

Anatomie descriptive du système nerveux central

Laura Mechtouff-Cimarelli, Marc Hermier

MO-A

LE CERVEAU

1. Organisation générale

L'encéphale comporte :

- Le **téleencéphale** : (cf. Fig. 1-3) correspondant aux 2 hémisphères cérébraux, séparés par la scissure interhémisphérique. Ils sont reliés entre eux par des ponts de substance blanche : les commissures.
- Le **diencéphale** : impair et médian, recouvert par le téleencéphale.

2. Configuration externe

La surface des hémisphères est parcourue de plis :

- Les plis profonds : **sillons ou scissures** :
 - Sillon central (= scissure de Rolando),
 - Sillon latéral (= scissure de Sylvius),
 - Sillon temporo-occipital.

Délimitant des lobes dans chaque hémisphère :

- Lobe frontal,
- Lobe pariétal,
- Lobe temporal,
- Lobe occipital,
- Insula.
- Les autres plis, moins profonds, délimitent des circonvolutions ou gyrus.

3. Configuration interne (cf. Fig. 4)

I. La substance grise (SG) :

Contient les corps cellulaires des neurones.

- **Cortex cérébral** : situé en périphérie, il recouvre toute la surface des hémisphères.
- **Noyaux gris centraux** : situés en profondeur, au sein de la substance blanche :
 - **Noyau caudé** : en forme de fer à cheval, 3 parties : tête, corps, queue.
 - **Noyau lenticulaire** : forme de pyramide à base latérale. Constitué de deux noyaux accolés : pallidum et putamen.

- **Thalamus** : Situé dans la paroi du III^e ventricule. Constitué de nombreux noyaux.
- **Clastrum** ou avant-mur.
- **Substance noire**.
- **Noyau sous-thalamique** ou corps de Luys.

II. La substance blanche (SB) :

Contient les prolongements des corps cellulaires des neurones.

Remplit tout l'espace entre le cortex cérébral, les noyaux gris centraux et les ventricules.

- **Fibres de projection** : elles relient le cortex cérébral aux structures sous-jacentes :
 - **Centre ovale**,
 - **Capsule interne** : entre la tête du noyau caudé et le thalamus en dedans et le noyau lenticulaire en dehors, 3 parties : bras antérieur, genou, bras postérieur,
 - **Capsule externe** : entre le noyau lenticulaire en dedans et le claustrum en dehors,
 - **Capsule extrême** : entre le claustrum en dedans et le cortex de l'insula en dehors.
- **Les commissures interhémisphériques** : relient les deux hémisphères cérébraux :
 - **Le corps calleux** : 4 segments médians : rostrum, genou, corps, splénium. Irradiation vers les lobes controlatéraux : forceps major et minor.
 - **Le fornix** : 2 piliers accolés reliant l'hippocampe au tubercule mamillaire homolatéral. Participe au circuit de Papez.
 - La commissure antérieure,
 - La commissure postérieure.
- **Les fibres d'association** : relient deux lobes d'un même hémisphère :
 - faisceau longitudinal supérieur,
 - faisceau longitudinal inférieur,
 - faisceau arqué,

- faisceau unciné,
- le cingulum,
- le fornix.

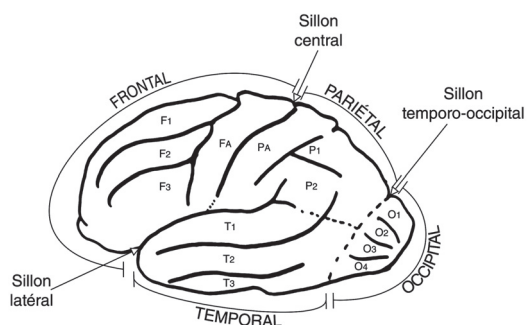


Fig. 1 : Face latérale des hémisphères cérébraux.

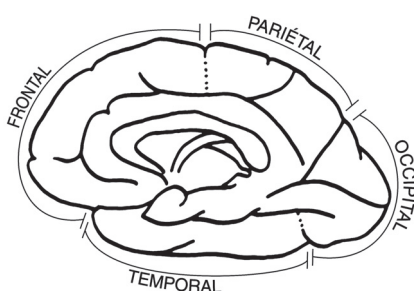


Fig. 2 : Face médiale des hémisphères cérébraux.

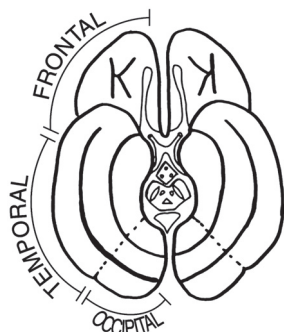


Fig. 3 : Face inférieure des hémisphères cérébraux.

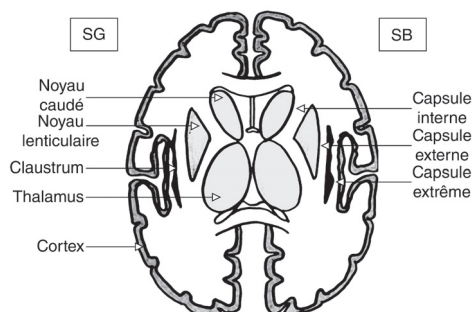


Fig. 4 : Coupe axiale du cerveau passant par les noyaux gris centraux.

LE TRONC CÉRÉBRAL

1. Organisation générale

Situé dans la fosse postérieure (= région sous-tentorielle).

Se prolonge par la moelle en bas et par le cerveau en haut.

Relié au cervelet qui est postérieur par les pédoncules cérébelleux.

Trois étages de bas en haut :

- le **bulbe**,
- la **protubérance**,
- le **mésencéphale**.

2. Configuration externe (cf. fig. 5)

- Bulbe :
 - Émergence des nerfs crâniens : VII à XII,
 - Triangle inférieur du plancher du IV^e ventricule en arrière.
- Protubérance :
 - Émergence du nerf crânien V,
 - Triangle supérieur du plancher du IV^e ventricule en arrière.
- Mésencéphale :
 - Deux pédoncules cérébraux séparés par l'espace interpédonculaire,
 - Émergence des nerfs crâniens : III et IV (IV = seul nerf crânien à émergence postérieure),
 - Corps mamillaires et tige de l'hypophyse en avant,
 - Colliculi supérieurs et inférieurs en arrière.

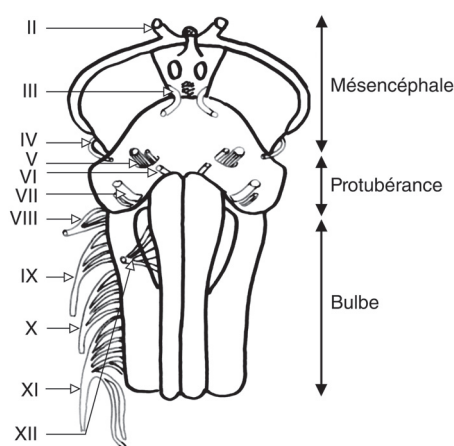


Fig. 5 : Face antérieure du tronc cérébral.

3. Configuration interne

- **Substance grise**
 - Noyaux des nerfs crâniens,
 - Noyaux propres du tronc cérébral.
- **Substance blanche**
 - Voies d'association entre les nerfs crâniens (ex : bandelette longitudinale postérieure reliant les noyaux du III et du VI),
 - Voies longues sensibles et motrices.
- **Substance reticulée** : réseau neuronal
- **IV^e ventricule** :
 - Plancher bulbo-pontique,
 - Toit recouvert par le cervelet.

LE CERVELET

1. Organisation générale (cf. fig. 6)

- Situé dans la fosse postérieure (= région sous-tentorielle).
- Relié au tronc cérébral, qui est antérieur, par les pédoncules cérébelleux.
- Structure similaire à celle du cerveau.

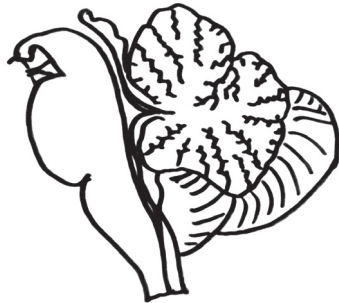


Fig. 6 : Coupe sagittale du cervelet.

2. Configuration externe

- La surface est parcourue de plis :
 - Les plis profonds : sillons ou scissures délimitent des lobes :
 - Lobe flocculo-nodulaire,
 - Lobe antérieur,
 - Lobe postérieur.
 - Les autres plis, moins profonds, délimitent des circonvolutions ou lamelles.
- Subdivision fonctionnelle en 3 zones :
 - **Vermis** : médian,
 - **Région paravermienne** : paramédiane,
 - **Hémisphères cérébelleux** : latéraux.

3. Configuration interne

- **La substance grise** :
 - Cortex cérébelleux : en périphérie,
 - Noyaux cérébelleux : en profondeur.
- **La substance blanche.**

LA MOELLE

1. Organisation générale

- Située dans le canal rachidien.
- Se prolonge vers le haut par le bulbe.
- Se termine par le cône terminal en L1-L2.
- Le filum terminal se poursuit jusqu'au cul-de-sac dural (S2).

2. Configuration externe (cf. fig. 7 et 8)

- La surface de la moelle est creusée par des sillons verticaux :
 - un sillon médian antérieur,
 - un sillon médian postérieur,
 - 2 sillons collatéraux antérieurs,
 - 2 sillons collatéraux postérieurs.
- Délimitant des cordons :
 - 2 cordons antérieurs,
 - 2 cordons latéraux,
 - 2 cordons postérieurs.

La moelle présente deux renflements : cervical et lombaire.

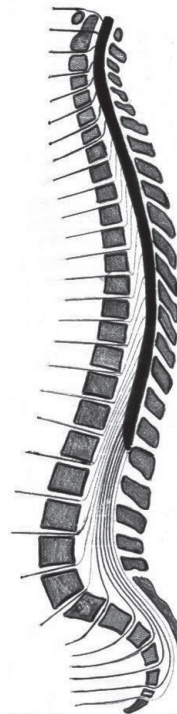


Fig. 7 : Coupe sagittale du canal rachidien, face latérale de la moelle.

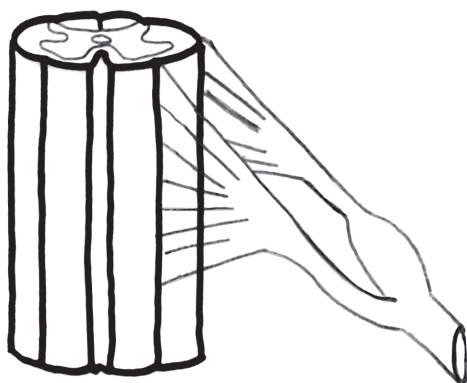


Fig. 8 : Face antérieure de la moelle.

3. Configuration interne

• La substance grise :

- La substance grise est centrale en forme de « papillon »,
- Elle comporte une corne ventrale, dorsale +/- latérale.

• La substance blanche.

- La substance blanche est périphérique. Elle comporte un cordon antérieur, latéral et postérieur.

LES MÉNINGES (cf. fig. 9)

Les méninges sont des enveloppes conjonctives qui entourent et protègent le système nerveux central.

Il existe 2 types de méninges :

- Pachyméninges : dure-mère,
- Leptoméninges : arachnoïde + pie-mère.

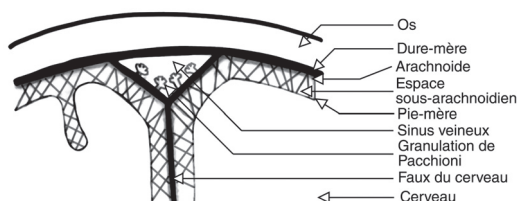


Fig. 9 : Coupe frontale de la faux du cerveau.

1. La dure-mère

Tissu fibreux épais tapissant la face interne du crâne.

Elle forme deux expansions : (cf. fig. 10)

- La **faux du cerveau** : médiane et sagittale, séparant les deux hémisphères cérébraux.
- La **tente du cervelet** : horizontale, recouvrant le cervelet, partageant l'espace

intracrânien en deux régions : sus et sous-tentorielles. Elle délimite en avant un orifice : le foramen de Pacchioni.

Elle contient les sinus veineux drainant les veines cérébrales.

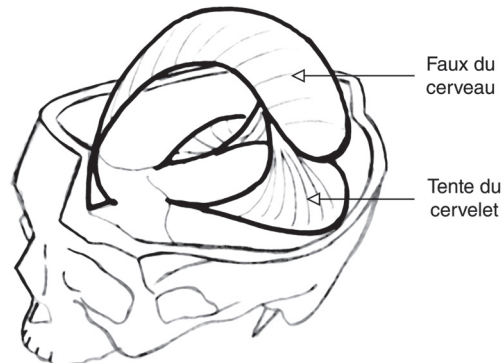


Fig. 10 : Expansions de la dure-mère (boîte crânienne ouverte).

2. L'arachnoïde

Tapisse la face interne de la dure-mère.

3. La pie-mère

Tapisse la surface du cerveau y compris dans les replis.

4. Espaces délimités par les méninges

- **L'espace extradural** : normalement virtuel.
- **L'espace sous-dural** : normalement virtuel.
- **L'espace sous-arachnoïdien** : entre l'arachnoïde et la pie-mère, contient le LCR.

LE SYSTÈME LIQUIDIEN

1. Le compartiment interne : les ventricules (cf. fig. 11)

= Dilatation localisée de la cavité épendymaire.

- **Deux ventricules latéraux** (télencéphaliques) :
 - Dans les hémisphères cérébraux.
 - Constitué d'un corps ventriculaire (CpV), d'une corne frontale (CF), temporale (CT), occipitale (CO) et d'un carrefour ventriculaire (CV).
 - Communiquent avec le III^e ventricule par le **trou de Monroe**.
- **Le III^e ventricule** (diencéphalique) :
 - Entre les deux thalami,
 - Communique avec le IV^e ventricule par l'**aqueduc de Sylvius**.

- **Le IV^e ventricule** (tronc cérébral) :
 - Entre le tronc cérébral et le cervelet,
 - Communique avec les espaces sous-arachnoïdiens par les **trous de Luschka et de Magendie**.

2. Le compartiment externe

= ensemble des espaces sous-arachnoïdiens.

- Étroit au niveau de la convexité des hémisphères cérébraux.
- Dilaté au niveau de la base du crâne (= citernes).

3. Le liquide céphalo-rachidien (LCR)

- Sécrété par les plexus choroïdes situés dans les ventricules.
- Circulation lente du compartiment interne vers le compartiment externe via les trous de Magendie et de Luschka.
- Résorption veineuse au niveau des villosités arachnoïdiennes ou granulations de Pacchioni qui font saillie dans les sinus veineux (cf. fig. 9).

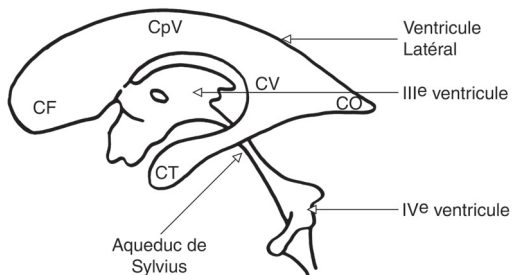


Fig. 11 : Vue latérale du système ventriculaire.

VASCULARISATION (cf. fig. 12, 13, 14, 15, 16)

1. Système carotidien

Les artères carotides internes (ACI) naissent de la division de l'artère carotide commune (ACC).

Chaque carotide interne donne naissance à :

- **Artère ophtalmique** : vascularisation de la rétine.
- **Artère cérébrale antérieure (ACA)** : vascularisation de la partie paramédiane des lobes frontaux et pariétaux.
- **Artère cérébrale moyenne ou sylvienne (ACM)** : vascularisation de la majeure partie des lobes frontaux, pariétaux et temporaux, des noyaux gris centraux et de la capsule interne.
- **Artère communicante postérieure (ACqP)** : rejoint le système vertébro-basilaire.

- **Artère choroïdienne antérieure (AchA).**

2. Système vertébro-basilaire

Les **artères vertébrales (AV)** naissent des artères sous-clavières (ASC).

Chaque artère vertébrale donne naissance à une **artère cérébelleuse postéro-inférieure (PICA)**.

Les artères vertébrales fusionnent ensuite pour donner naissance au tronc basilaire.

Le **tronc basilaire (TB)** chemine à la face antérieure du tronc cérébral.

Il donne naissance aux :

- **Artères cérébelleuses antéro-inférieures (AICA),**
- **Artères cérébelleuses supérieures.**

Les artères vertébrales, le tronc basilaire et les artères cérébelleuses vascularisent le tronc cérébral et le cervelet.

Le tronc basilaire se divise ensuite en deux **artères cérébrales postérieures (ACP)** : vascularisation des lobes occipitaux, d'une partie des lobes temporaux, du mésencéphale et des thalami. Chaque ACP donne naissance à une **artère choroïdienne postérieure (AChP)**.

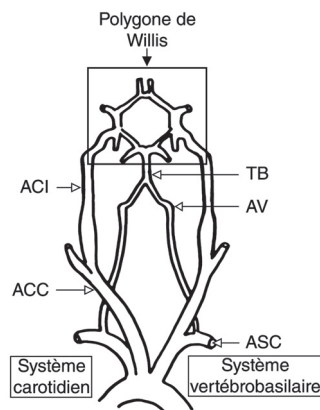


Fig. 12 : Schéma de la vascularisation cérébrale.

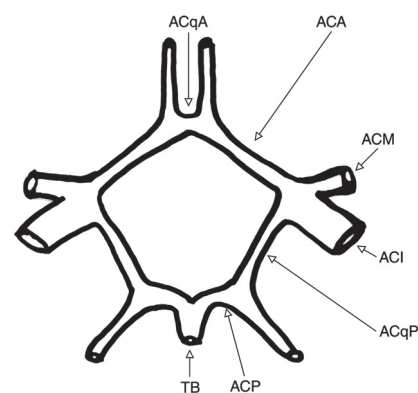


Fig. 13 : Polygone de Willis.

3. Les anastomoses

Système de suppléance en cas d'occlusion artérielle.

- Le **polygone de Willis** +++ (cf. Fig. 13) permet de réunir :
 - Le système carotidien droit et gauche par l'artère communicante antérieure (ACqA)
 - Le système carotidien et le système vertébro-basilaire par l'artère communicante postérieure.
- Les anastomoses entre la carotide interne et la carotide externe via l'artère ophtalmique.
- Les anastomoses corticales.

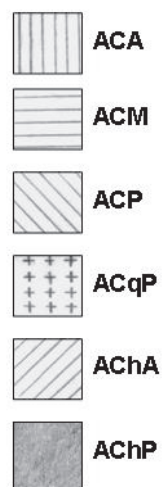
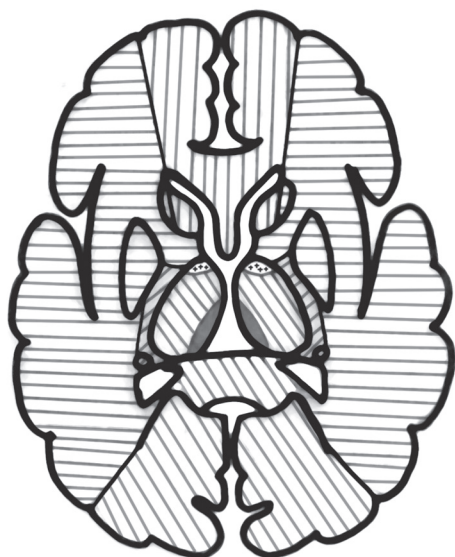
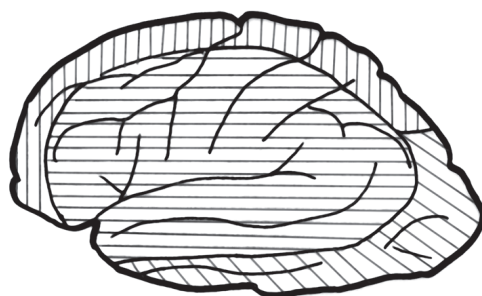


Fig. 14, 15, 16 : Représentation des territoires vasculaires cérébraux respectivement sur une face externe, une coupe axiale et une coupe coronale.

Anatomie descriptive du système nerveux périphérique

Laura Mechtouff-Cimarelli, Marc Hermier

MO-B

LES NERFS RACHIDIENS

1. Organisation générale (cf. fig. 1)

- À chaque segment médullaire correspond une paire de :
 - **Racine dorsale ou sensitive**, pourvue d'un ganglion rachidien qui contient les corps cellulaires des neurones en « T ». La racine est constituée des prolongements cellulaires de ces neurones en « T »,
 - **Racine ventrale ou motrice** : constituée des prolongements cellulaires des neurones moteurs situés dans la corne ventrale.

Le trajet intracanalair des racines est vertical vers le bas pour les nerfs rachidiens lombo-sacrés du fait de la croissance différentielle du rachis et de la moelle (la moelle croît moins que le rachis).

En dessous du cône médullaire, ce paquet de racines forme la queue de cheval.

- **Le nerf rachidien** (31 paires) :
 - Naît de l'union d'une racine dorsale et d'une racine ventrale,
 - Il sort du canal rachidien par les trous de conjugaison,
 - Les 7 premiers nerfs sortent au-dessus de la vertèbre correspondante,
 - Le nerf rachidien C8 sort entre les vertèbres C7 et D1,
 - Les nerfs rachidiens suivants sortent en-dessous de la vertèbre correspondante,
 - Chaque nerf rachidien se divise ensuite en :
 - Une grosse **branche antérieure** destinée au tronc et aux membres,
 - Une petite **branche postérieure** destinée à la région paravertébrale.

Les branches antérieures s'anastomosent dans les régions cervicale, brachiale, lombaire, sacrée et coccygienne (= **plexus**).

Ces plexus redistribuent les fibres nerveuses et aboutissent à la formation des **troncs nerveux** (cf. fig. 2).

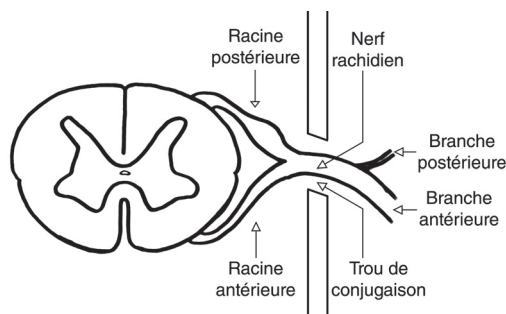


Fig. 1 : Coupe axiale de la moelle : l'union d'une racine antérieure, motrice et d'une racine postérieure, sensitive, forme un nerf rachidien qui, une fois sorti du canal rachidien, se divise en une grosse branche antérieure et une petite branche postérieure.

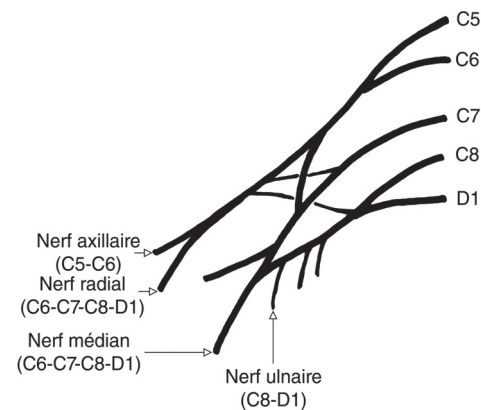


Fig. 2 : Plexus brachial : redistribution des fibres issues des racines C5 et D1 en troncs nerveux.

2. Histologie

Le nerf est constitué par un faisceau de fibres nerveuses.

Chaque fibre nerveuse est constituée par le prolongement cellulaire d'un neurone dont le corps cellulaire est dans la corne ventrale de la moelle (moteur) ou dans le ganglion rachidien (sensif).

Les **cellules de Schwann** entourent les fibres nerveuses :

- **Fibres myélinisées** : une cellule de Schwann s'enroule autour d'une seule fibre nerveuse = gaine de myéline,
- **Fibres amyéliniques** : une cellule de Schwann entoure plusieurs fibres nerveuses.

Les faisceaux de fibres nerveuses sont entourés par trois enveloppes conjonctives :

(de dedans en dehors)

- Endonèvre,
- Périnèvre,
- Épinèvre.

LES NERFS CRÂNIENS

1. Généralités

- 12 paires.
- Noyaux des nerfs crâniens dans le tronc cérébral (cf. fig. 5) sauf pour le I et le II qui appartiennent au SNC (expansions télencéphaliques).
- Trajet intracrânien et extracrânien.

2. Nerfs crâniens

- **I : nerf olfactif,**
- **II : nerf optique,**
- **III : nerf oculo-moteur,**
- **IV : nerf trochléaire,**
- **V : nerf trijumeau :**
 - V1 : nerf ophtalmique,
 - V2 : nerf maxillaire,
 - V3 : nerf mandibulaire,
- **VI : nerf abducens,**
- **VII : nerf facial,**
- **VIII : nerf cochléo-vestibulaire,**
- **IX : nerf glosso-pharyngien,**
- **X : nerf vague,**
- **XI : nerf accessoire,**
- **XII : nerf hypoglosse.**