

LE SYSTEME NERVEUX

Cours d'Anatomie n°7 & 8

Note importante : Ce document est une reprise du poly du cours d'anatomie sur le système nerveux que le professeur Berthelot a eu l'amabilité de proposer aux étudiants via le site de la fac pour l'année 2007-2008. Il correspond mot pour mot à ce qui est nécessaire de savoir sur ce cours. Néanmoins chaque année des éléments nouveaux sont ajoutés, d'autres déplacés. Ce cours n'est donc qu'une aide, il n'est pas la référence pour l'année actuelle. Pour une meilleure compréhension des schémas non présents dans le poly seront ajoutés.

==> L'affichage à l'écran des dessins est laid car ces schémas ont été conçus pour être imprimés

==> Au format A4 les schémas sont propres et clairs

==> Il est conseillé de les imprimer AVANT le cours pour ensuite les corriger en amphithéâtre afin de gagner un temps précieux

SOMMAIRE

Introduction

I. Organogénèse

1. Le système nerveux dérive de la plaque neurale
2. Le système nerveux central
 - a. l'encéphale
 - b. la moelle spinale
3. Le système nerveux périphérique
4. Les cellules de soutien

II. Eléments constitutifs du système nerveux

1. Le neurone
2. La neuroglie
3. Les connexions entre neurones

III. Le système nerveux central

1. Structures
2. L'encéphale
 - a. le cerveau
 - b. le diencephale
 - c. le tronc cérébral
 - d. le cervelet
3. La moelle spinale

IV. Le système périphérique

1. Classification
2. Structure macroscopique
3. Nerfs spinaux
4. Nerfs crâniens
5. Nerfs et ganglions végétatifs

V. Les méninges

VI. Le système liquidien LCR

. Schémas

- 1 – Coupe frontale du névraxe
- 2 – Motoneurone
- 3 – Synapse/ Plaque motrice
- 4 – Face externe du cerveau
- 5 – Coupe horizontale de la moelle
- 6 – Méninges et LCR



Ce cours est vraiment à connaître sur le bout des doigts car bien sûr il servira pour le concours d'Anatomie mais aussi ce thème du système nerveux sera repris dans un grand chapitre du second semestre en Histologie, qui reprendra de nombreux éléments de ce cours. Si vous le maîtrisez, ce sera déjà quelque chose en moins à apprendre !

==> Si vous avez des questions, des remarques, utilisez le formulaire de contact sur le site En vous souhaitant bon courage, et une bonne attention, car chaque année l'anatomie change... ;-)

Ce document, ainsi que l'intégralité des cours de P1, sont disponibles gratuitement à l'adresse suivante : <http://coursplbichat-larib.weebly.com>

SYSTEME NERVEUX

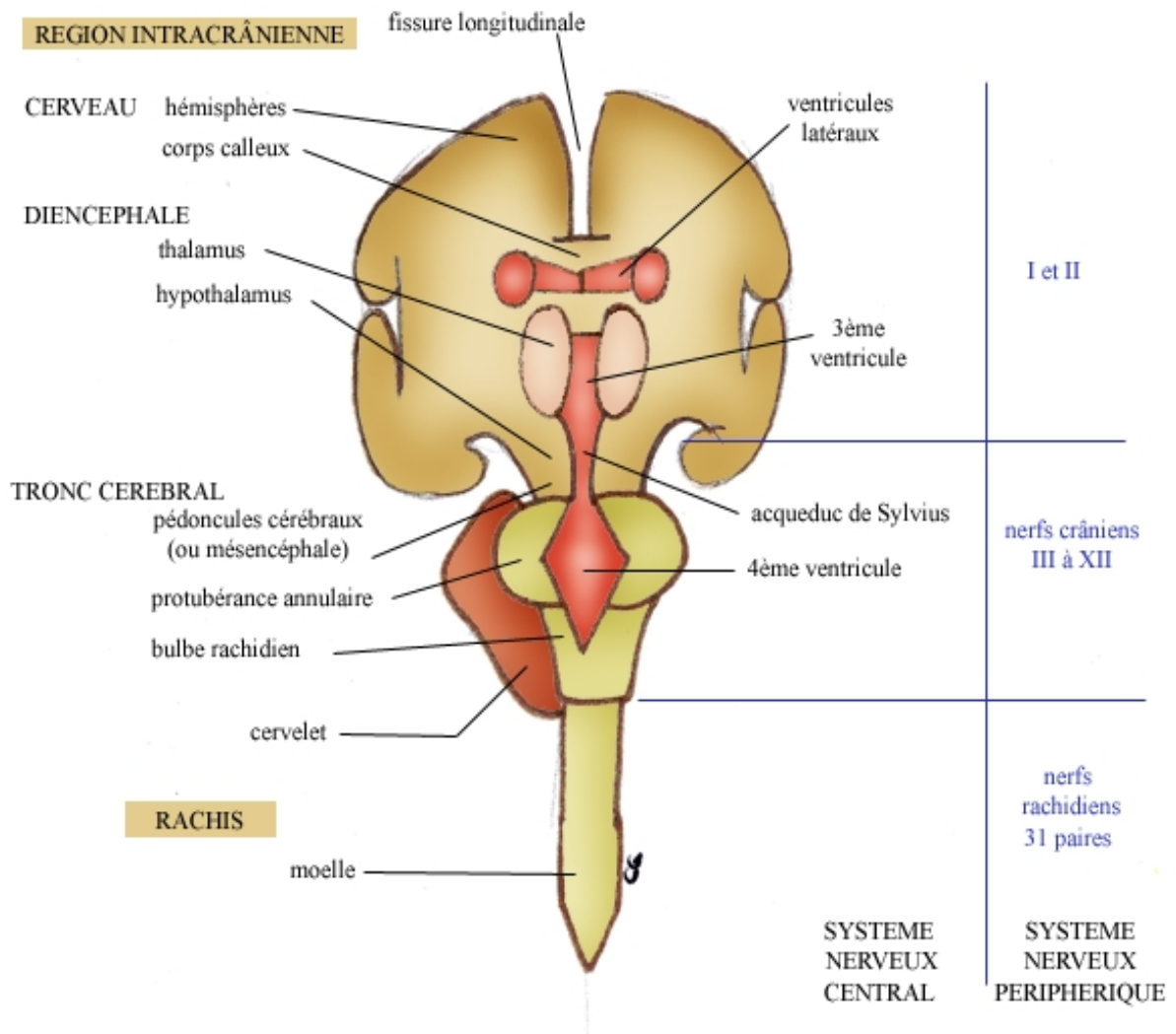
INTRODUCTION

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

Il comprend deux parties

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

Coupe frontale du névraxe



I. ORGANOGENESE

1. Le système nerveux dérive de la plaque neurale

La plaque neurale située à la surface de l'embryon s'invagine entre le 21 et le 24^{ème} jour et se transforme en gouttière pour donner en définitive des structures profondes:

- le tube neural (si absence de fermeture : spina bifida)
- et les crêtes neurales.

2. Le système nerveux central

a. l'encéphale

L'encéphale (qui se trouve dans la boîte crânienne) dérive de la partie cranial du tube neural. Il se développe en "vésicules" qui augmentent progressivement en nombre et en volume. Les neurones forment le névraxe la partie centrale persiste donnant le système ventriculaire qui contient du LCR.

A la fin de la 4^{ème} semaine (3 vésicules)	Pendant la 5^{ème} semaine (5 vésicules)	Structures définitives (cavités ventriculaires)
Prosencéphale	Télencéphale Diencephale	les deux hémisphères (ventricules latéraux) noyaux centraux (troisième ventricule)
Mésencéphale	Mésencéphale	pédoncules cérébraux (aqueduc de Sylvius)
Rhombencéphale	Myélocéphale Myélocéphale	pont + cervelet (quatrième ventricule) moelle allongée. (bulbe)



Il est conseillé de connaître parfaitement ce tableau qui peut vous être facilement demandé dans une question du concours d'anatomie mais surtout parce que ce thème est repris à deux reprises au second semestre : en Histologie (Le tissu nerveux) et en Embryologie (4^{ème} semaine du développement)

b. la moelle spinale

La moelle spinale dérive de la partie caudale du tube neural. Il faut distinguer:

- la couche palliale : qui donne les cornes contenant les corps des neurones
- la couche marginale : qui contient les axones formant les cordons.

3. Le système nerveux périphérique

Il est formé par:

- les **neurones sensitifs** qui proviennent des neuroblastes ganglionnaires (les corps des neurones viennent des crêtes neurales, il restent en dehors de la moelle et forment les ganglions spinaux chez l'adulte)

- Les **neurones moteurs** qui proviennent des neuroblastes de la lame ventrale (ils sont situés dans la corne antérieure de la moelle).

4. Les cellules de soutien

- les neurolemmocytes
- le tissu conjonctif et la microglie
- la myélinisation (des axones)

II. ELEMENTS CONSTITUTIFS DU SYSTEME NERVEUX

1. Le neurone (ou neurocyte)

Le neurone est la cellule fonctionnelle du tissu nerveux.

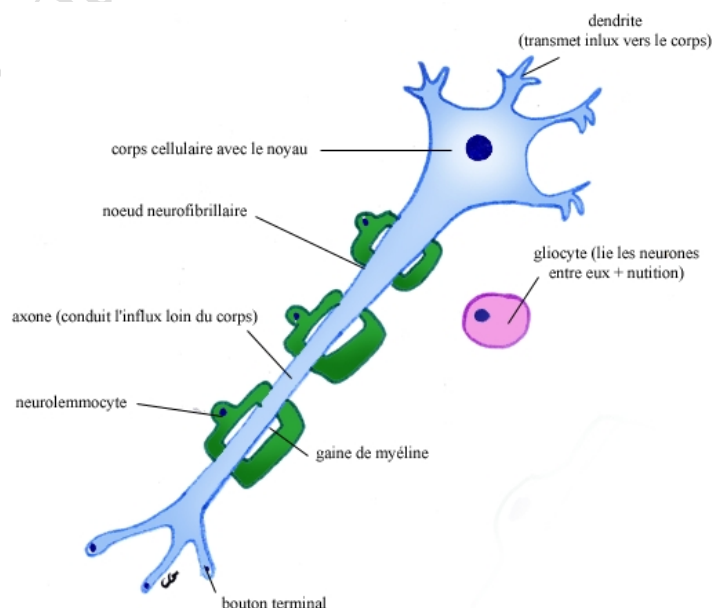
1) Le neurone est constitué de deux éléments fondamentaux:

- le corps cellulaire, ou péricaryon, qui contient le noyau avec les chromosomes et l'ADN.
- les prolongements ou neurofibres qu'il faut séparer deux catégories dans le fonctionnement du système nerveux, surtout dans le sens de propagation de l'influx nerveux
 - **La dendrite**, prolongement unique ou multiple (parfois 100 000) qui transmet l'influx vers le corps,
 - **L'axone, prolongement** unique, qui conduit l'influx loin du corps cellulaire (La longueur et le calibre des axones est variables et dépend de leur fonction. Par ailleurs les plus gros sont entourés de gaines de myéline, l'exemple le plus net est le motoneurone alpha)

2) Les neurones peuvent être classés (en fonction de leur morphologie et de leur rôle fonctionnel)

3) Chaque neurone est une unité

- morphologique : il ne se reproduit pas
- fonctionnelle il a une fonction précise (exp. moteur ou sensitif)
- trophique il assure sa régénération permanente de ses composants.



2. La neuroglie

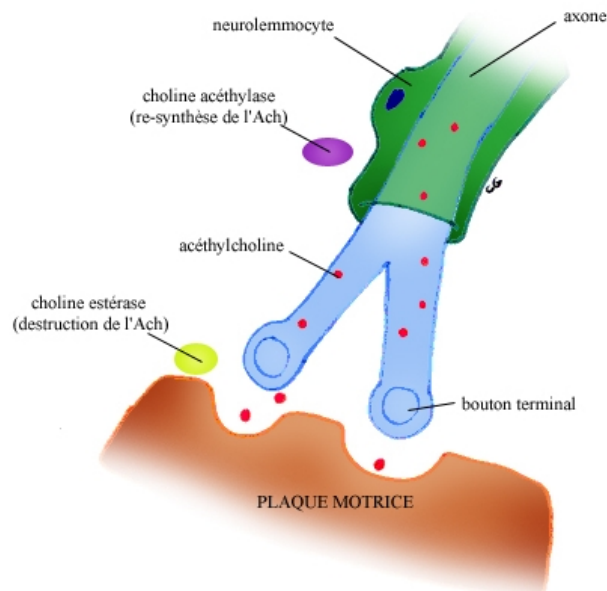
Elle est formée de différents types de gliocytes, (ce sont des cellules qui lient les neurones entre eux et assurent leur nutrition). Elles sont à l'origine de la majorité des tumeurs cérébrales.

3. Les connexions des neurones

Se fait par un **mécanisme biochimique**, par l'intermédiaire d'un « médiateur chimique » qui impose le sens de transmission de l'influx nerveux.

Il faut distinguer :

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



III. LE SYSTEME NERVEUX CENTRAL

1. Structures

A la coupe, le système nerveux présente trois structures d'aspect différent :

1- **la substance grise** formée par les corps cellulaires (intégration et réception).

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

- dans la moelle la substance grise est située dans la partie centrale.
- dans le cerveau et le cervelet elle est située
 - en surface, c'est le cortex,
 - et dans la profondeur formant les noyaux gris centraux.

2- **la substance blanche** correspond aux axones (transmission).

- Les axones se groupent selon leur fonction, (par exemple tous les axones de la motricité volontaire consciente sont groupés ensemble pour former le faisceau pyramidal).

- Les axones forment ainsi des **faisceaux** (grandes voies de passage) et des tractus (relations à courtes distance).

3- **La formation ou substance réticulée** contient un mélange de substance blanche et de substance grise, elle est formée de neurones courts.

- Elle est située dans les cornes latérales de la moelle au centre du tronc cérébral et du diencephale.

-Elle a un rôle fonctionnel considérable dans la vigilance, le contrôle de la douleur et le système végétatif.

2. L'encéphale

L'encéphale est situé dans la boîte crânienne et peut être divisé en 4 grandes régions morphologiques et fonctionnelles : le cerveau, le diencephale, le tronc cérébral et le cervelet.

a. le cerveau

Le cerveau est la partie la plus élevée, la plus volumineuse et la plus complexe.

- L'examen de sa surface permet de voir immédiatement

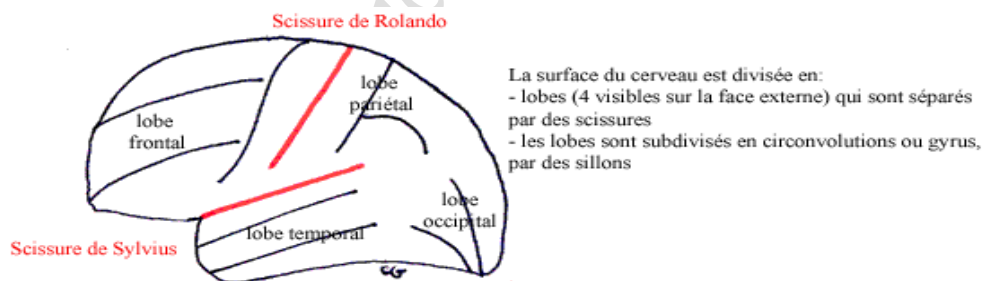
- qu'il existe deux hémisphères séparés sur la ligne médiane par une scissure profonde (fissure longitudinale);

- que les deux hémisphères sont réunies par une volumineuse commissure le corps calleux (visible au fond de la fissure longitudinale).

- que la surface n'est pas lisse mais le siège de sillons et de circonvolutions (gyrus),

- L'examen d'une coupe du cerveau permet de mettre en évidence les structures : le cortex superficiel, des noyaux gris centraux, des grands faisceaux de substance blanche.

- Les deux hémisphères ont une spécificité propre, chez le droitier l'hémisphère gauche est dit dominant car il contient les centres du langage (aphasie en cas de destruction).



b. le diencephale

Le Diencephale situé au centre du cerveau, autour du 3ème ventricule, il unit le mésencéphale et les hémisphères cérébraux. Ses régions les plus importantes sont :

- le thalamus

- l'hypothalamus.

c. le tronc cérébral

- Il sert de lieu de passage aux faisceaux,

- Il contient les noyaux des nerfs crâniens et la substance réticulée.

- Il est divisé en trois parties, de bas en haut :

- la **moelle allongée ou bulbe** qui continue la moelle spinale,

- la **protubérance annulaire**, volumineuse rattachée en arrière au cervelet.

- les **pédoncules ou mésencéphale** qui pénètrent dans les hémisphères.

d. le cervelet

- Est situé en arrière du tronc cérébral auquel il est rattaché par ses pédoncules (ce sont de volumineux faisceaux venant, de chaque côté, des trois parties du tronc cérébral).
- Il est formé de 3 parties :
 - le **vermis** au milieu,
 - les **hémisphères** de chaque côté.

3. La moelle spinale (épine)

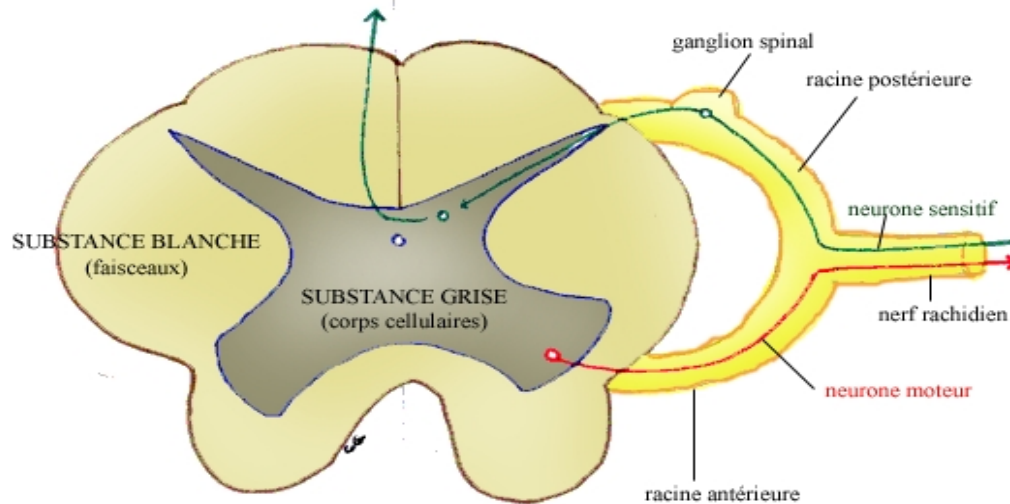
C'est un cordon blanc d'environ 1 cm de diamètre situé dans le canal rachidien.

Elle présente deux renflements ou intumescences: (carrefours importants)

- cervicale (racines correspondant aux nerfs des membres supérieur = plexus brachial),
- lombaire (racines correspondant aux nerfs des membres inférieur = plexus lombaire et sacré)

Elle se termine dans la région du rachis lombaire par le cône terminal

Il existe 31 paires de nerfs spinaux (système nerveux périphérique). (en regard du disque L1-L2, en dessous les racines forment la queue de cheval.)



5. COUPE HONRIZONTALE DE LA MOELLE



Il faut vraiment très bien connaître ce III car il est très facile de poser des petites questions dessus du style « Citer les 3 parties du tronc cérébral » ou « Citer les 3 structures du SNC »...

IV. LE SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE

1. Classification

- 1- Les nerfs périphériques peuvent être classés selon :
 - leur distribution, nerfs crâniens, rachidiens ou végétatifs
 - leur fonction, nerfs moteurs, sensitifs ou mixtes (fibres sensibles + fibres motrices).
- 2- Ils présentent sur leur trajet des renflements dus à la présence des corps cellulaires des neurones sensitifs, les ganglions (spinal au niveau des nerfs rachidiens).

2. Structure macroscopique

Le nerf est formé de neurofibres (partie fonctionnelle) longitudinales entourées de tissu conjonctif (protection et nutrition).

3. Nerfs spinaux

Ils sortent entre les vertèbres, il y a de 31 paires nerfs spinaux:

- 8 cervicaux,
- 12 thoraciques,
- 5 lombaires,
- 5 sacraux,
- 1 coccygien.

Origine : Ils sont formés de 2 racines qui fusionnent;

- ventrale ou antérieure motrice qui sort de la moelle,
- dorsale ou postérieure sensitive qui entre dans la moelle et présente le ganglion spinal.

4. Nerfs crâniens

Ils sont au nombre de 12 paires numérotées de I à XII

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



Ce tableau est à connaître par cœur ! Il est presque sûr à 100% que vous aurez des questions dessus... comme à chaque concours depuis plusieurs années consécutives. Pour l'année 2007-2008, les noms anciens n'étaient pas à connaître. Le caractère somatique, branchial..ect de chacun de ces nerfs n'est pas au programme de P1

5. Nerfs et ganglions végétatifs

Ils assurent l'innervation motrice et sensitive des viscères, des muscles lisses et du système cardio-vasculaire.

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

1- le système orthosympathique

- dont le médiateur chimique est l'adrénaline ou la noradrénaline,
- et dont les centres d'origine sont situés dans la moelle de C8 à L2.

2- Le système parasympathique

- dont le médiateur est l'Acétylcholine,
- et dont les centres sont situés dans le tronc cérébral et dans les derniers segments médullaires.

V. LES MENINGES

Les méninges sont les membranes qui enveloppent

- le système nerveux. central (encéphale et moelle spinal),
- la portion intracrânienne des nerfs crâniens
- et les racines des nerfs spinaux.

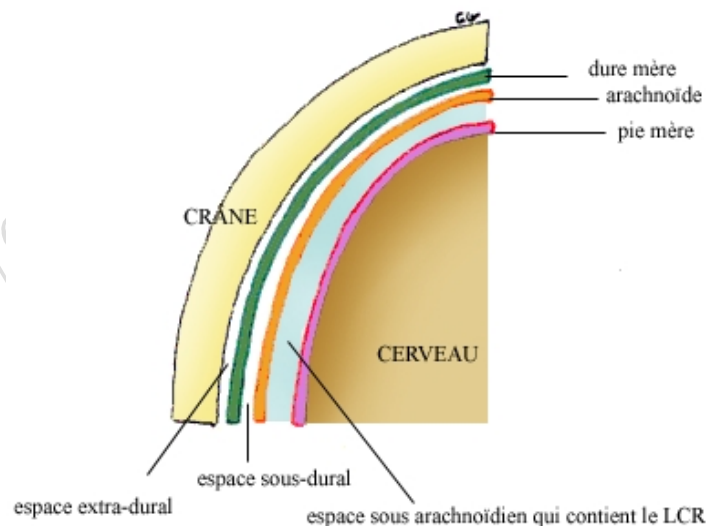
Il existe deux types de méninges :

Ectoméninges :

- périoste
- dure mère

Endoméninges :

- arachnoïde
- pie mère
- (toile choroïdienne).



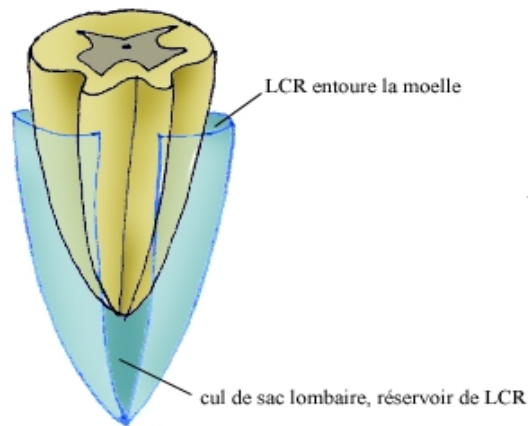
VI. LE SYSTEME LIQUIDIEN

Le liquide cérébrospinal LCS ou liquide céphalo-rachidien LCR est secrété dans les ventricules cérébraux , 500 cm³ / jour(c'est à dire dans les cavités situées au centre du cerveau) qui communiquent entre elles.

Chaque région de l'encéphale possède une cavité ou ventricule :

hémisphères	les 2 ventricules latéraux
communication	les 2 trous de Monroe
diencéphale	Troisième ventricule
communication	aqueduc de Sylvius
tronc cérébral	Quatrième ventricule

Le liquide cérébro-spinal sort du Quatrième ventricule par le trou de MAGENDIE
 Il passe dans les espaces sous- arachnoïdiens où il est résorbé. (entre la pie mère qui recouvre le névraxe et l'arachnoïde).

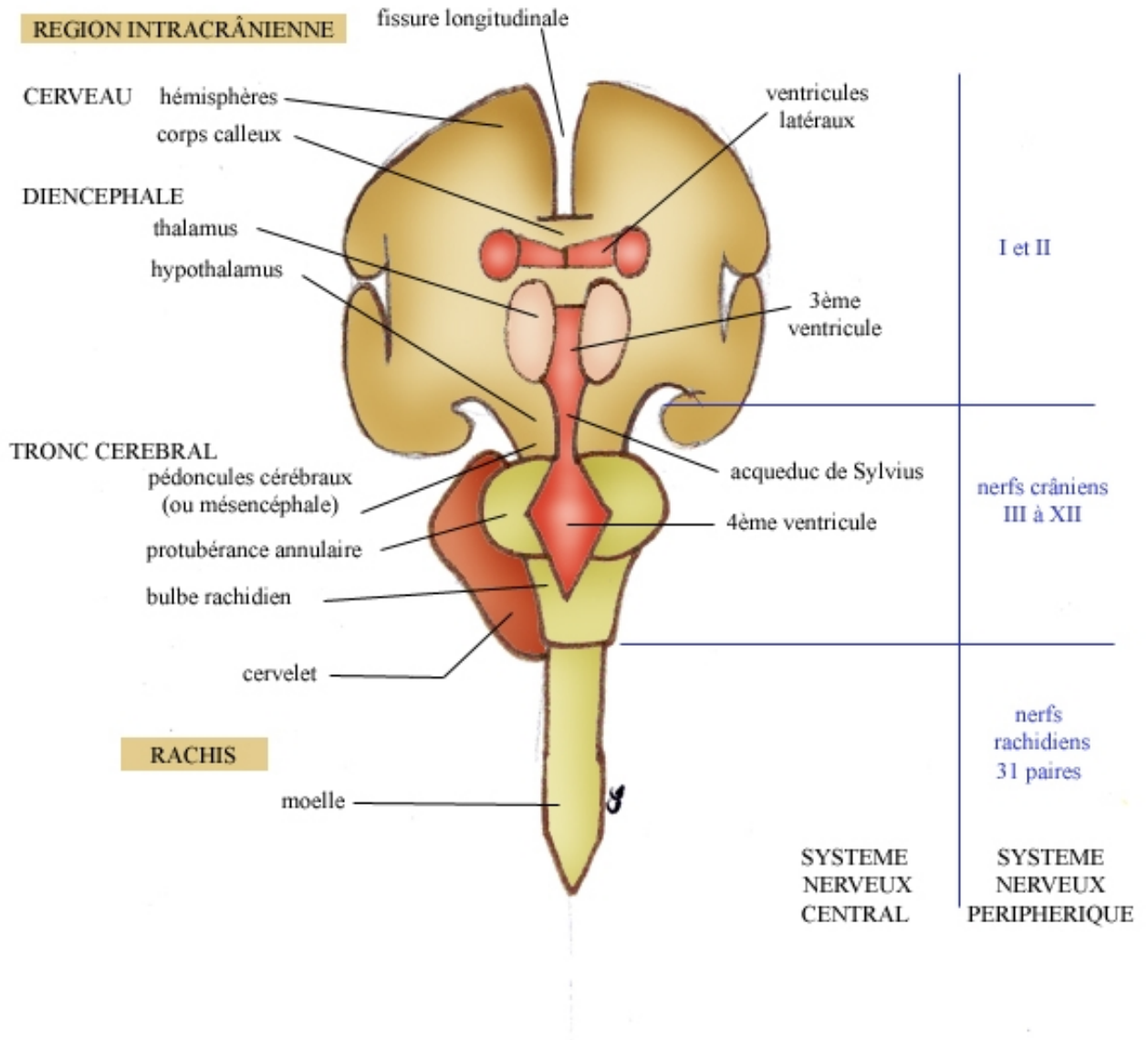


<http://coursplbichat-la...>

poly.com/

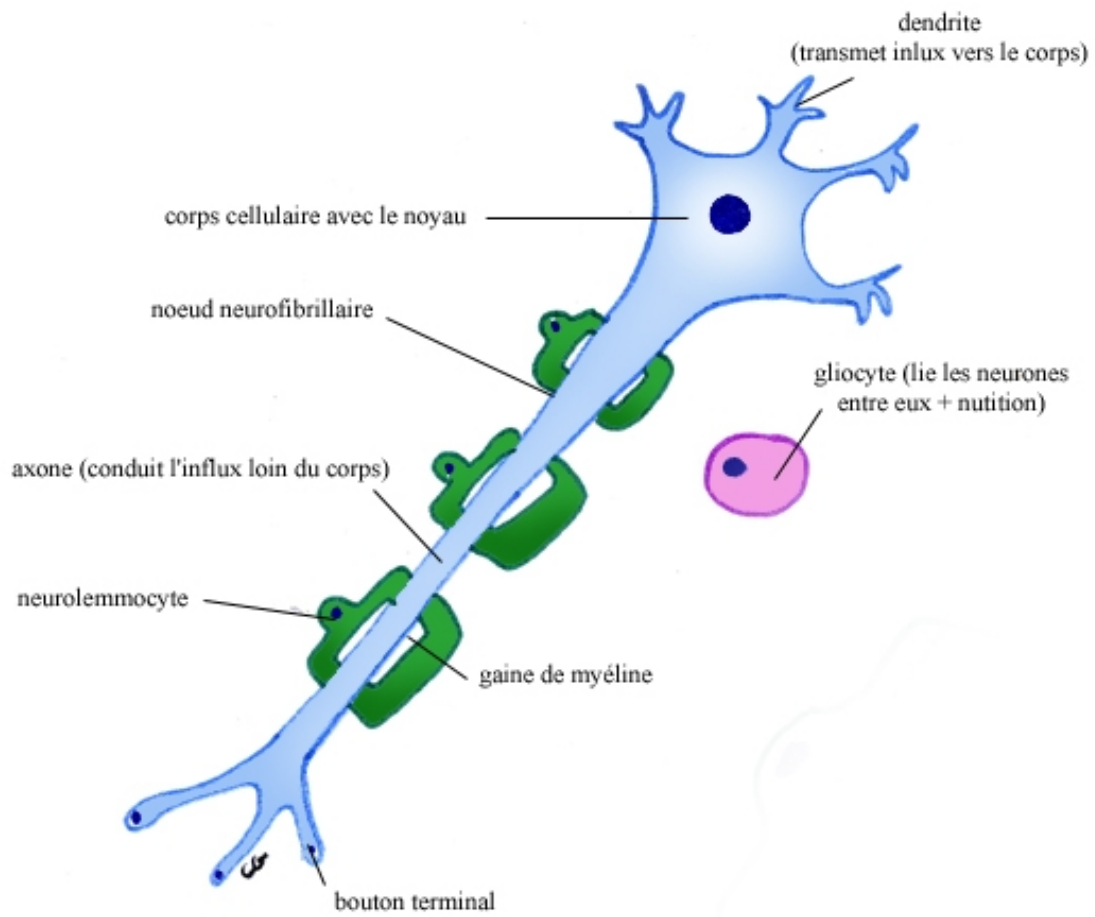
SYSTEME NERVEUX

1. COUPE FRONTALE DU NEVRAXE



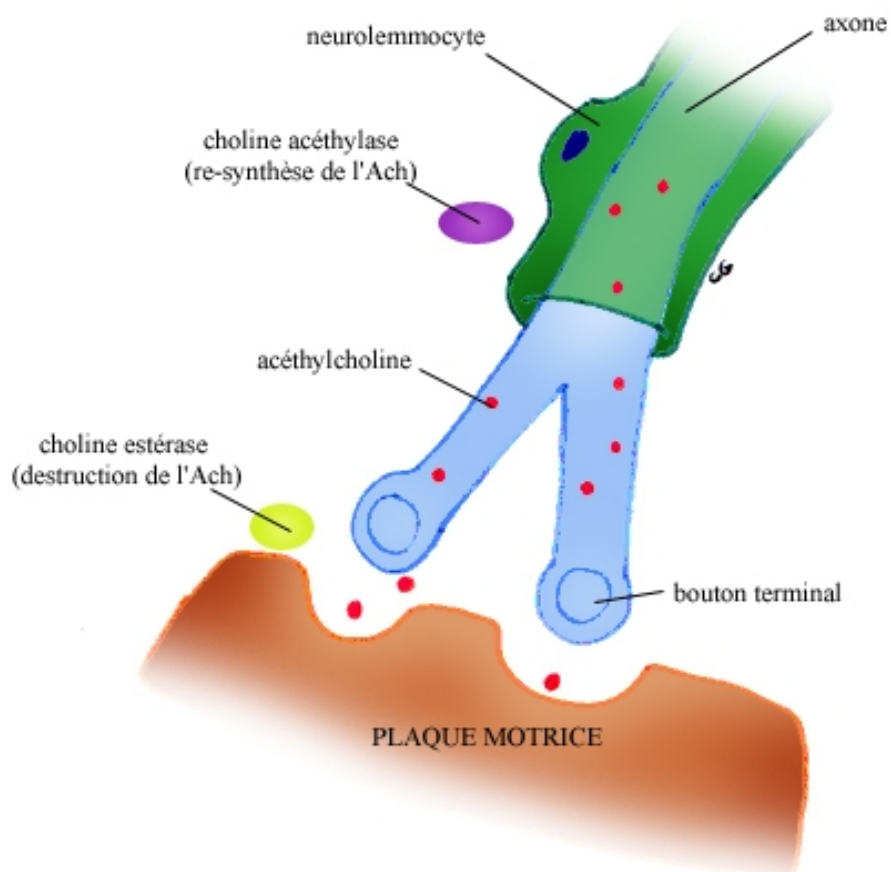
SYSTEME NERVEUX

2. LE NEURONE (OU NEUROCYTE)



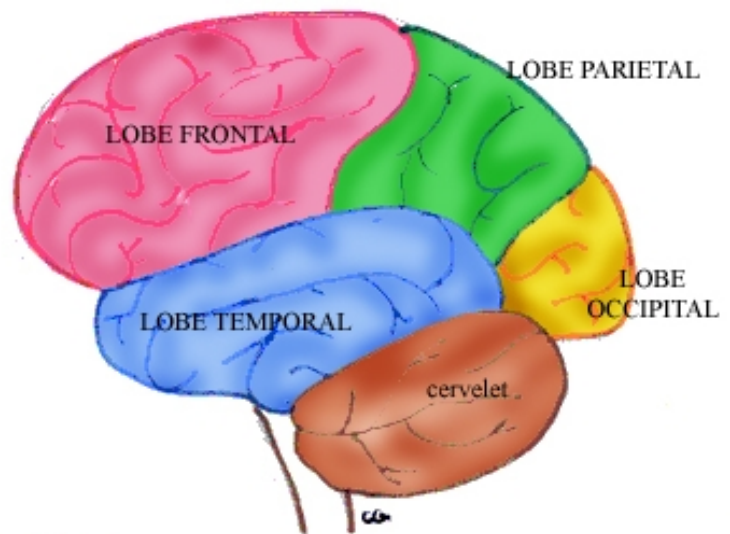
SYSTEME NERVEUX

3. SYNAPSE

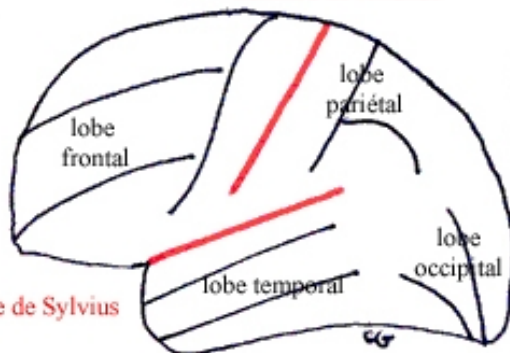


SYSTEME NERVEUX

4. FACE EXTERNE DU CERVEAU



Scissure de Rolando

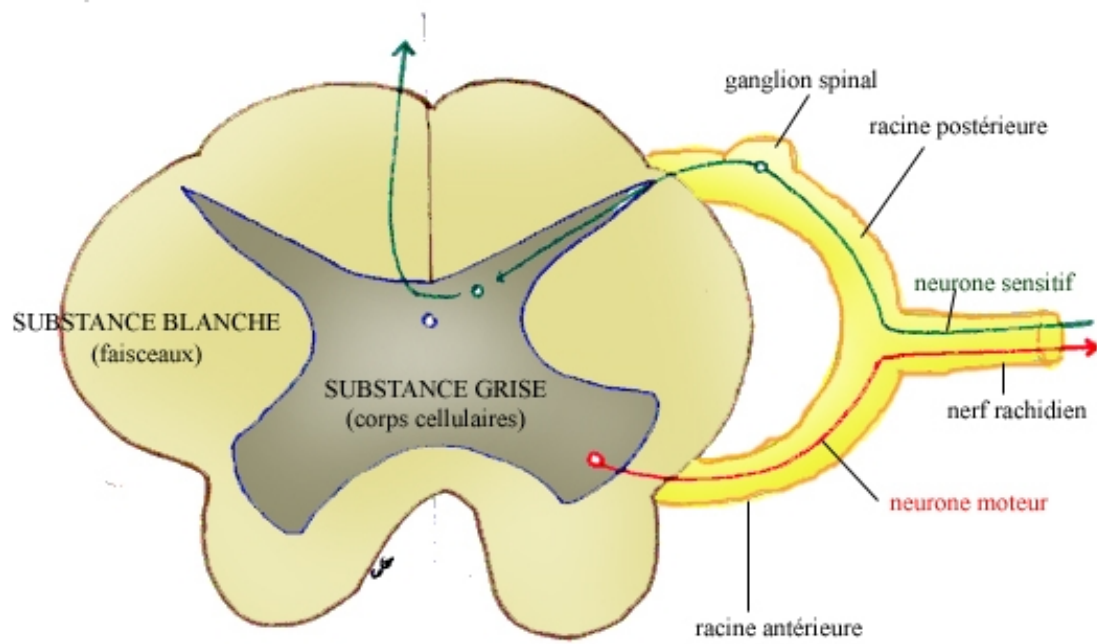


Scissure de Sylvius

La surface du cerveau est divisée en:
- lobes (4 visibles sur la face externe) qui sont séparés par des scissures
- les lobes sont subdivisés en circonvolutions ou gyrus, par des sillons

SYSTEME NERVEUX

5. COUPE HONRIZONTALE DE LA MOELLE



SYSTEME NERVEUX

6. MENINGES ET LCR

