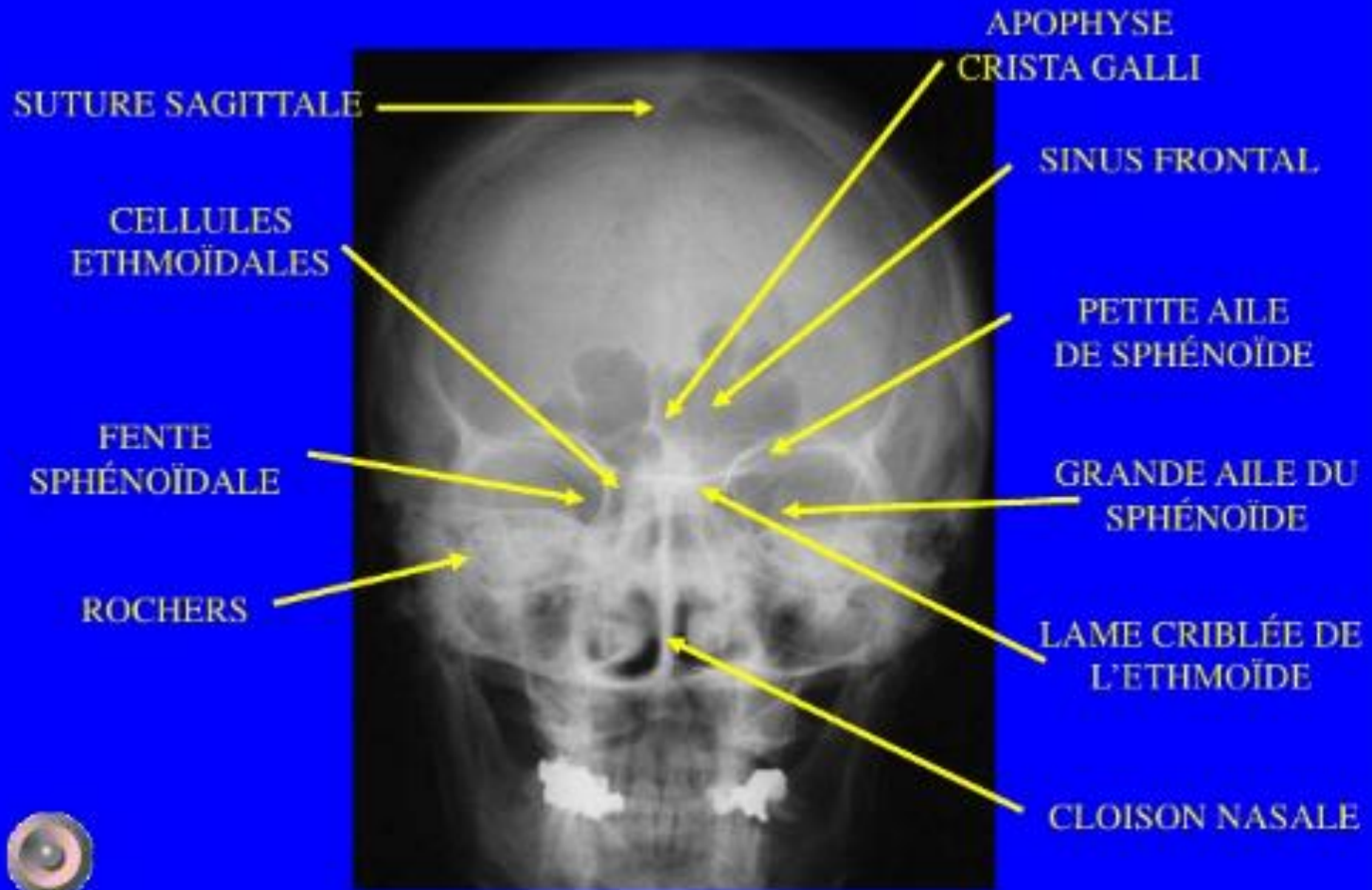
RESULTATS



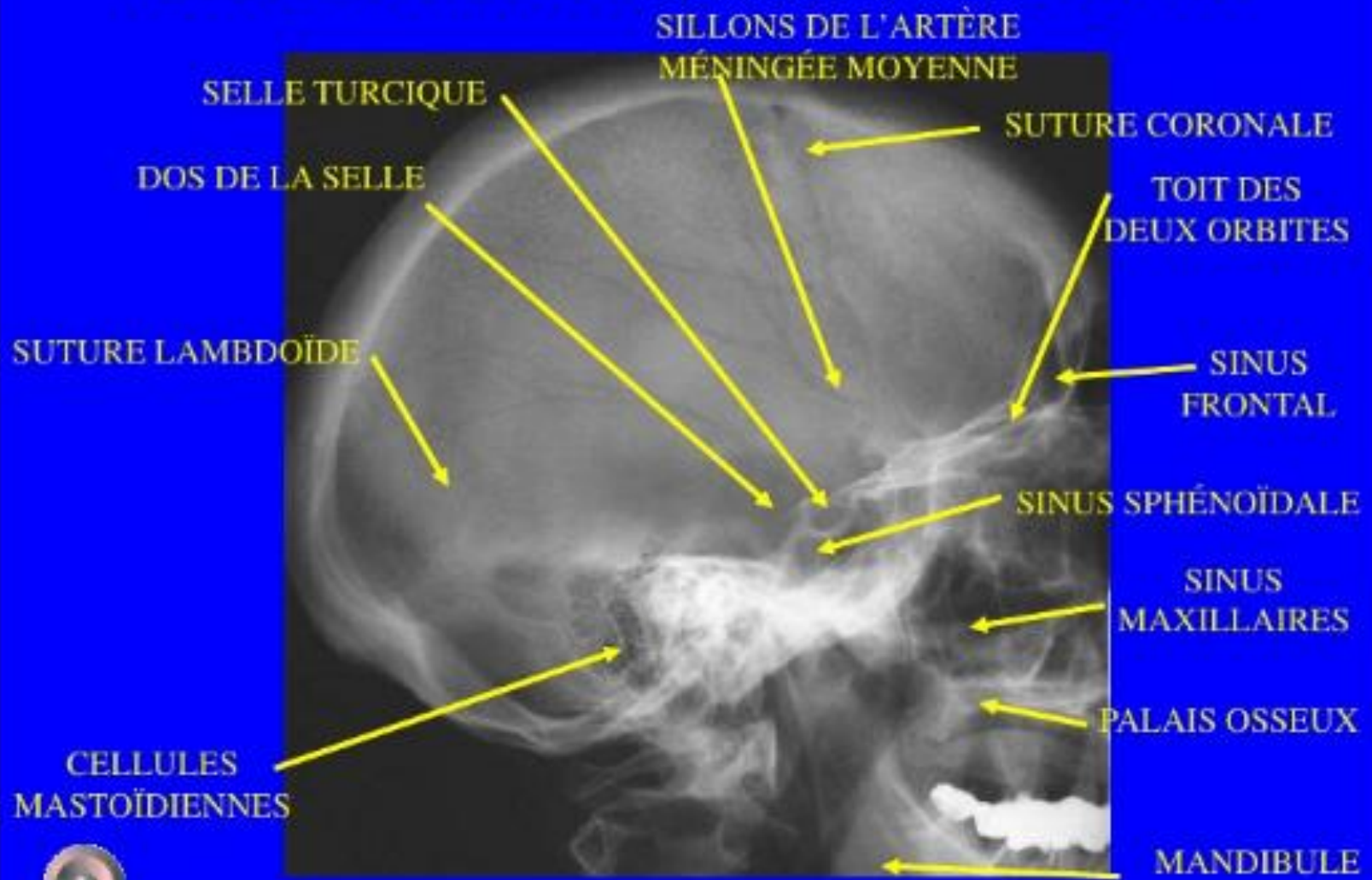
RADIOGRAPHIE DU CRANE FACE ET PROFIL



RADIOGRAPHIE DU CRANE DE FACE



RADIOGRAPHIE DU CRANE DE PROFIL



RADIOANATOMIE

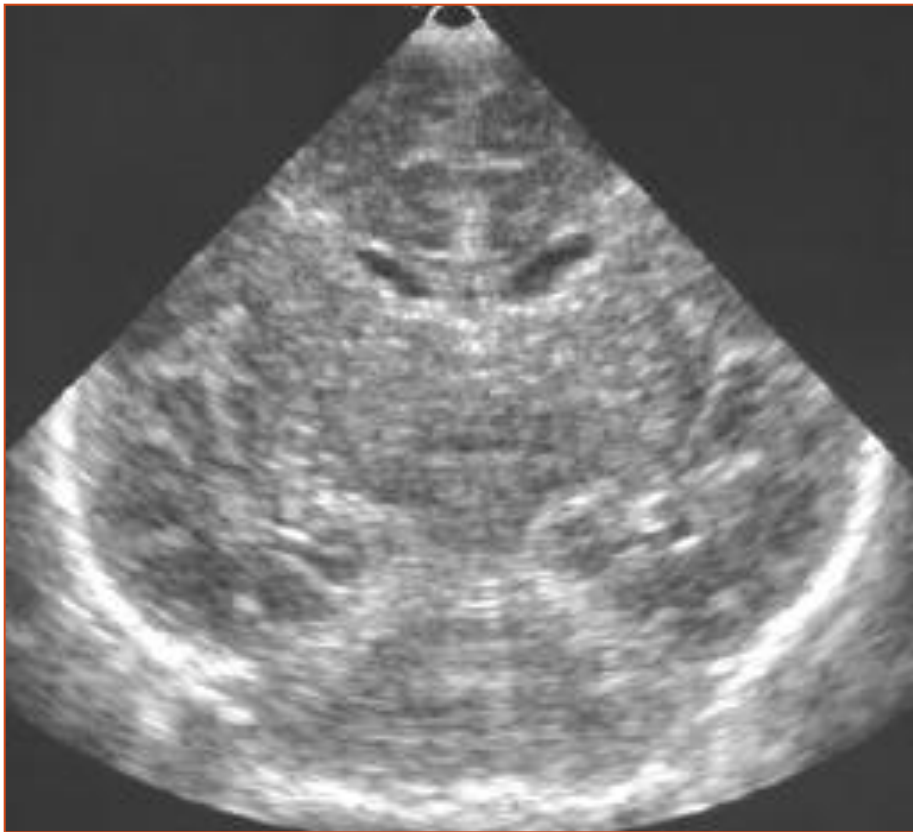
- CRANE

- Échographie

- L'analyse va porter sur

- l'anatomie du cerveau et son échostructure - L'analyse du système ventriculaire
 - Les espaces péri-cérébraux : épanchement
 - La qualité de la vascularisation par doppler couleur et pulsé.





RADIOANATOMIE

■ CRANE

- Imagerie en coupe (TDM-IRM)
 - Etude très précise des structures de l'encéphale (ventricules, citernes, substance grise, les noyaux gris centraux, substance blanche, calcifications physiologiques ...)



TDM

■ TDM

- Densités : (UH)
 - Aérique
 - Graisseuse
 - Hydrique
 - Tissulaire
 - Hématique
 - Calcique
- Hypodense: noir
- Isodense : comparable
- Hyperdens: blanc

■ IRM

■ Signal

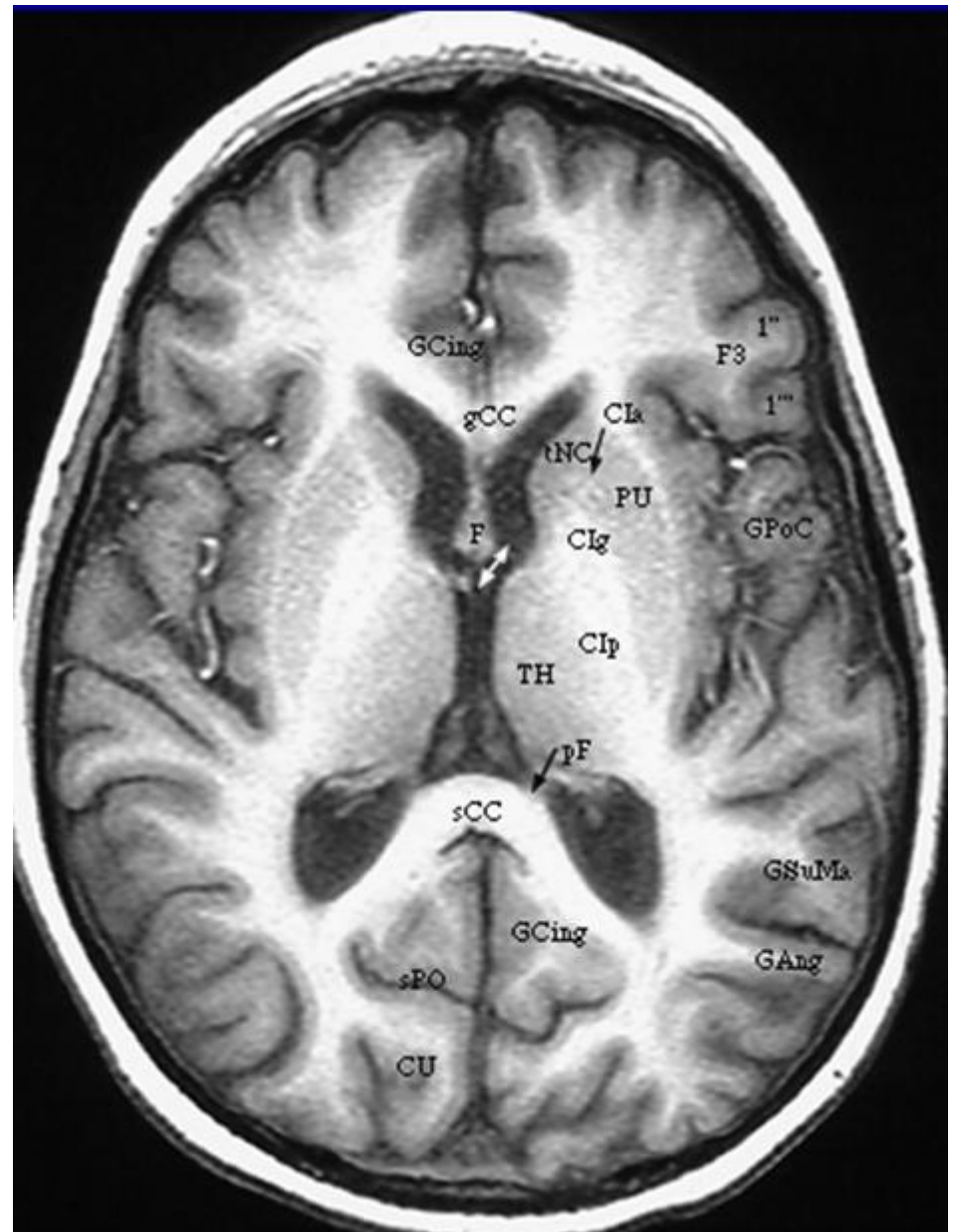
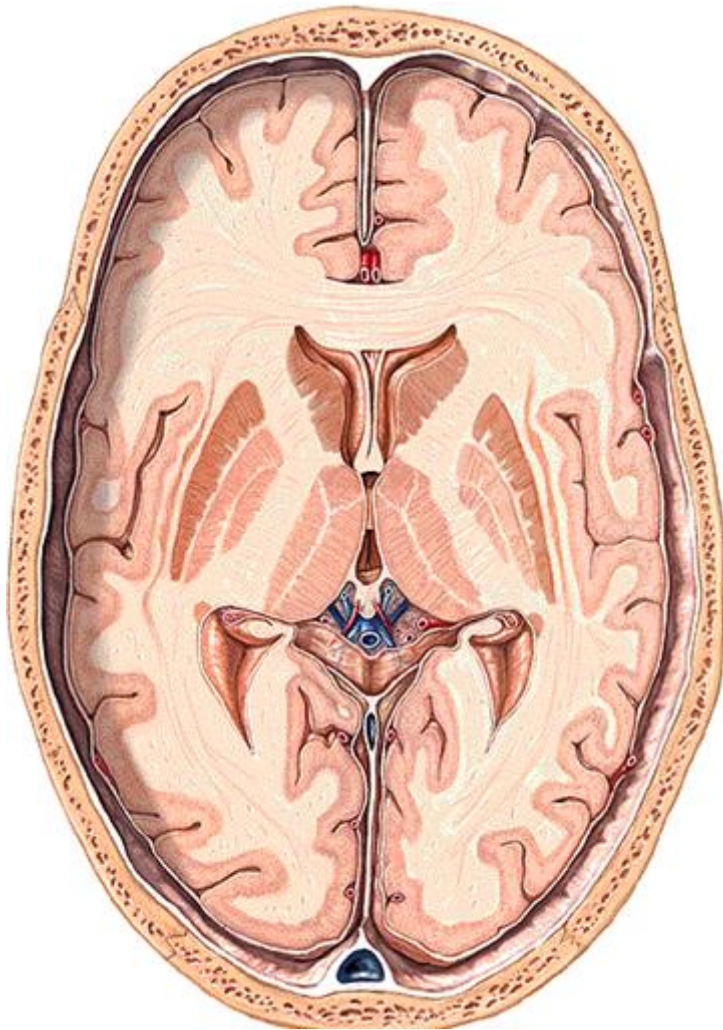
Hypersignal : blanc

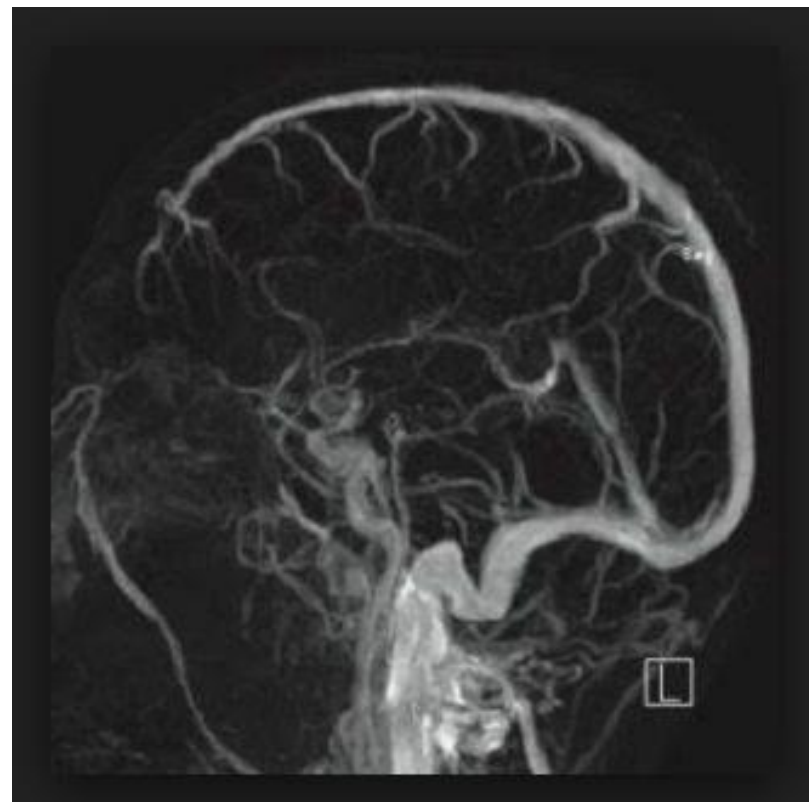
Hyposignal: noir

Eau : hyp T1 , hyper T2

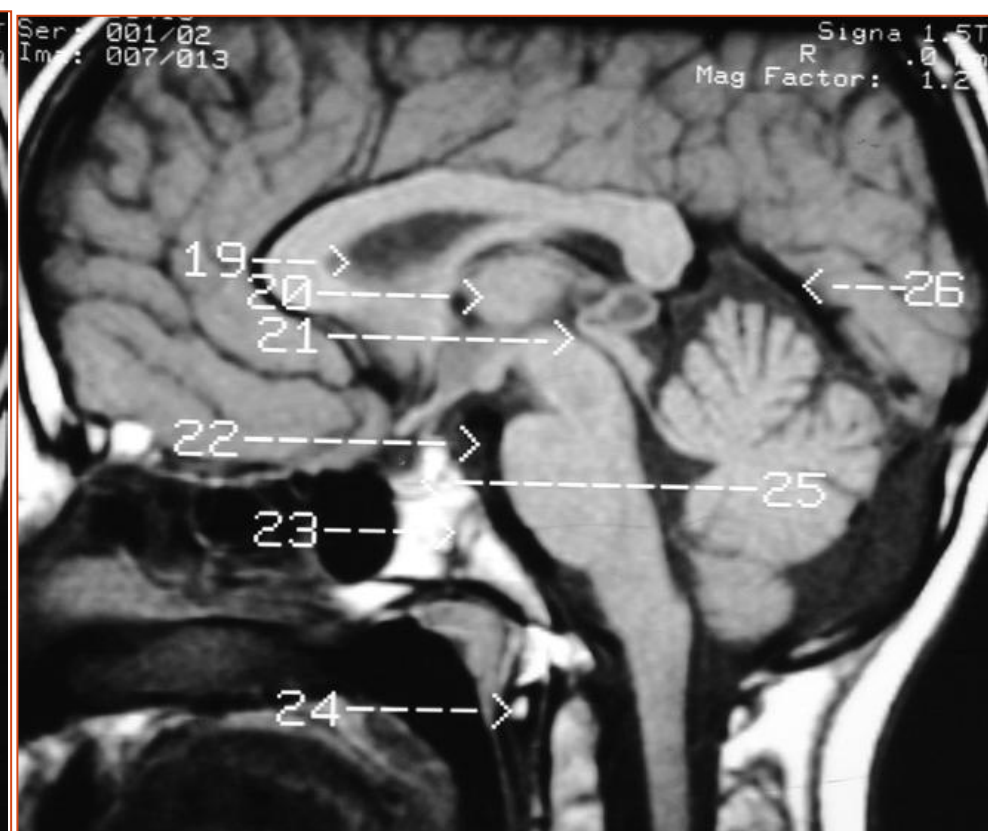
Graisse : hyperT1,hyperT2

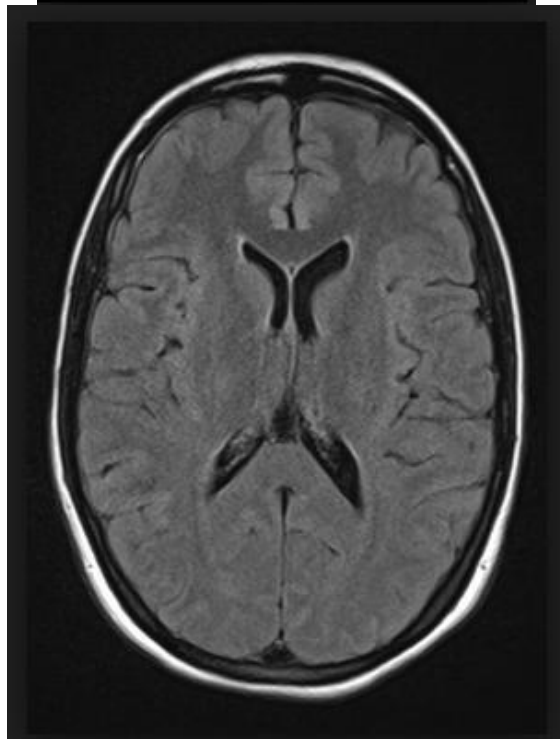
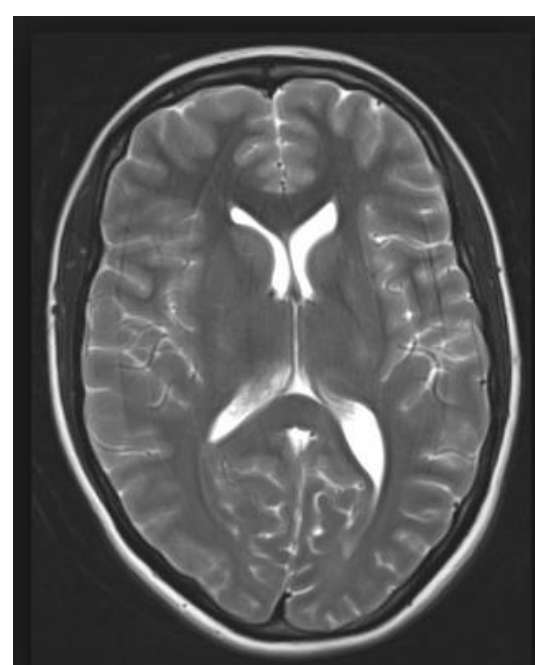
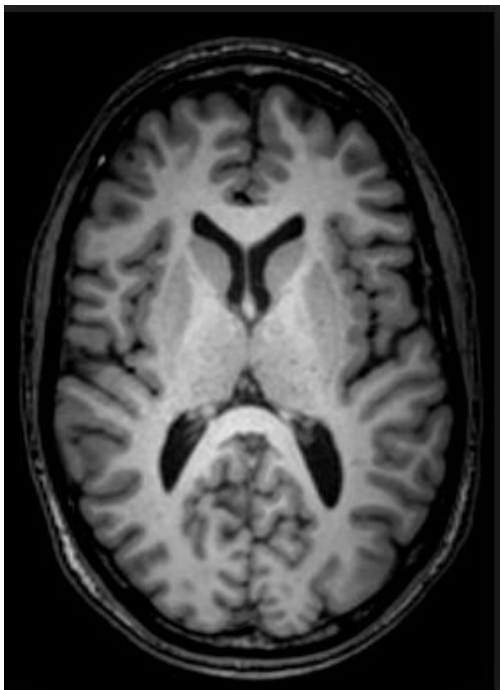




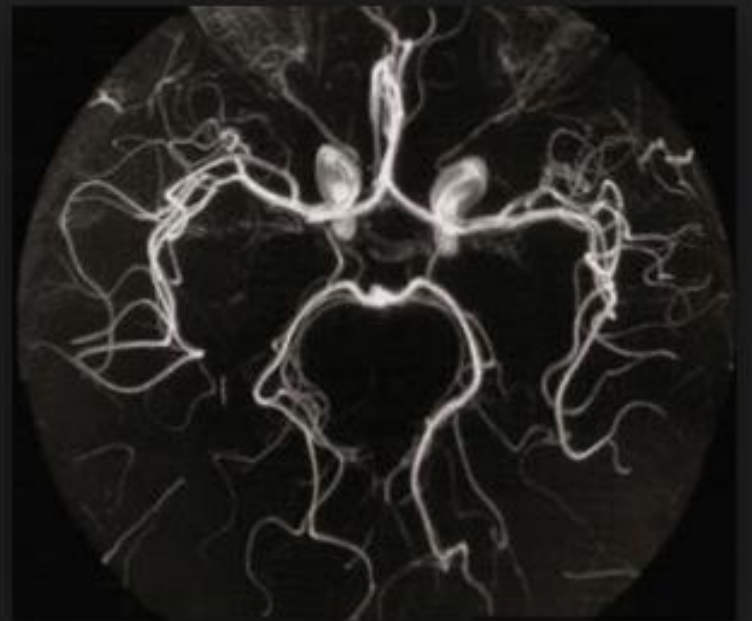
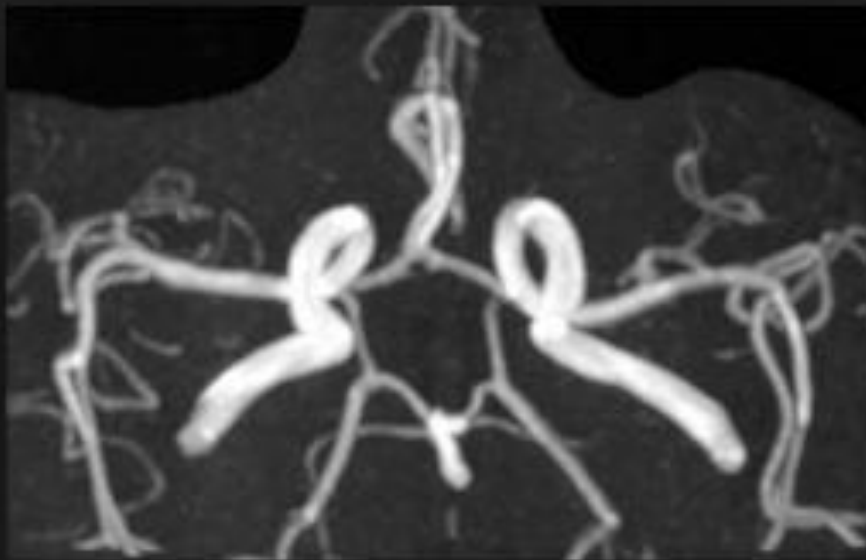


IRM

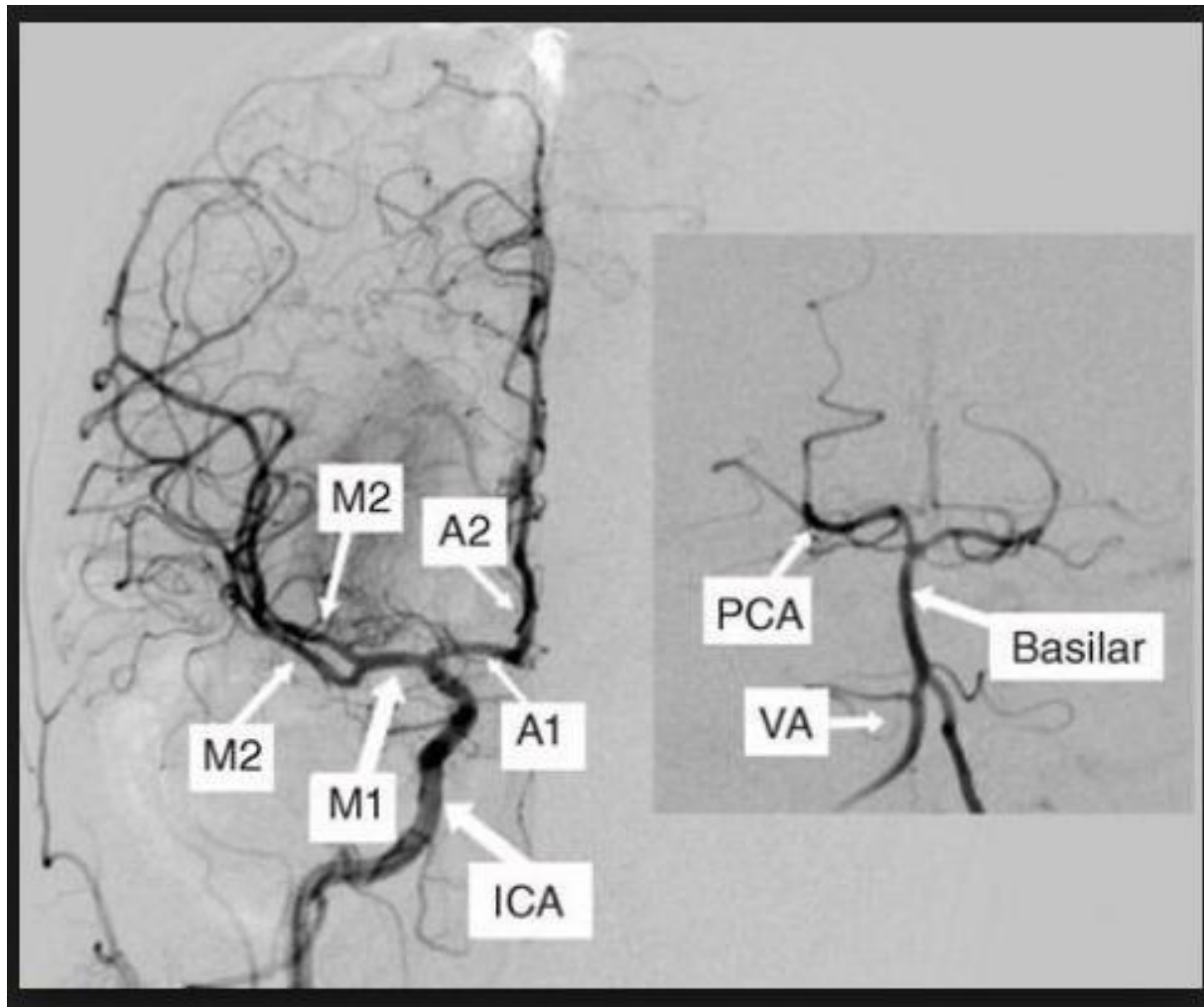




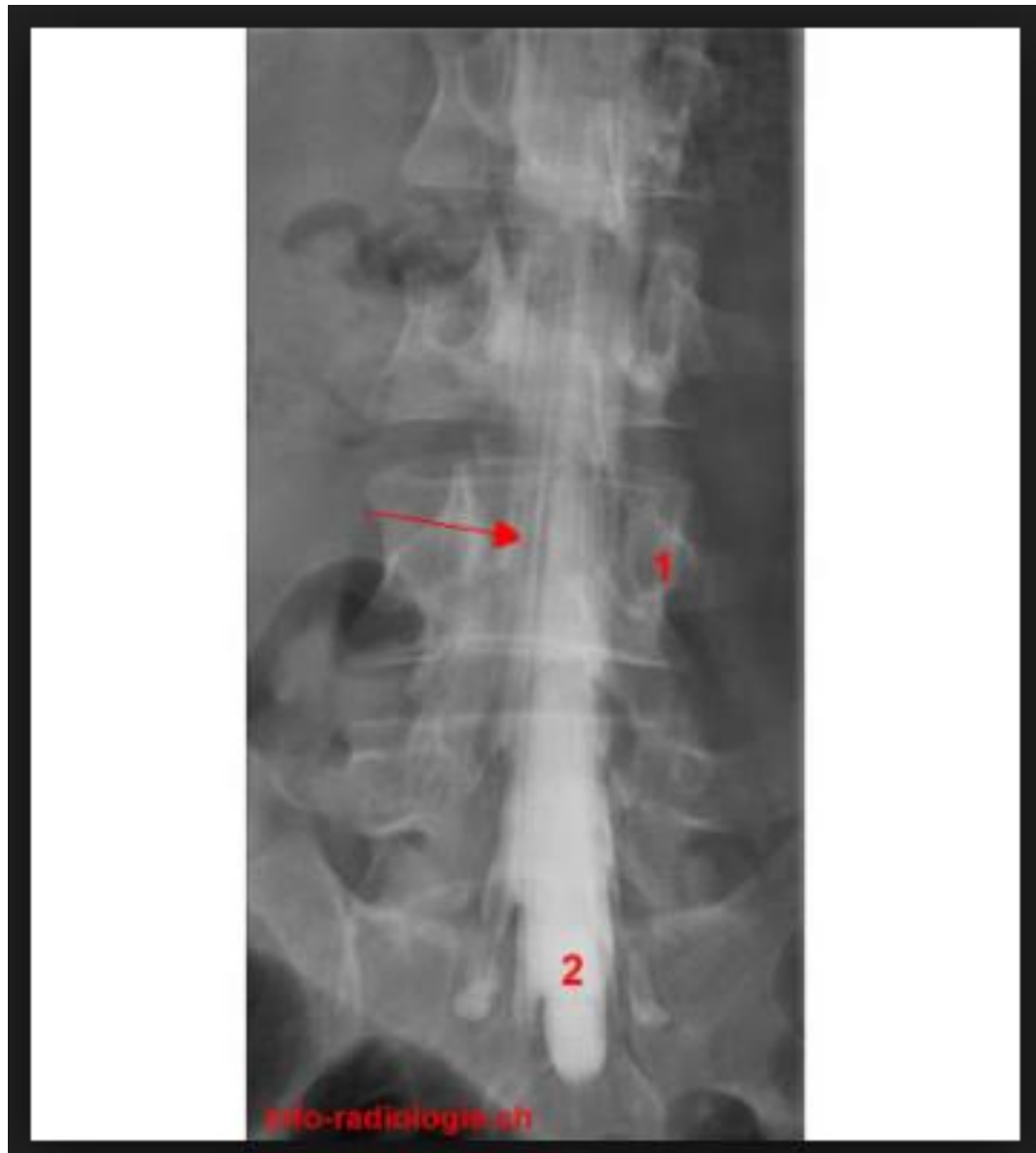




ANGIOGRAPHIE CEREBRALE



MYELOGRAPHIE



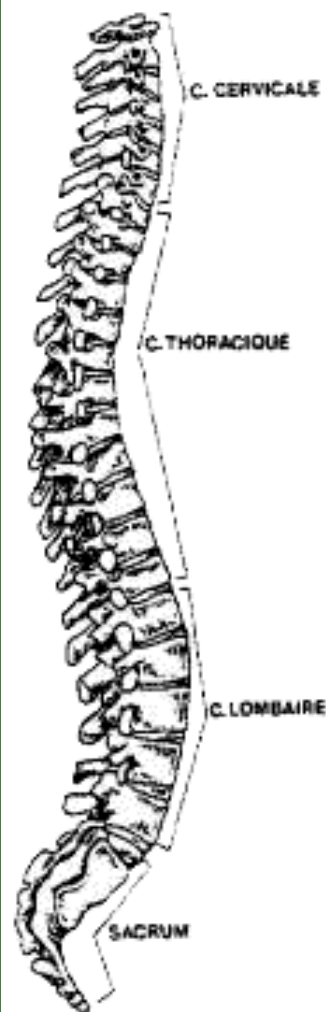
RADIOANATOMIE

■ RACHIS

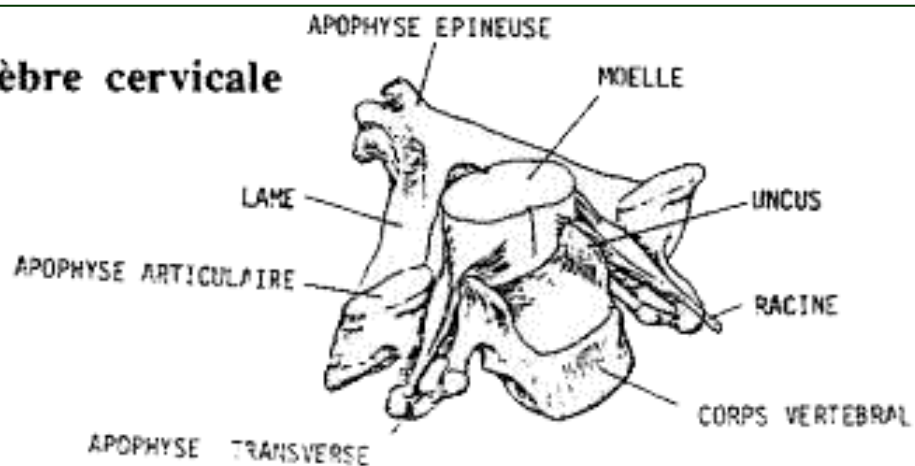
■ Rx standard

- Analyse des pièces osseuses (corps vertébral, arc postérieur)
- Morphologie du rachis
- Disques intervertébraux
- Parties molles

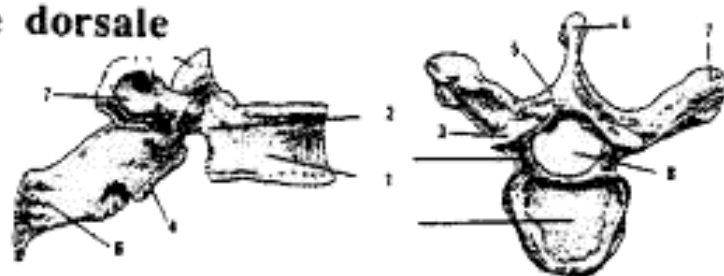




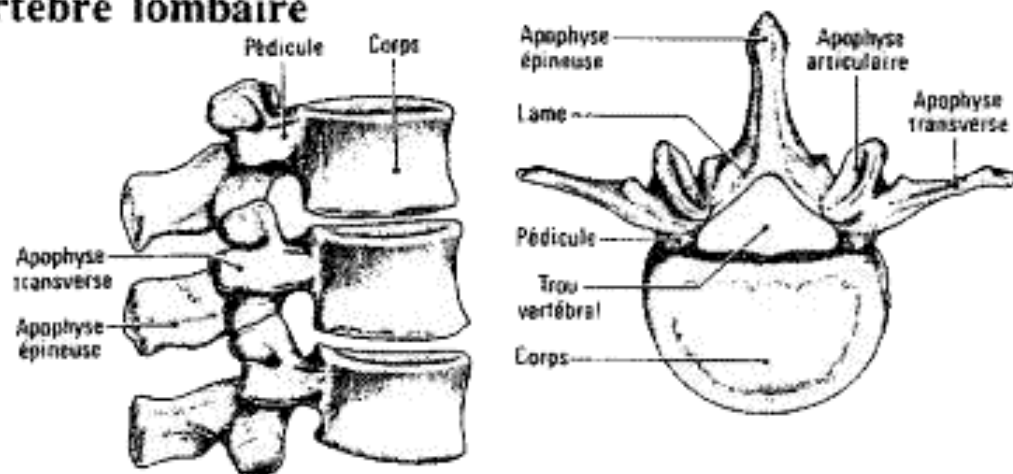
Vertèbre cervicale



Vertèbre dorsale



Vertèbre lombaire





Pédicule

Corps

Apophyse articulaire supérieure

Apophyse transverse

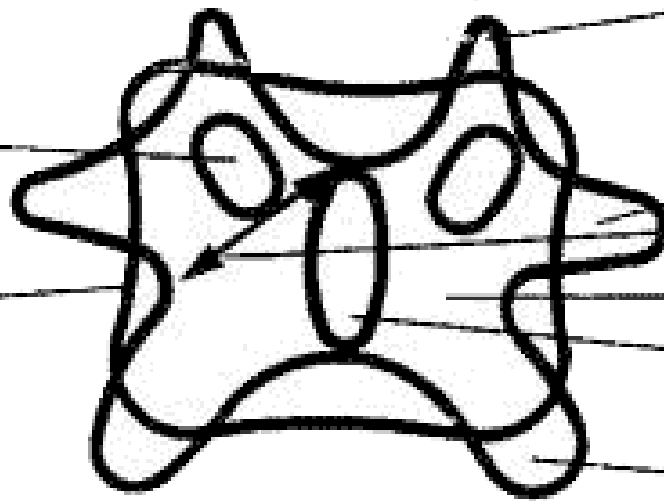
Isthme

Lame

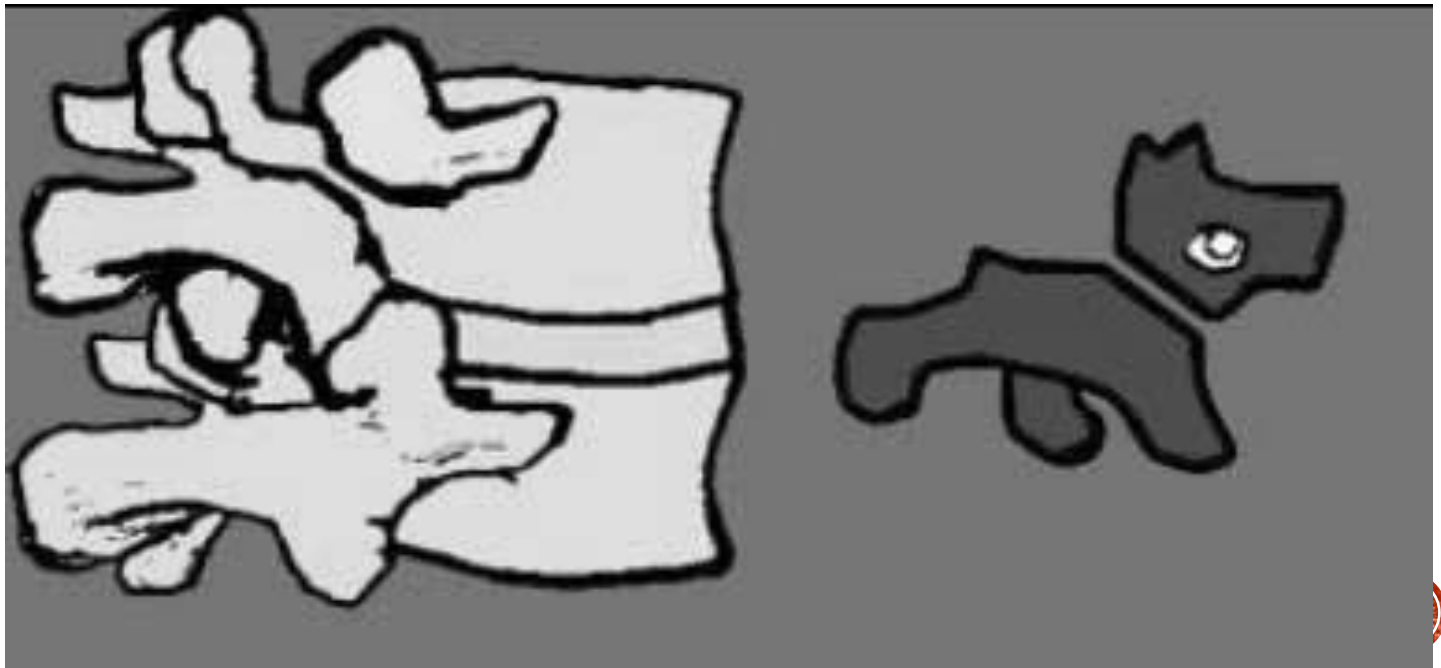
Apophyse épineuse

Apophyse articulaire inférieure

ARC POSTÉRIEUR



3/4



Rachis cervical radiographies



De face



De profil



De 3/4



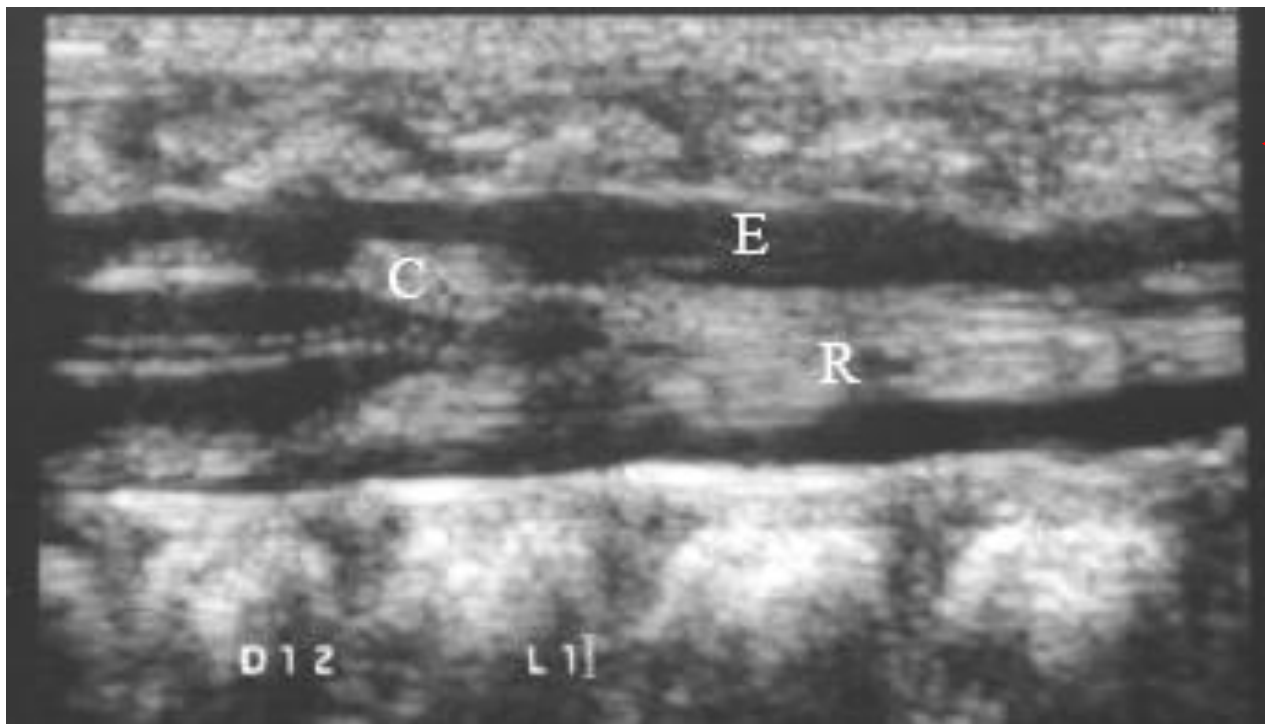
RADIOANATOMIE

■ RACHIS

■ Échographie

- Possible jusqu'à la fermeture de l'arc postérieur des vertèbres (environ 6 mois), elle permet de voir la moelle sur toute sa hauteur, de déterminer la position du cône terminal, d'analyser les racines de la queue de cheval et le filum terminal, de voir les espaces péri-médullaires.





coupe longitudinale

coupe transversale

***(C) cône terminal en regard de D12-L1,
(R) les racines de la queue de cheval
(E) les espaces sous arachnoïdiens***



■ RACHIS

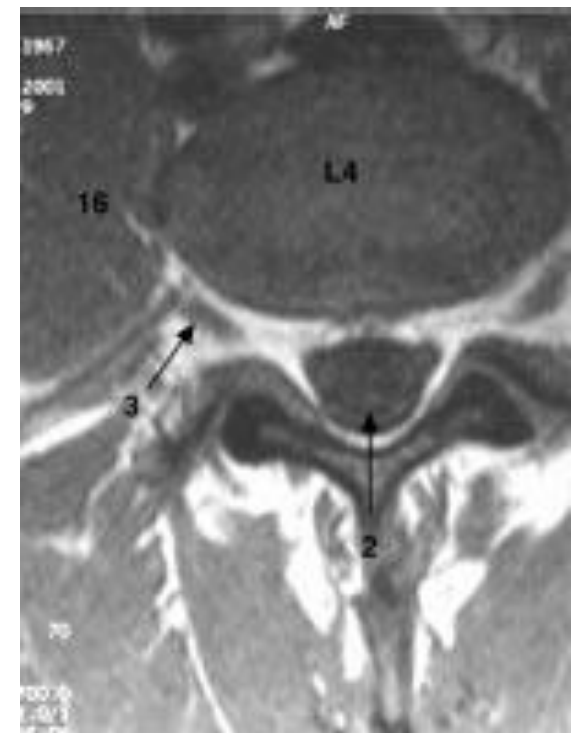
■ TDM et IRM



**articulations zygapophysiales
(têtes de flèche)**

1. articulation costovertebrale
2. articulation costotransversaire





T1

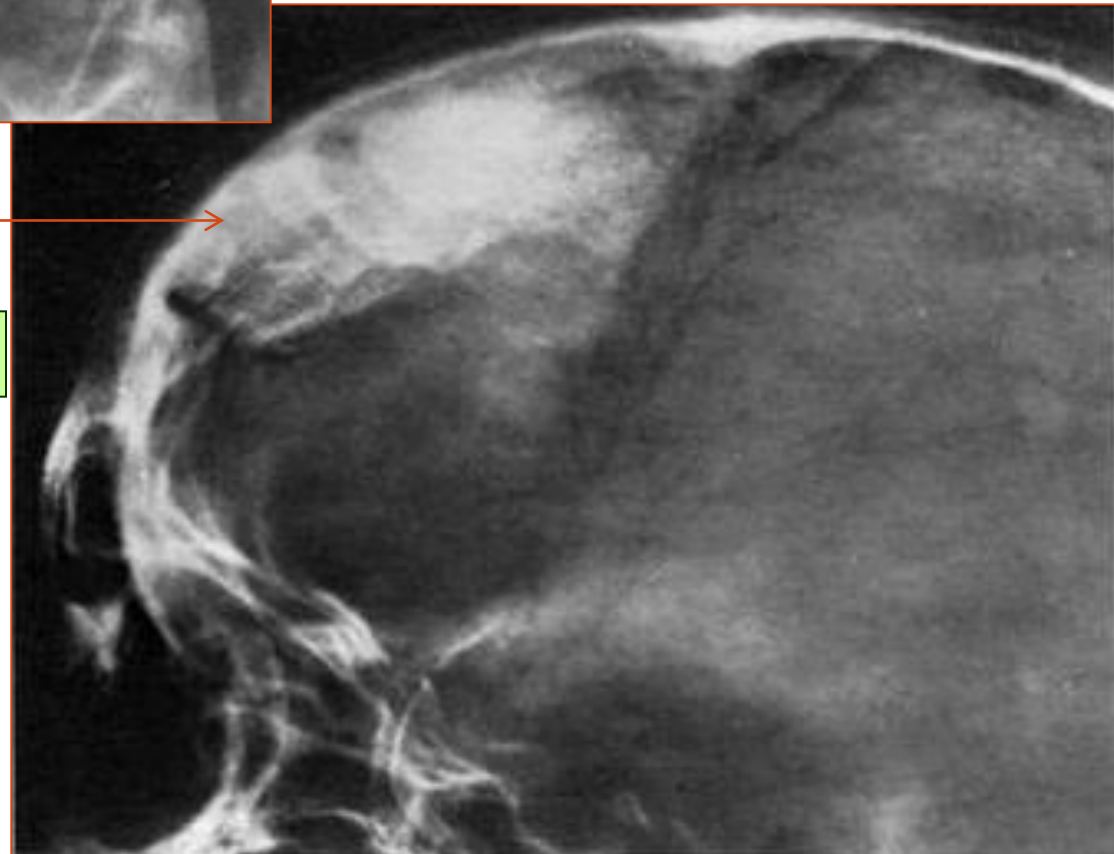
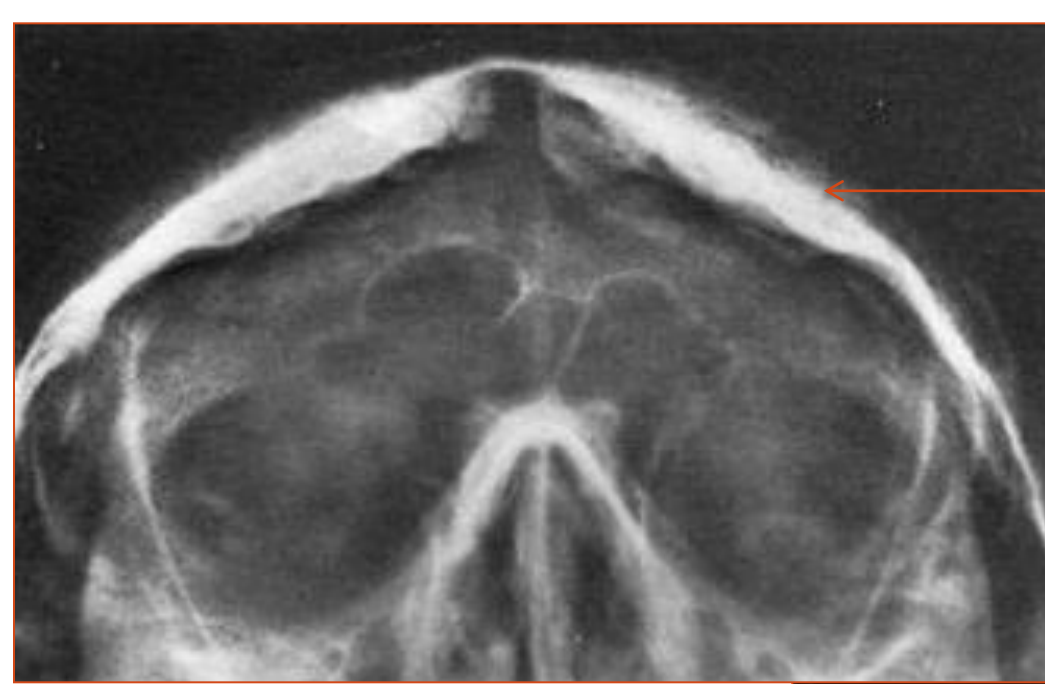


■ Rx standard

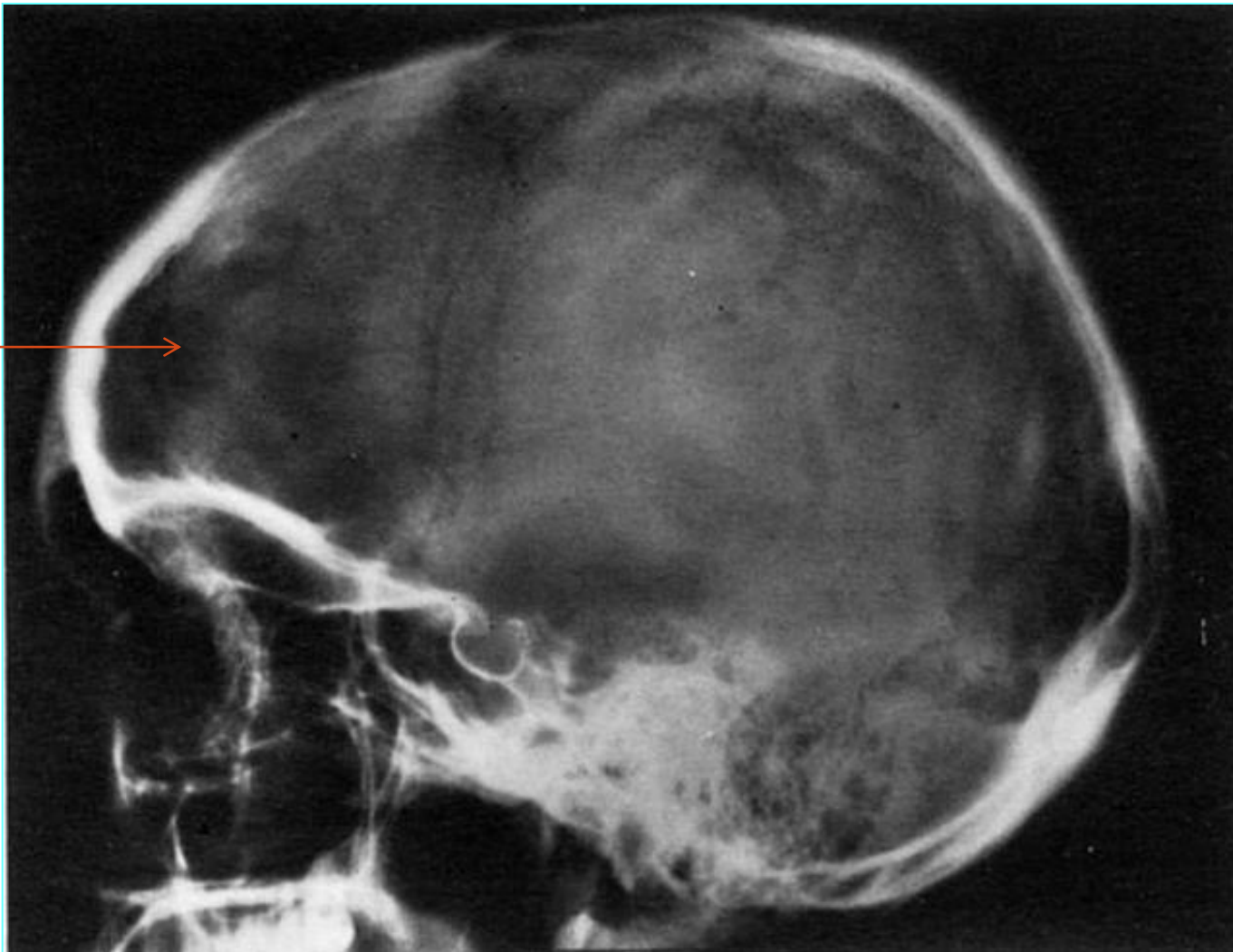
■ CRANE

- Malformation osseuse
- Fractures: traumatisme crânien
- Lacune (taille, forme, nombre et localisation)
- condensation
- Hyperostose
- Augmentation des impressions digitiformes et l'amincissement du plancher de la selle turcique
- Calcifications pathologiques





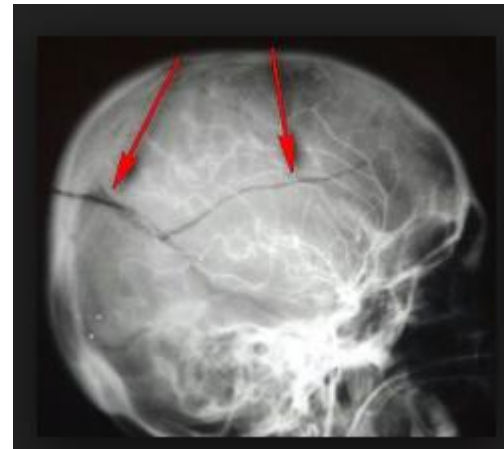
Hyperostose frontale interne



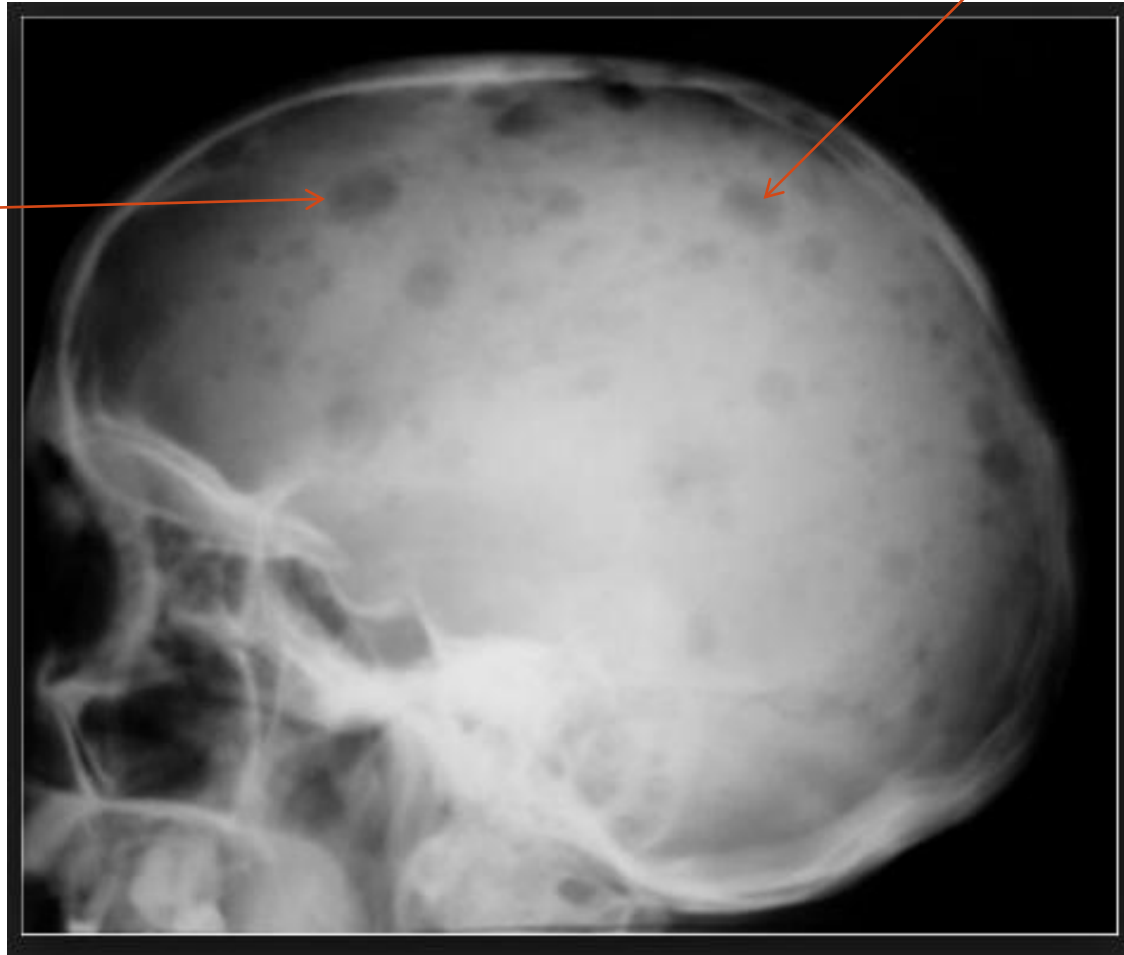
**Impressions digitiformes
des régions frontobasale,
temporale et occipitale**



FRACTURES



LACUNES



■ Rx standards

■ RACHIS

- Blocs vertébraux
 - Congénital
 - Post-traumatique
 - Post-inflammatoire
- Tassement vertébral : unique ou étagé
- Pincement discal
- Canal rachidien
 - Étroit
 - Élargi





scoliose



Étroitesse du canal lombaire

**Exagération de la concavité (*scallopings*)
du mur vertébral postérieur**

TASSEMENT VERTÉBRAL



PATHOLOGIES

- Imagerie en coupe (TDM-IRM)

CRANE	RACHIS
■ Traumatismes ■ Tumeur encéphalique ■ Pathologie vasculaire ■ Hydrocéphalie ■ Pathologie dégénérative inflammatoire ■ Pathologie infectieuse ■ Pathologie tumorale de la selle turcique	■ Pathologie discale dégénérative ■ Pathologie compressive médullaire et de la queue de cheval ■ Pathologie intra-médullaire ■ Pathologie de la charnière cranio-rachidienne ■ Pathologie infectieuse, vasculaire et traumatique

TDM/IRM



I] Encéphale

1. Hyperdensités spontanées au scanner
2. Collection interposée entre os et parenchyme (hémorragies extra-cérébrales)
3. Hémorragies sous-arachnoïdiennes (HSA) ou méningées
4. Hémorragies intra-parenchymateuses ou cérébrales
5. Syndrome de masse
6. Syndrome de dilatation ventriculaire
7. Anomalies parenchymateuses non hémorragiques

II] Vaisseaux cérébraux

1. Sténose et thrombose
2. Malformations (difformités) vasculaires

III] Moelle épinière

1. Les espaces sous-arachnoïdiens sont effacés par une masse
2. Atteinte non compressive de la moelle



1) Localiser la lésion (analyser de dehors en dedans) : côté et siège

- Entre os et cerveau : Il s'agit soit d'une pathologie des espaces normalement vides entre les méninges, soit d'une tumeur de la dure mère.
- Dans les espaces sous-arachnoïdiens (autour du tronc cérébral) : C'est une hémorragie méningée
- Dans les ventricules : Rechercher un syndrome de dilatation ventriculaire.
- Dans le parenchyme : Il faut distinguer AVC d'une autre pathologie
 - dans le territoire d'une grosse artère ?
 - est-elle unique ou multiple ?
 - quelle est sa couleur (teinte de gris) en scanner et IRM (dans ce cas préciser la séquence) ?
 - quelle est sa forme (arrondie, quadrilatère) ?



2) Décrire et grouper les signes en syndrome ou en image type

- Syndrome de masse associé ?
- Syndrome de dilatation ventriculaire ?

3) Quel est son comportement après injection de produit de contraste ?



I] Encéphale

On va étudier quelques anomalies « typiques » au scanner (celles pour lesquelles le scanner suffit à porter le diagnostic).

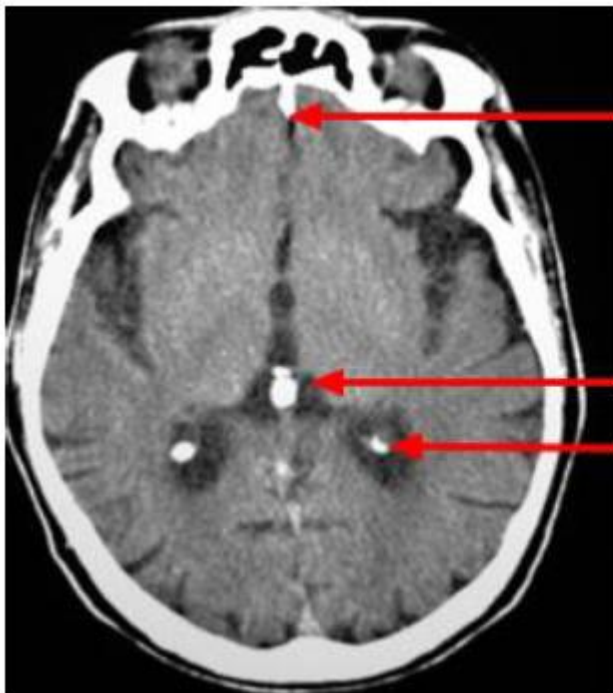
Décrire la lésion :

- Couleur (+ blanche, + noire, comparable)
- Localisation
- Forme
- Prise de contraste
- Syndrome de masse associé ?
- Syndrome de dilatation ventriculaire ?



1. Hyperdensités spontanées au scanner

a) Calcifications



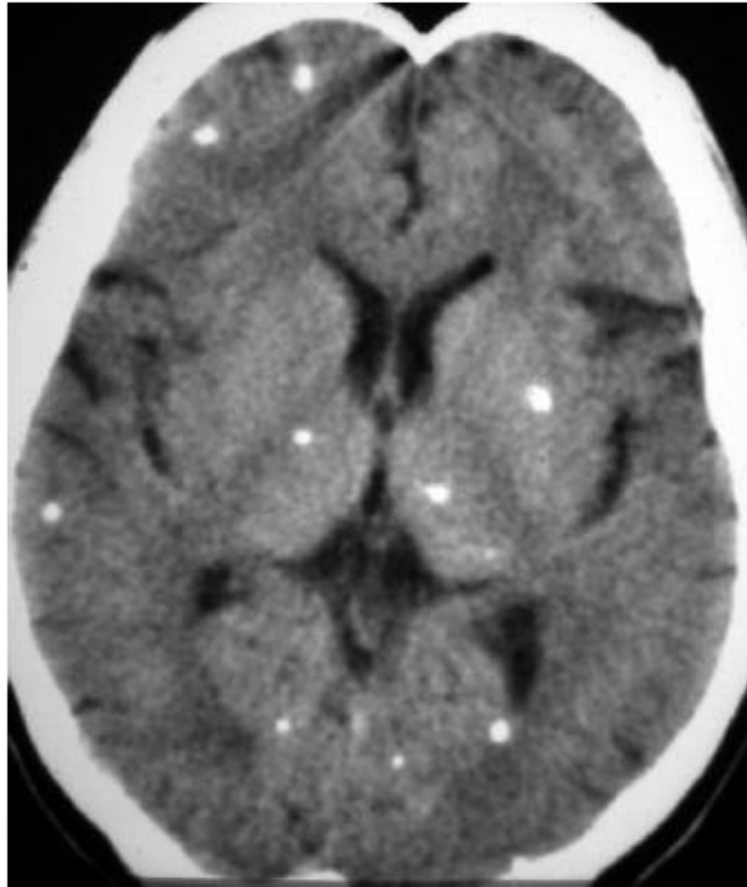
Calcification de la faux

Calcification de l'épiphyse

Calcification des plexus choroïdes



CALCIFICATIONS PARENCHYMATEUSES

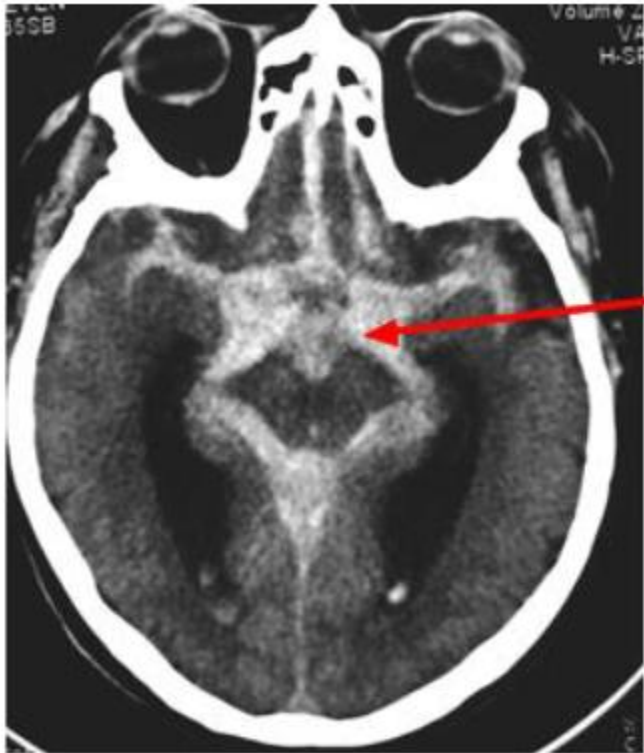


b) Sang coagulé



Hyperdensité d'une hémorragie
intra-parenchymateuse

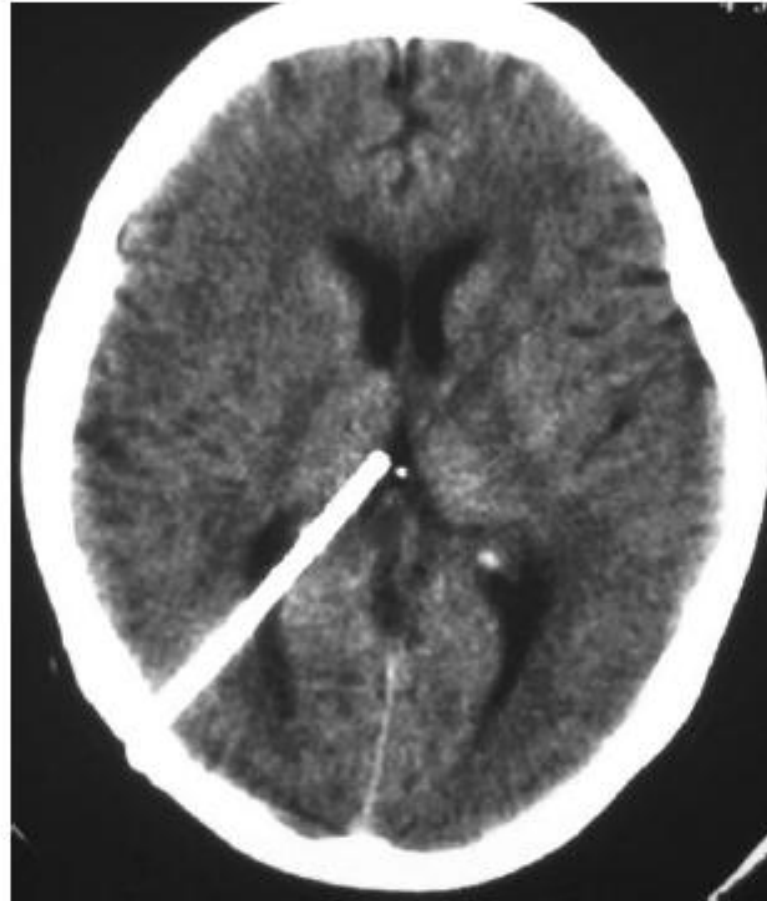




Hyperdensité des espaces sous arachnoïdiens de la base du crâne (situés autour du tronc cérébral) = hémorragie sous-arachnoïdienne



c) Corps étrangers



2. Collection interposée entre os et parenchyme (hémorragies extra-cérébrales)

a) Hématome extra-dural :



Coupe axiale passant par les structures centrales (on voit les ventricles latéraux).

Ici on a une HED temporale gauche : lentille biconvexe interposée entre l'os et le cerveau.

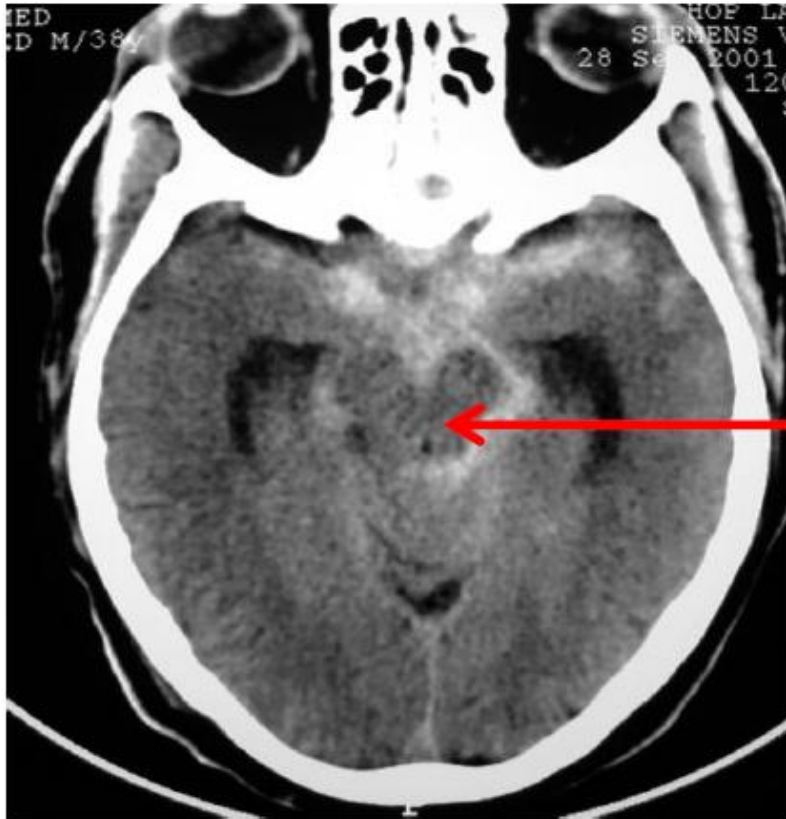


b) Hématome sous-dural



	HEMATOME SOUS DURAL	HEMATOME EXTRA DURAL
MECANISME	Indirect décélération : lacération des veines corticales	Choc direct : rupture artère méningée
FRACTURE ASSOCIEE	Non	Oui
FORME	Croissant	Lentille biconvexe
RAPPORTS AVEC LES SUTURES OSSEUSES	Dépasse les sutures	Ne dépasse pas les sutures

3. Hémorragies sous-arachnoïdiennes (HSA) ou méningées



HSA à la phase aiguë :

Les espaces sous-arachnoïdiens entourant les pédoncules cérébraux sont hyperdenses.

Pédoncules cérébraux entourés d'une hyperdensité.

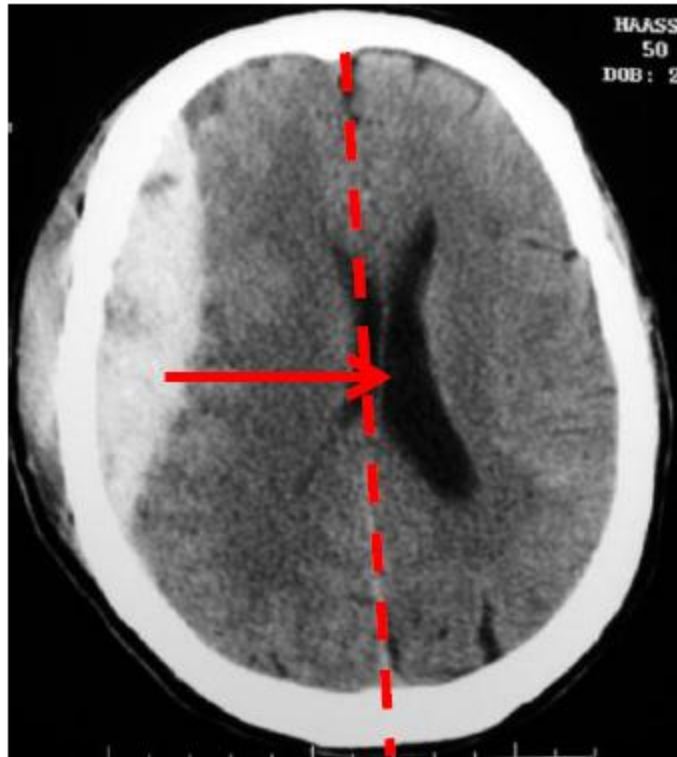


4. Hémorragies intra-parenchymateuses ou cérébrales



5. Syndrome de masse





HED exerçant un syndrome de masse : le ventricule latéral droit est refoulé vers la gauche

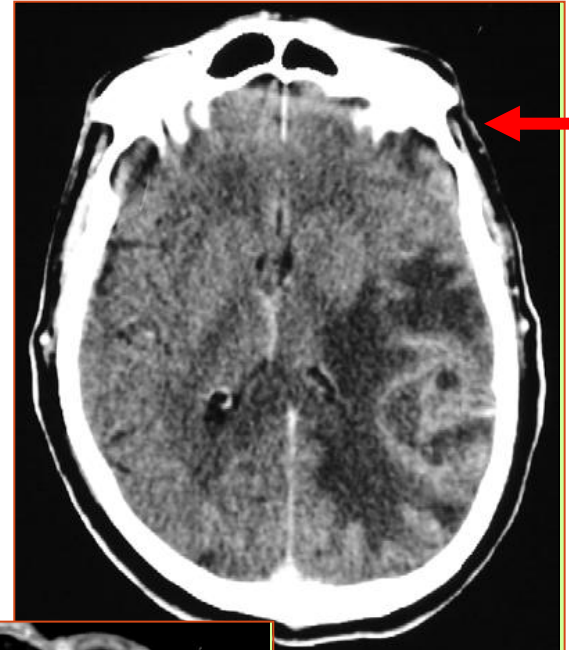


ABCÈS CÉRÉBRAL

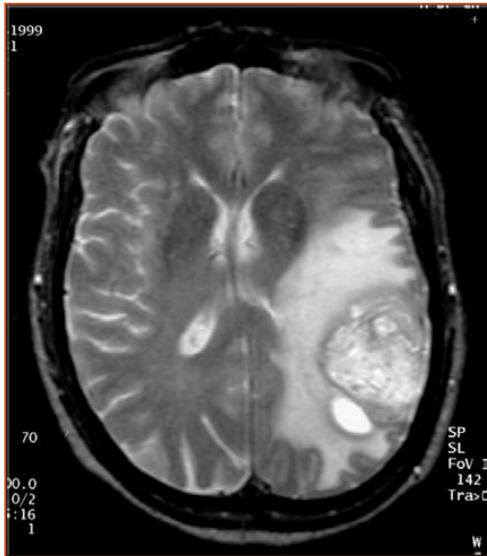
SPC



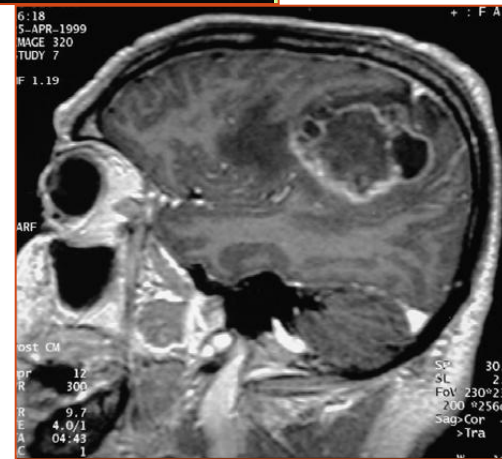
APC

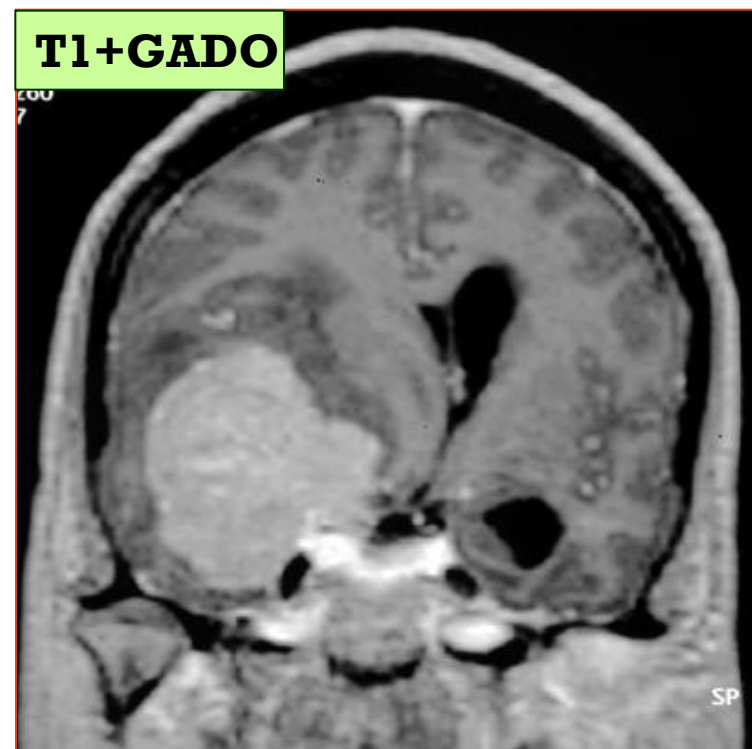
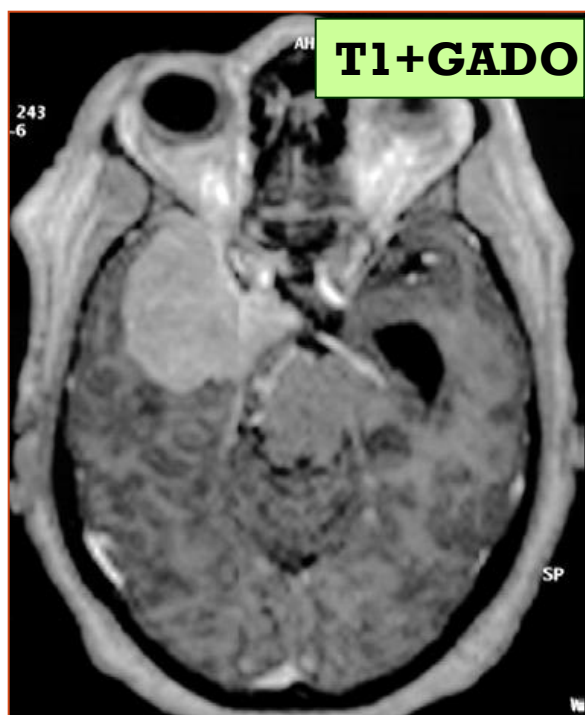
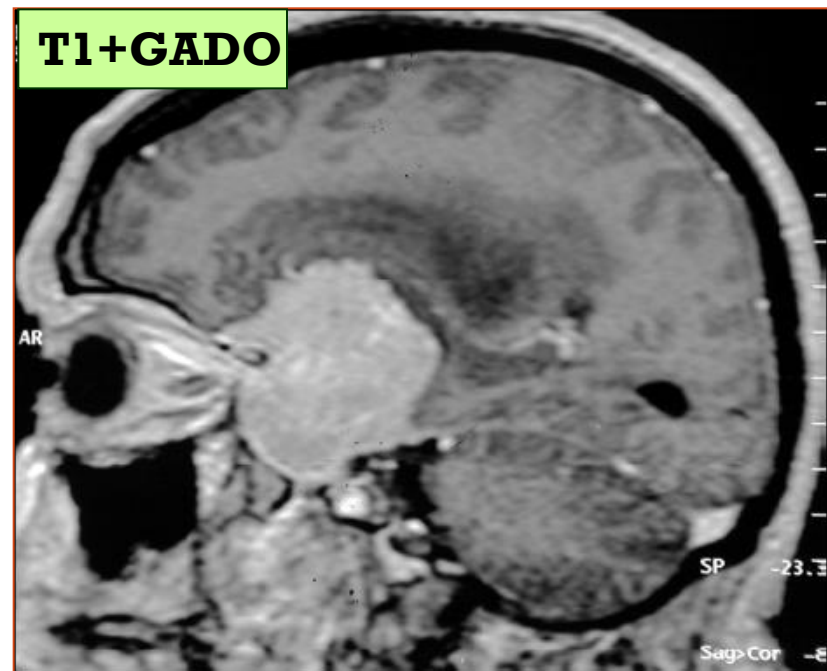
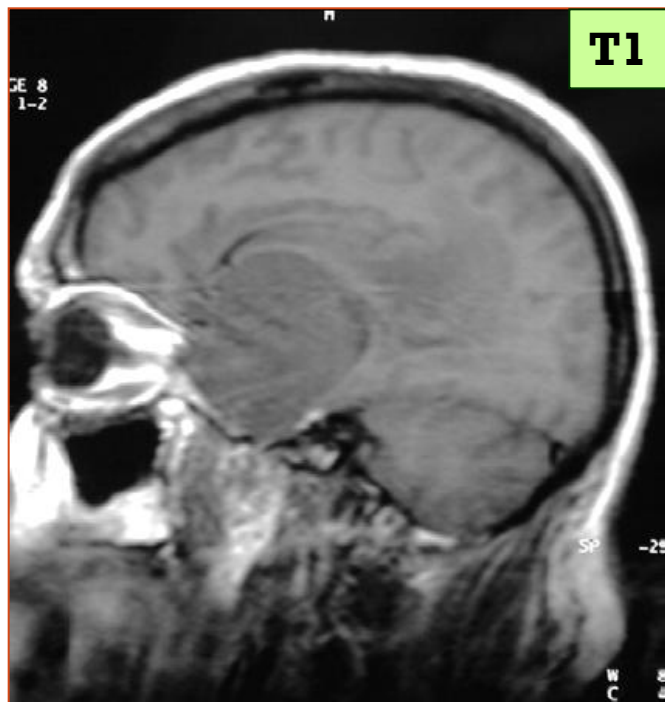


T2



T1+ GADO



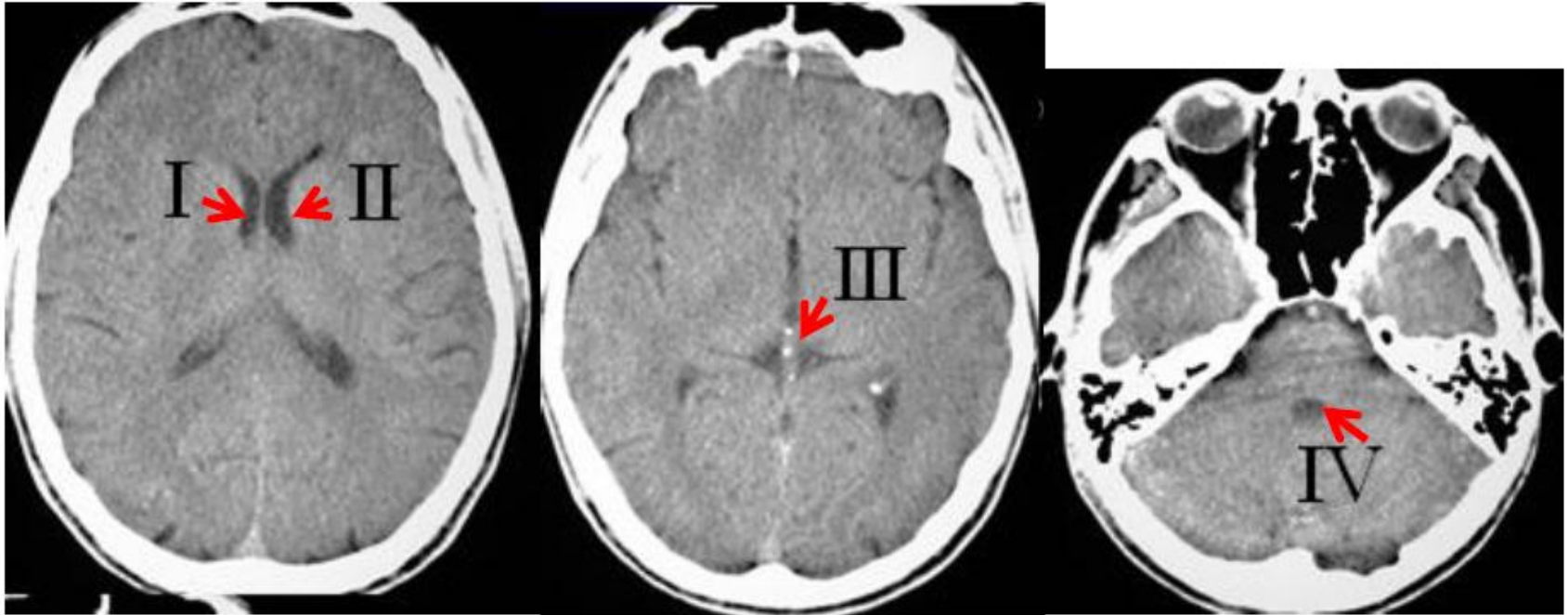


méningiome

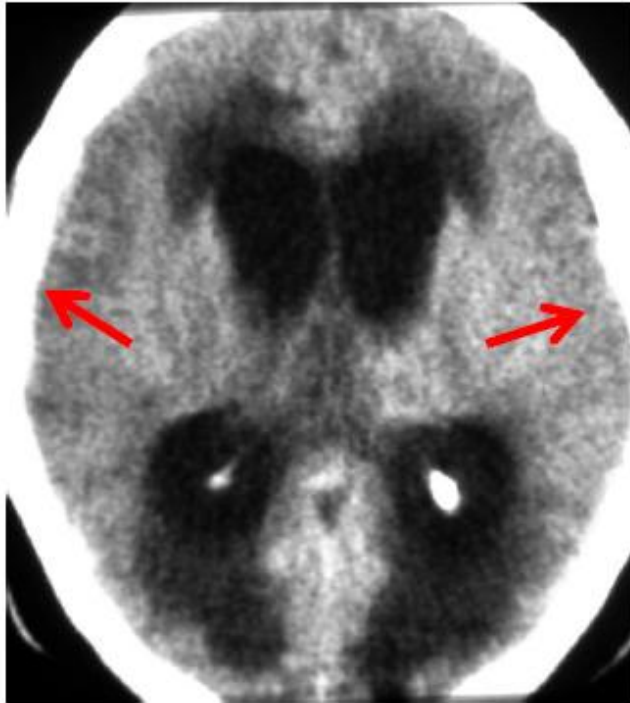
6. Syndrome de dilatation ventriculaire



ASPECT NORMAL

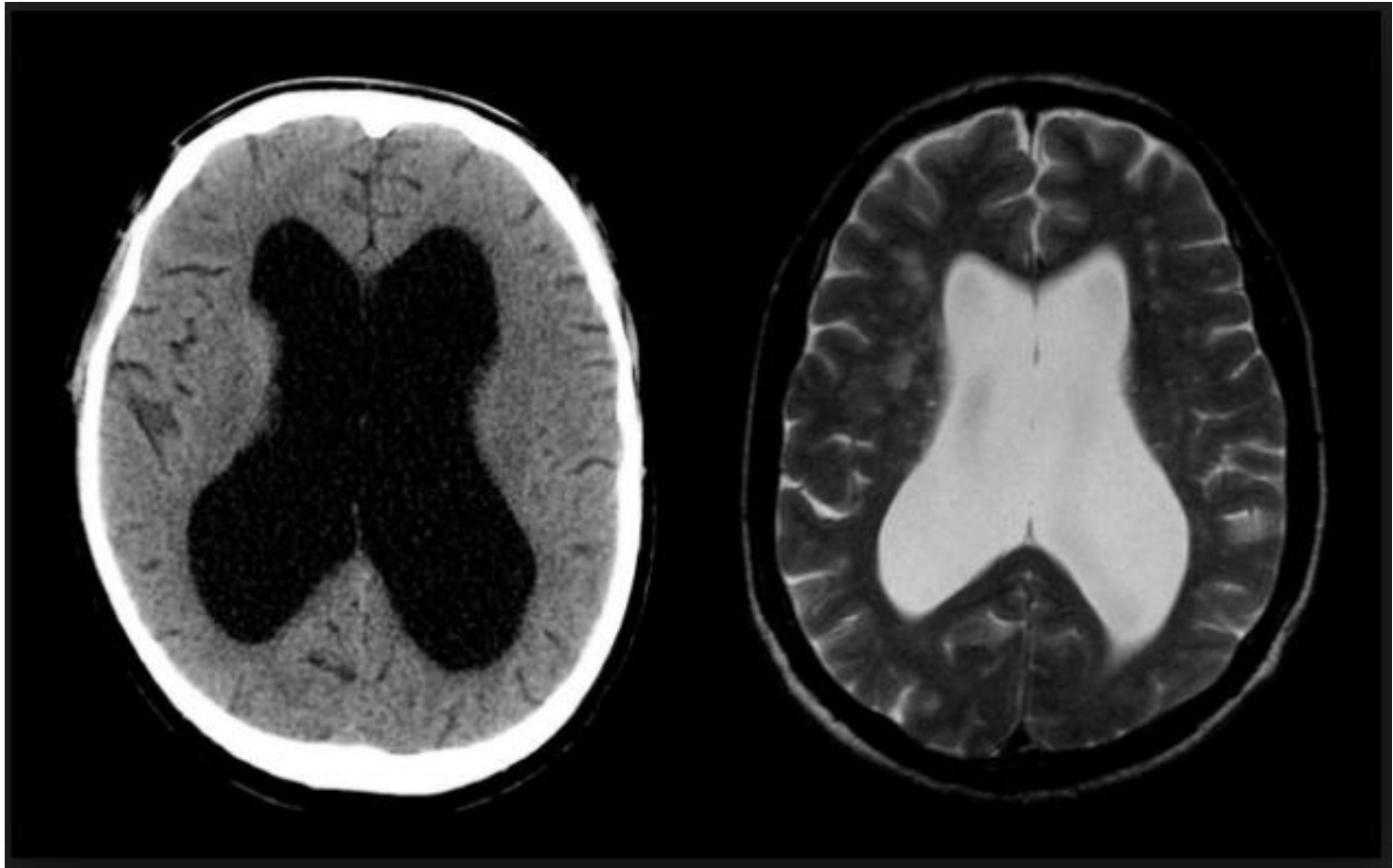


- Hydrocéphalie :



Syndrome de masse bilatéral => hydrocéphalie (les ventricules dilatés entraîne un syndrome de masse sur le parenchyme).





7. Anomalies parenchymateuses non hémorragiques



a) Infarctus cérébraux

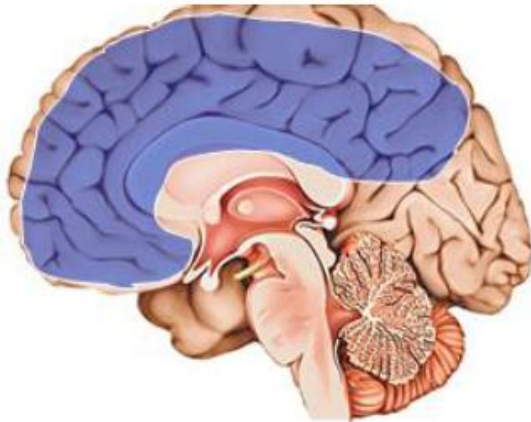


Artère cérébrale moyenne (ou a. sylvienne):

Vascularise les 2/3 externes d'un hémisphère cérébral.

C'est l'artère la plus souvent en cause dans les infarctus cérébraux. Elle possède plusieurs branches de division et il est rare que toute l'artère soit occluse, le plus souvent il ne s'agit que d'une de ses branches. (RQ : si on a question sur l'infarctus cérébral territorial, ça tombera sur l'occlusion de cette artère).





Artère cérébrale antérieure :

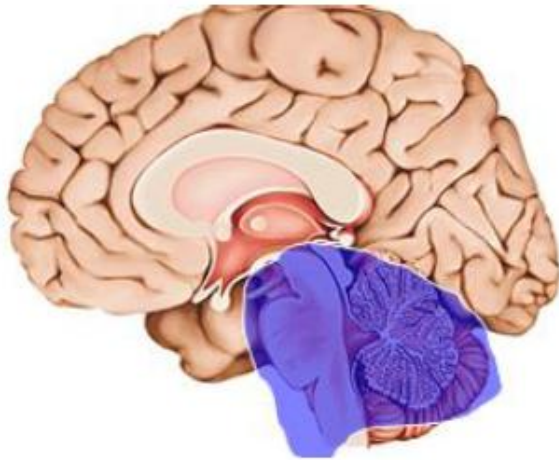
Vascularise la face interne des hémisphères cérébraux jusqu'au lobe occipital.



Artère cérébrale postérieure :

Vascularise la face interne du lobe occipital et la face inférieure des lobes temporaux.





Tronc basilaire :

Vascularise toute la fosse postérieure (tronc cérébral et cervelet).
Très nette supériorité de l'IRM pour l'exploration de la fosse postérieure).



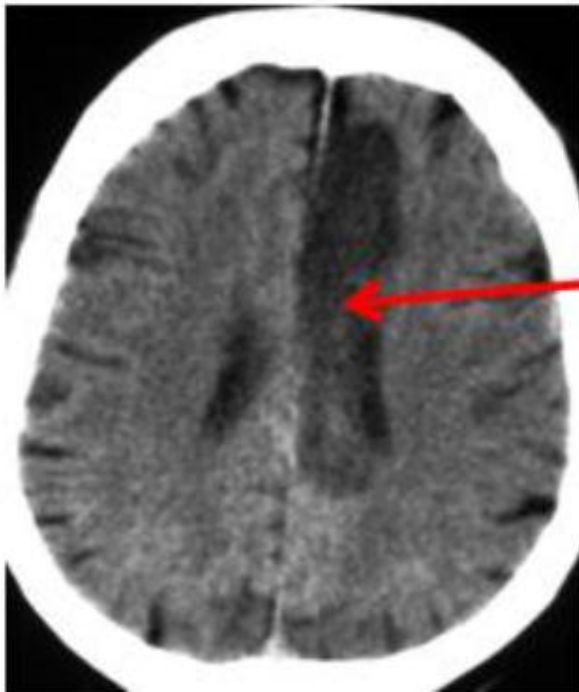
Territoire de l'artère cérébrale moyenne (= sylvienne) :



AVC sylvien superficiel



Territoire de l'artère cérébrale antérieure



*Infarctus de la cérébrale antérieure gauche
(hypodensité bien limitée à la face interne de l'hémisphère).*



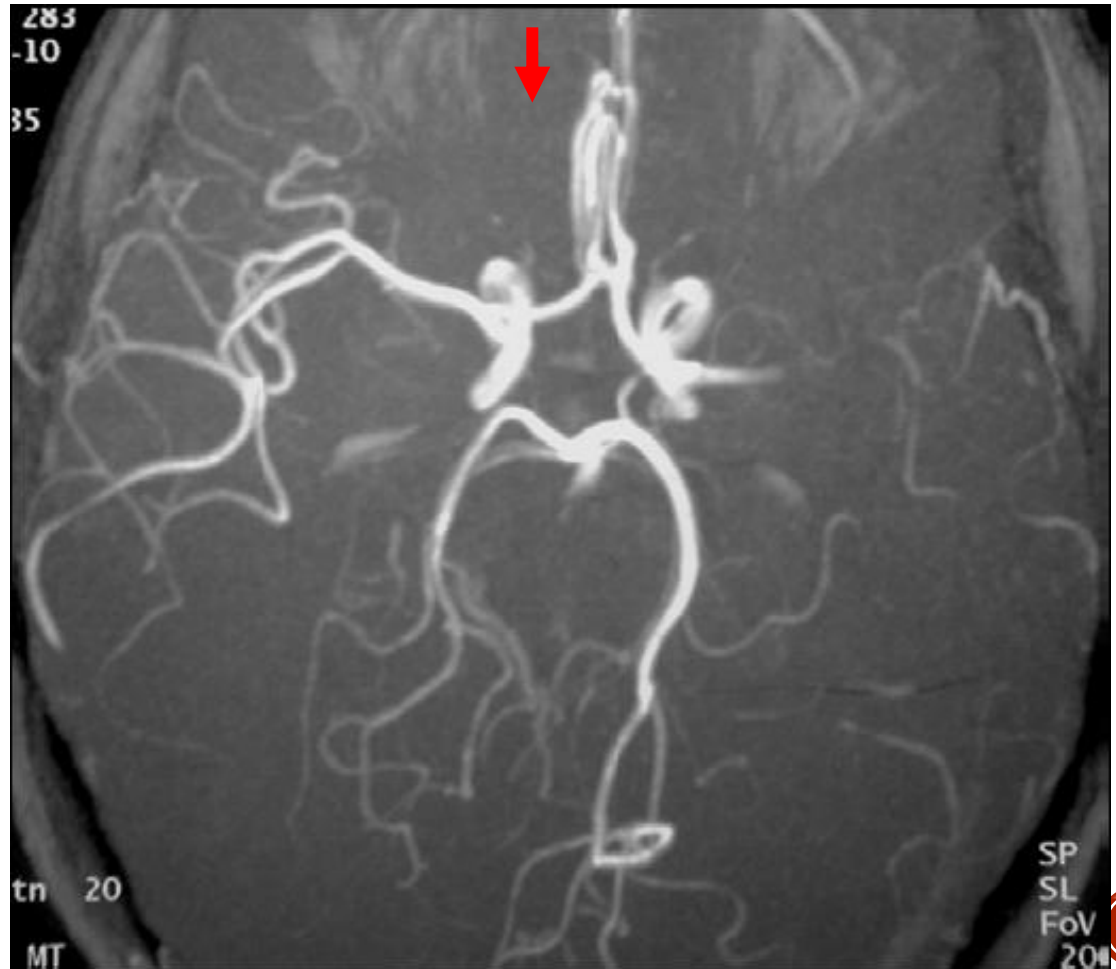
Territoire de l'artère cérébrale postérieure :



*Infarctus du territoire de la cérébrale postérieure gauche
(hyperdensité de la partie postérieure du lobe temporal
et du lobe occipital)*



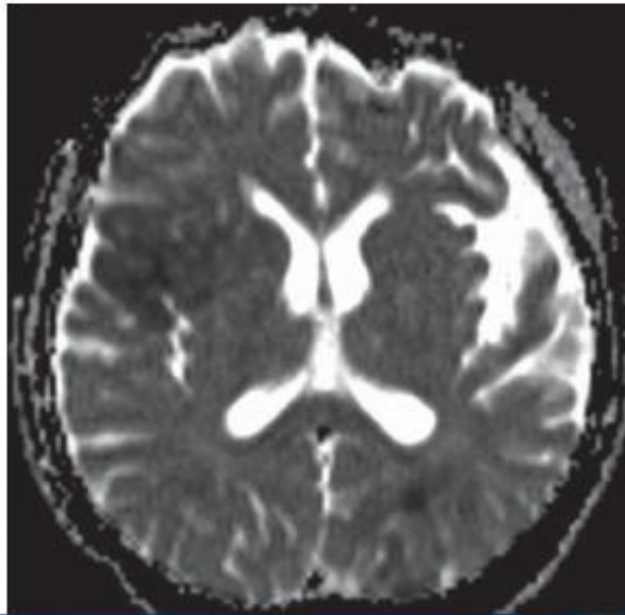
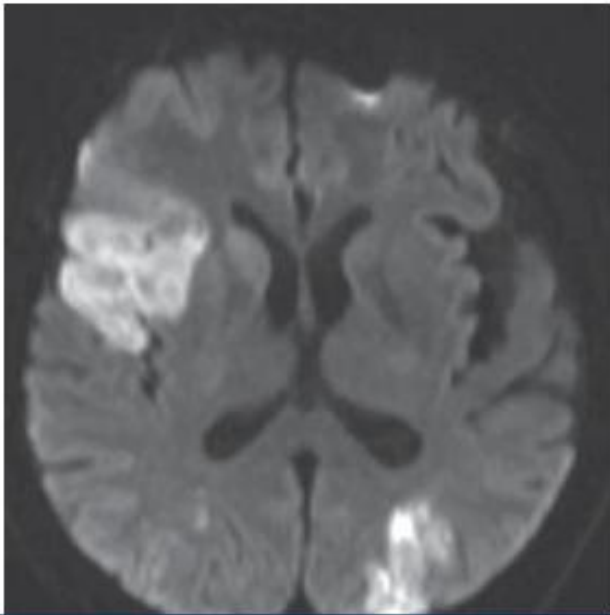
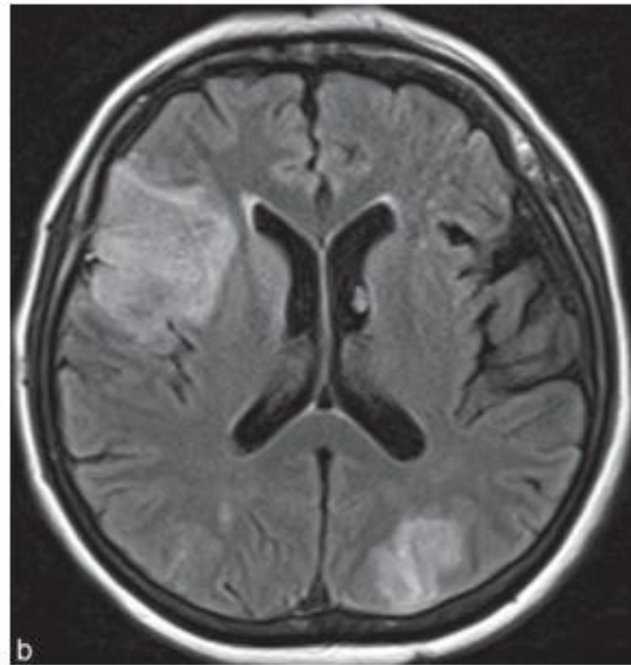
OBSTRUCTION DE L'ARTÈRE CÉRÉBRALE MOYENNE GAUCHE



- Valeur des examens dans le diagnostic de l'infarctus cérébral

Au scanner, l'infarctus apparaît en noir (hypodensité) mais celle-ci n'est visible qu'après quelques heures.





b) Autres causes d'hypodensités intra parenchymateuses : causes infectieuses ou tumorales



Éléments radiologiques :

- Contours irréguliers (contrairement à l'infarctus qui est bien limité)
- Sous-corticales (l'infarctus est cortico-sous-cortical)
- Effet de masse plus marqué que celui d'un infarctus
- Pas dans un territoire artériel
- Prise de contraste : annulaire ou hétérogène

Infarctus



Tumeur ou abcès



ABCÈS CÉRÉBRAL



II] Imagerie des vaisseaux cérébraux



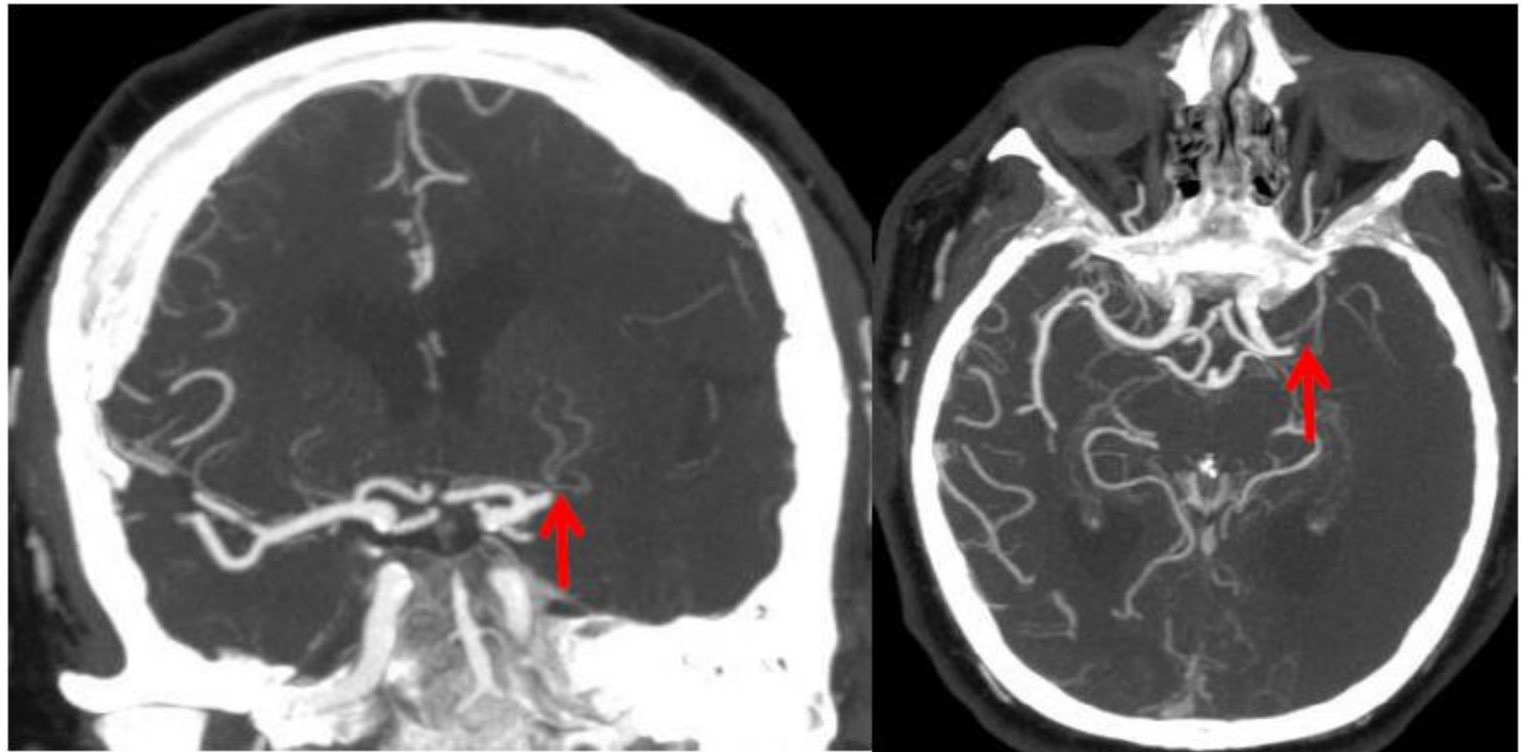
1. Sténose et thrombose

a) Sténose

Due à un dépôt de cholestérol dans la paroi artérielle formant la plaque d'athérome (essentiellement au niveau de la bifurcation des carotides externes et internes).



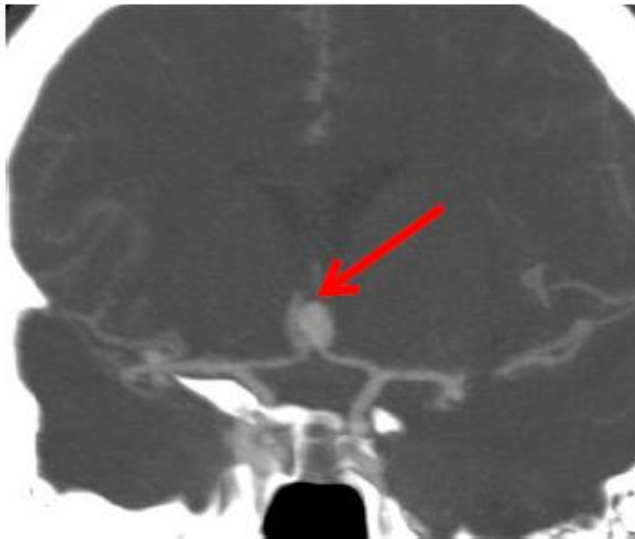
b) Thrombose



2. Malformations (difformités) vasculaires

a) Anévrisme cérébral = image d'addition artérielle en forme de sac

Le diagnostic se fait maintenant par *angioscanner* complété par angiographie avant ttt (embolisation)



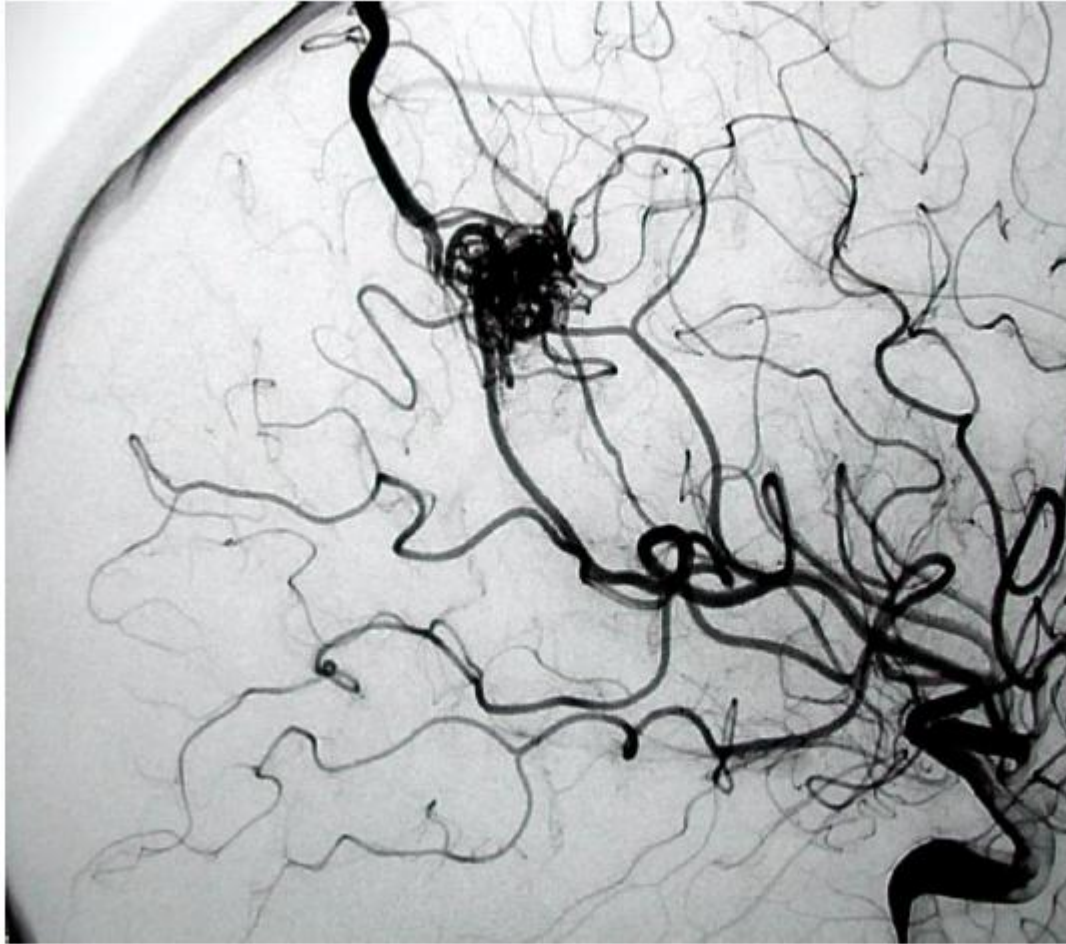
La rupture d'anévrisme est LA cause d'hémorragie sous-arachnoïdienne (flèche)



La rupture d'anévrysme est LA cause d'hémorragie sous-arachnoïdienne (flèche)



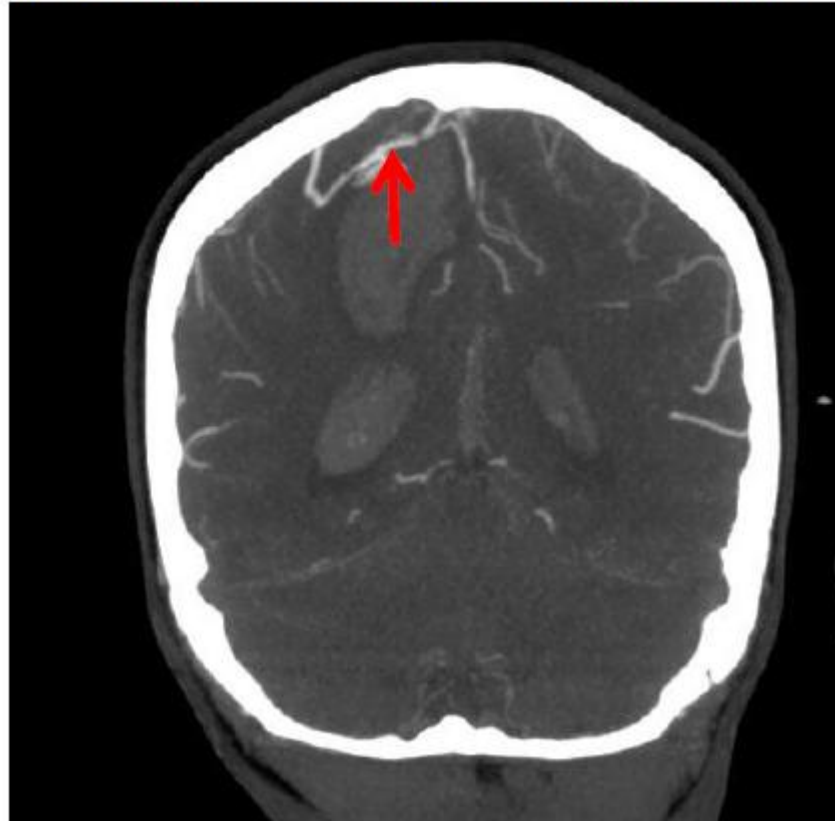
b) Malformations artério-veineuses cérébrales = MAVc (p. 59)



MAV : retour veineux précoce qui signe une communication AV



Vaisseaux anormaux vus en angioscanner



III] Moelle épinière

1. Les espaces sous-arachnoïdiens sont effacés par une masse

La moelle est comprimée par un processus :

- Extra-médullaire : la moelle est refoulée de dehors en dedans par un processus extra-dural (vertèbre, disque, espace épidural) ou intra-dural mais extra-médullaire (dure-mère (méningiome) ou racine (neurinome)).
- Intra-médullaire : la moelle n'est pas refoulée mais élargie par une tumeur médullaire (épendymome, astrocytome).



Compression médullaire extradurale dorsale (par une hernie discale)





Compression médullaire intradurale extra-médullaire



Processus expansif intra-médullaire (tumeur intramédullaire)



2. Atteinte non compressive de la moelle

Les espaces sous arachnoïdiens sont normaux mais la moelle présente une anomalie de signal. Il ne s'agit pas d'une compression médullaire mais d'une pathologie qui peut être d'origine inflammatoire (SEP) ou vasculaire.



La moelle présente un hypersignal en T2 mais les espaces sous-arachnoïdiens ne sont pas comblés.

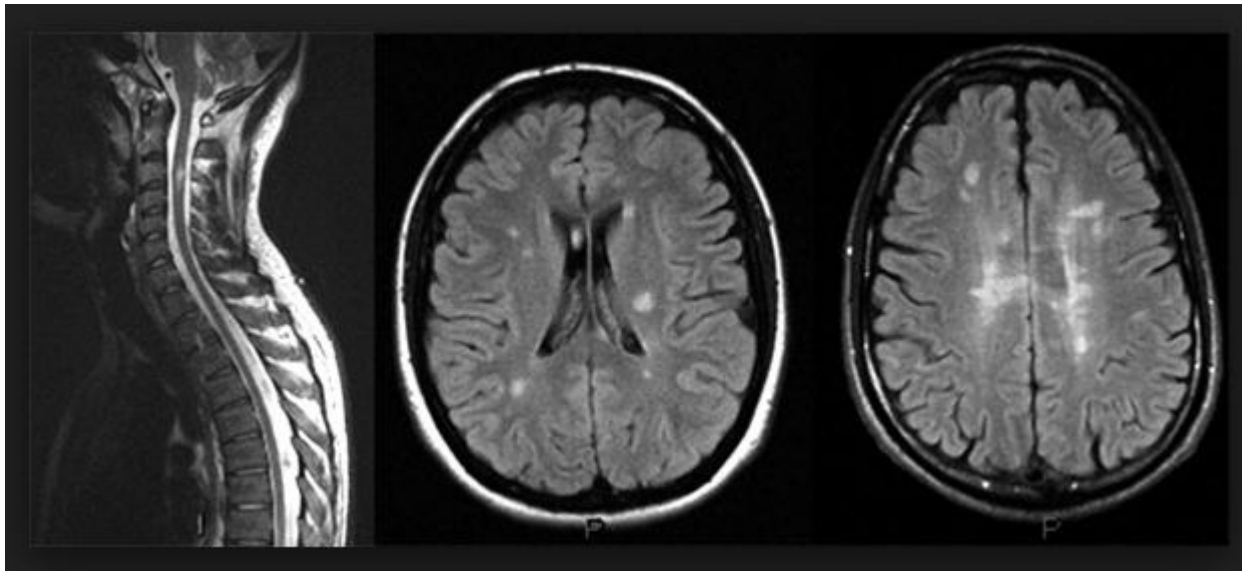


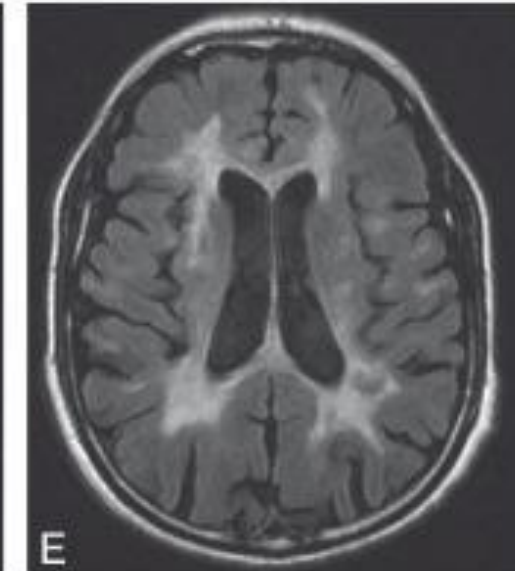
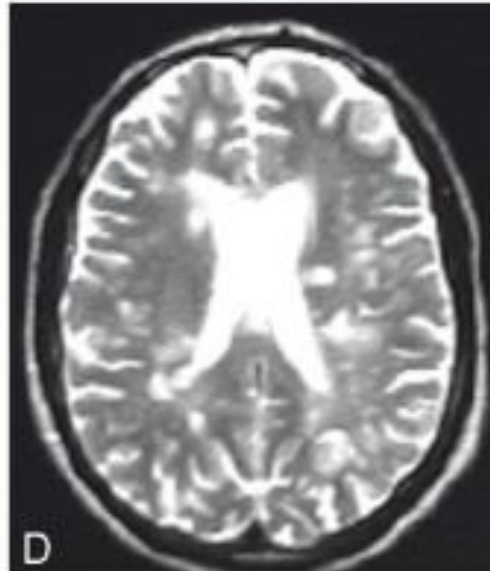
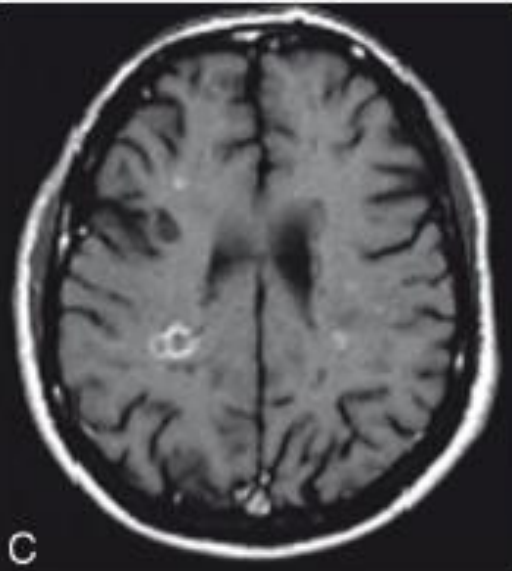
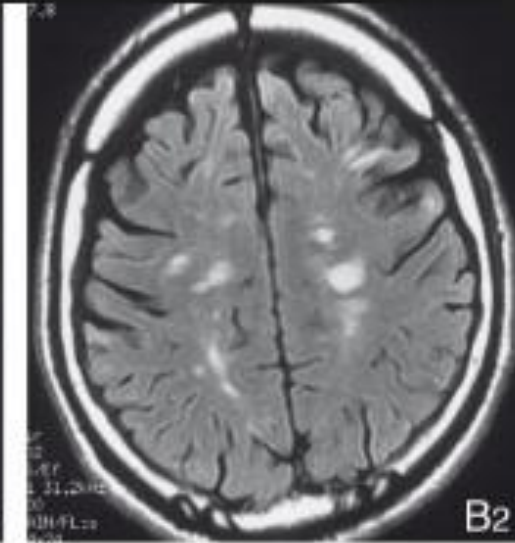
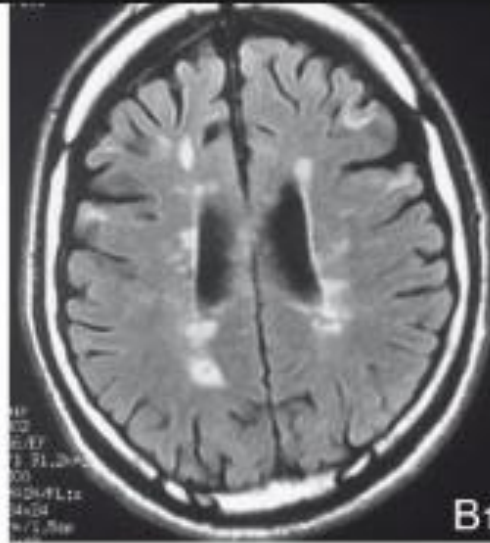
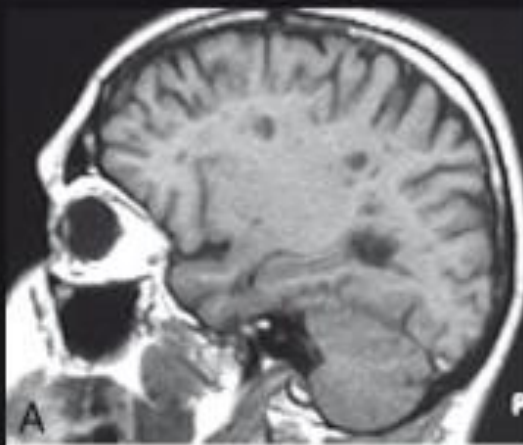
TRAUMATISME FRACTURE DE C5



PATHOLOGIE INFLAMMATOIRE

SCEROSE EN PLAQUE





CONCLUSION

- ➡ La neuroradiologie est en constante évolution.
- ➡ La scanographie, et maintenant l'IRM, ont révolutionné le protocole des explorations neuroradiologiques ; elles permettent, guidées par la clinique, un diagnostic extrêmement précis, notamment dans les malformations vasculaires ou les hématomes intra-crâniens et les tumeurs intra-crâniennes et une surveillance post-thérapeutique très précise.

