

Organisation générale du système nerveux

Module de physiologie
Cours de neurophysiologie
2^{ème} année Médecine

Dr Ardjoun-Lekhal Z.

Dr. ARDJOUN Z Ep. LEKHAL
Maitre Assistante en
Neurophysiologie Clinique

Introduction

On considère généralement le Système Nerveux (SN) comme l'« organe » responsable de notre comportement. Le comportement peut être défini comme la résultante d'un ensemble de fonctions neuropsychologiques qui nous permettent de vivre et de nous adapter.

L'intégration nerveuse comprend des processus permettant l'analyse des stimuli externes ou internes, la prise de décisions adéquates par rapport à ces stimuli et leur mise en action sous forme de réponses. Ainsi, grâce à la fonction intégrative du SN, nous pouvons bouger, marcher, sentir, voir, entendre, mais aussi parler, mémoriser, reconnaître, éprouver des émotions et élaborer des stratégies et des raisonnements.

Le SN permet, à côté du système endocrinien et immunitaire, le maintien de l'homéostasie corporelle, c'est-à-dire l'équilibre de certaines constantes biologiques du milieu interne (la température corporelle, le pH, la glycémie, la pression artérielle, etc.), essentiel à la survie.

Définition

Le système nerveux est le centre d'intégration et de traitement des données.

Il remplit trois fonctions :

- La réception et le transport de l'information du milieu extérieur ou interne → Une fonction sensitive
- Son intégration (système nerveux intègre = traite) → Une fonction d'intégration
- La réponse à ce stimulus :
- Muscles volontaires d'action (comportement) → Une fonction motrice
- Organes internes → Une fonction autonome

Organisation anatomo-fonctionnelle du SN :

De manière générale, le SN fonctionne comme une unité centrale de traitement représentée par l'encéphale et la moelle épinière, reliée par des canaux, de réception et d'émission des signaux électriques, à des structures spécialisées périphériques, les récepteurs et les effecteurs.

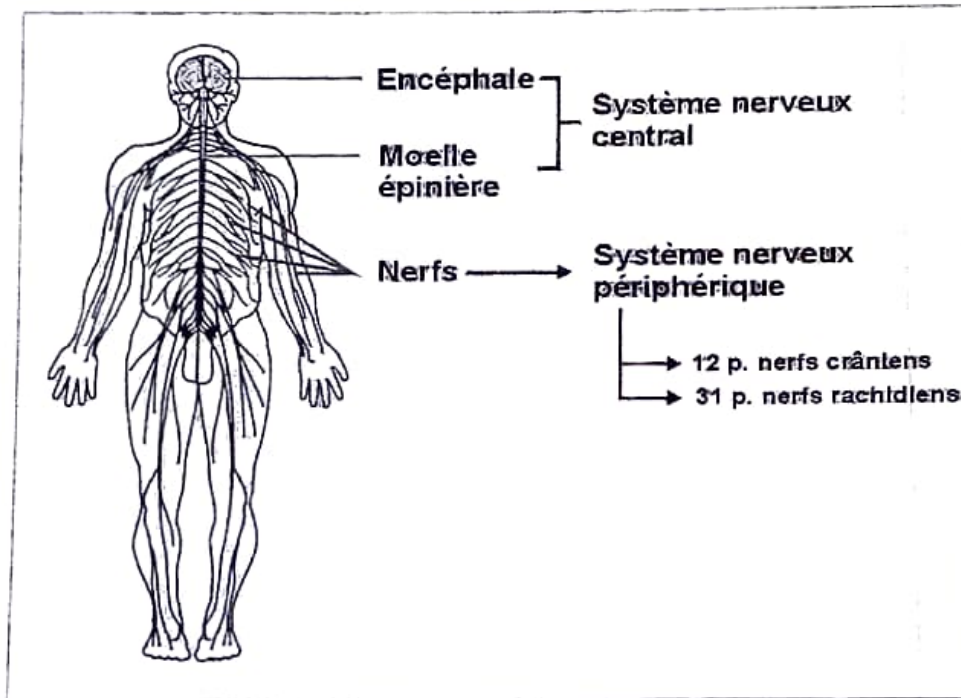
Ces « canaux » correspondent aux voies nerveuses de transmission qui peuvent être de type :

- (a) **afférent** (voies sensibles ou ascendantes) pour transmettre les signaux électriques en provenance des récepteurs vers l'unité centrale, représentée par l'encéphale et la moelle épinière;
- (b) **efférent** (voies motrices, descendantes) pour véhiculer de l'encéphale et de la moelle épinière vers la périphérie des signaux électriques et mettre en pratique les décisions prises, grâce aux effecteurs.

Les récepteurs sont des structures cellulaires spécifiques situées dans les téguments, les articulations, les tendons, la paroi des organes et des vaisseaux, qui ont la capacité de transformer tout type de signal en impulsion électrique, seule information gérée par le SN.

Les effecteurs, quant à eux, sont représentés par les muscles striés (squelettiques), lisses (paroi des viscères et des vaisseaux) et les glandes.

Les voies de transmission des messages afférents et efférents constituent les nerfs périphériques (filaments nerveux localisés dans les muscles, les téguments, la paroi des organes internes) puis les gros faisceaux nerveux centraux localisés dans la moelle épinière (Partie du système nerveux central située dans le canal vertébral), lesquels continuent leur trajet au-delà de la moelle épinière, pour faire le lien avec l'encéphale dans un double sens, ascendant et descendant.



Classification du SN en «central» et «périphérique»

Le système nerveux central (SNC) est composé de l'encéphale et de la moelle épinière.

L'encéphale correspond aux étages nerveux situés dans la boîte crânienne: hémisphères cérébraux (cerveau), diencephale, cervelet et tronc cérébral.

La moelle épinière est localisée dans le canal rachidien.

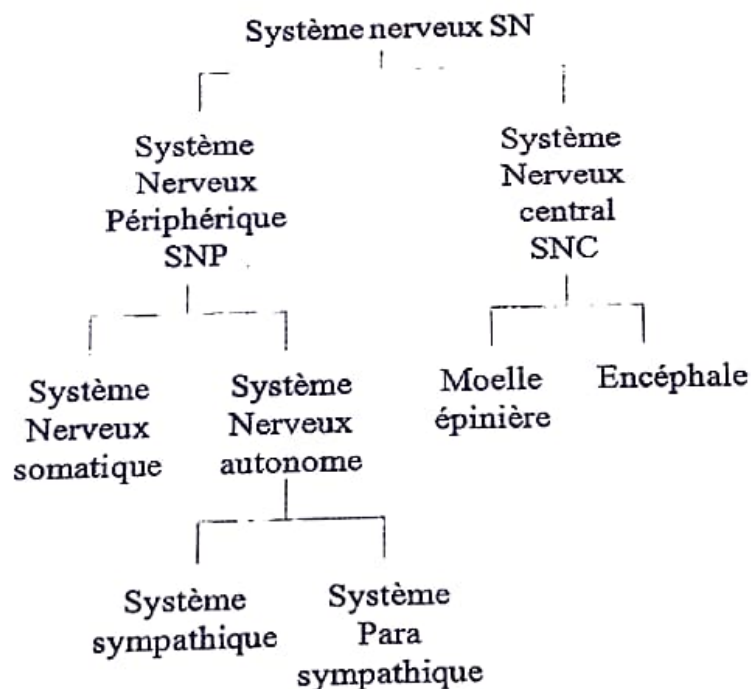
Le système nerveux central constitue le centre d'intégration qui analyse et interprète les informations sensibles et sensorielles afin de conduire à des commandes motrices basées sur l'expérience de l'individu, sur les réflexes, ainsi que sur les conditions qui prévalent dans l'environnement externe.

Le système nerveux périphérique (SNP) est composé de structures nerveuses situées à l'extérieur de la cavité crânienne et du canal rachidien. Il fait le lien entre la périphérie (récepteurs, effecteurs) et le SNC. Les nerfs périphériques qui se rattachent au tronc cérébral sont les nerfs crâniens, tandis que ceux qui se rattachent à la moelle épinière sont les nerfs rachidiens (spinaux) car ils émergent du canal rachidien.

Le SNP est composé d'un système nerveux somatique et d'un système nerveux autonome.

Le système nerveux somatique ou de relation, contient les fibres nerveuses destinées aux téguments et aux muscles squelettiques et il permet d'interagir avec le monde extérieur participant à la sensibilité générale à travers la peau, à l'équilibre et à la motricité. Pour cela, l'innervation somatique commande le tonus et la contraction des muscles du squelette. L'activité du SN somatique est consciente et volontaire.

Le système nerveux autonome contrôle et régule les fonctions viscérales des organes internes et la paroi des vaisseaux sanguins. Il comprend deux sous-systèmes, orthosympathique (qui entre en activité lors des situations d'alerte) et parasympathique (actif de manière quasi constante dans des conditions normales et pour ramener à l'état basal les paramètres physiologiques élevés après une situation d'alerte). L'activité du SN végétatif est non consciente et involontaire.

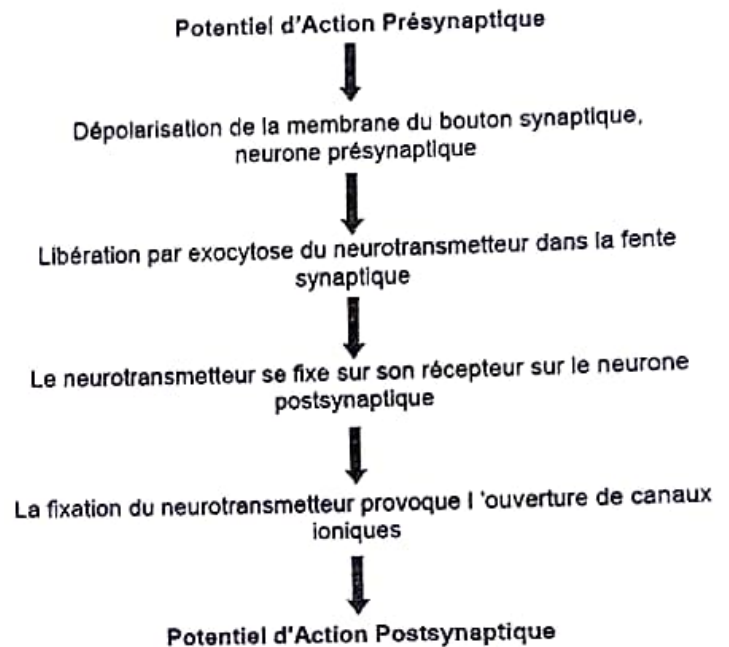
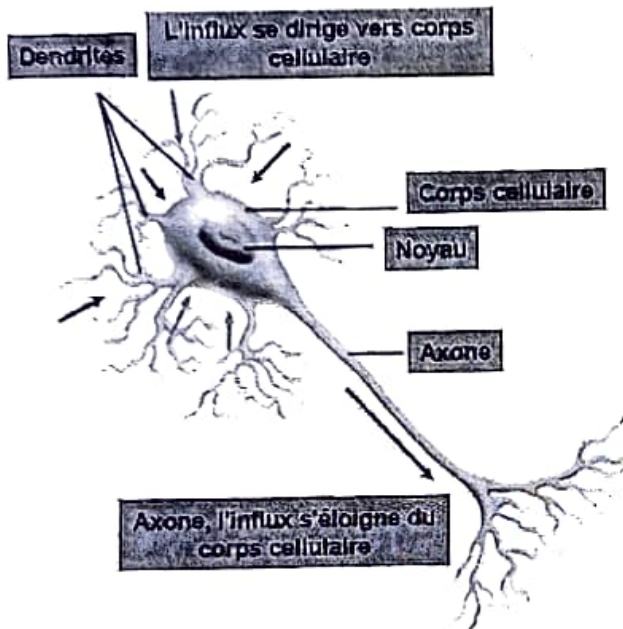


Subdivisions du système nerveux

Le tissu nerveux

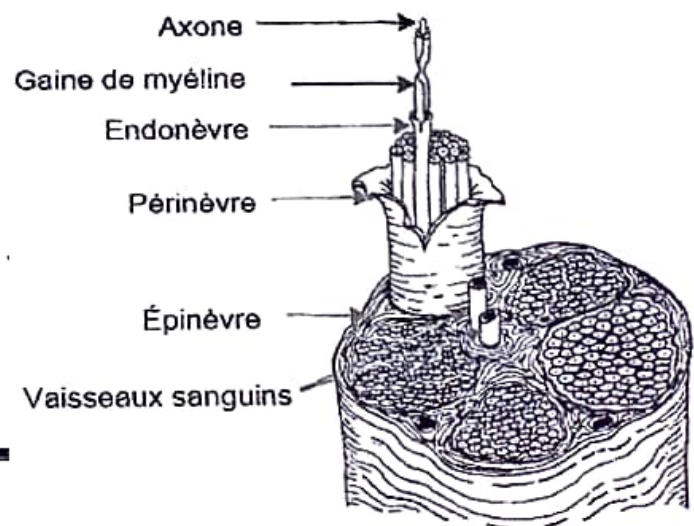
- Le système nerveux est constitué de cellules spécialisées : les **neurones** et les **cellules gliales**, organisées en structures, en faisceaux et en nerfs.
- Au sein de ces ensembles, les neurones et les cellules gliales assurent des rôles spécifiques permettant la communication et le traitement des informations.

Neurone



Les nerfs

- Les nerfs sont formés de **fibres** de neurones moteurs et de neurones sensitifs (certains ne contiennent que des fibres sensitives).
- Nerf rachidien ~ 600 000 fibres nerveuses
- Le corps cellulaire est dans (ou tout près) du SNC.



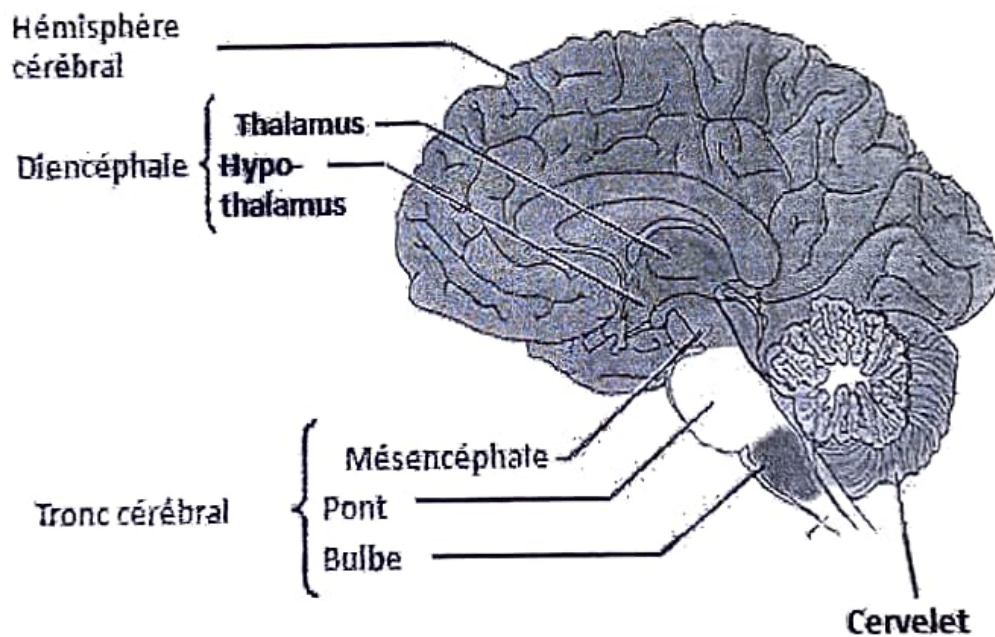
Substance grise et substance blanche

Substance blanche :

- formée surtout d'axones myélinisés
- permet la liaison nerveuse entre les zones éloignées

Substance grise : formée surtout de corps cellulaires et de prolongements courts.

I- le système nerveux central (SNC)

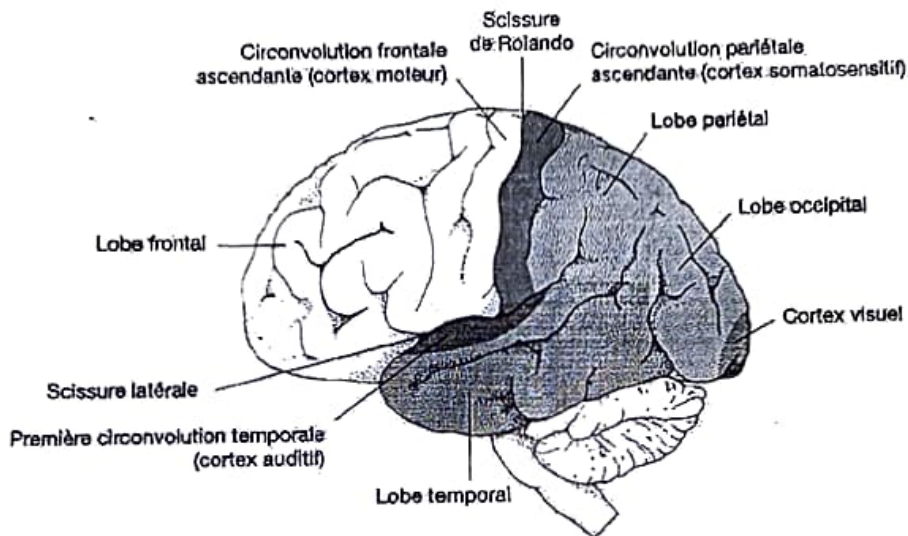


D'après "Neurosciences", Purves et al. eds, 1999, De Boeck Université

Encéphale:

1) Le cerveau:

- 2 hémisphères qui sont séparés par une profonde scissure sagittale: *scissure médiane*.
- Chaque hémisphère projette sur le côté opposé du corps.
- Ces 2 hémisphères sont constitués du **cortex** (substance grise) et d'une substance blanche.
- Chaque hémisphère est divisé en 4 lobes par des scissures et des sillons.



Anatomie fonctionnelle des hémisphères chez l'homme, sur une vue latérale.

2) Le tronc cérébral:

- ❖ Il est constitué:
 - les pédoncules cérébraux (Mésencéphale)
 - de la protubérance annulaire (Pont de Varole)
 - du bulbe (jonction avec la moelle épinière)
- ❖ En arrière, on trouve le 4ème ventricule (situé entre le tronc cérébral et le cervelet.)
- ❖ Le tronc cérébral est le siège de nombreux centres:
 - Noyaux nerfs crâniens
 - Substance noire (locus niger-maladie de Parkinson)

❖ Lieu de transit et de relais des grandes voies ascendantes et descendantes

❖ Rôle:

☐ régule

☐ contrôle

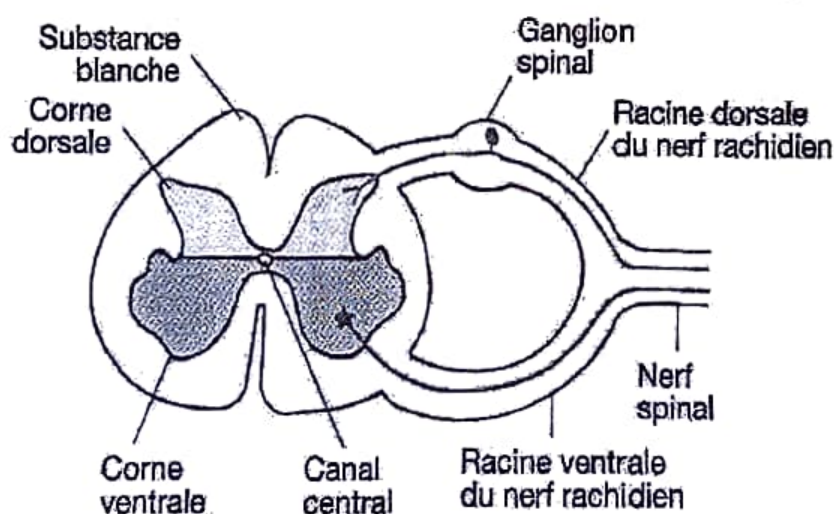
La respiration,

Le cœur, les vaisseaux, le sommeil.

La moelle épinière

❖ La moelle épinière est constituée de trois éléments:

- canal de l'épendyme central
- substance grise médiane, en forme de H
- substance blanche périphérique



❖ La moelle épinière a deux fonctions:

- Intégration de certaines fonctions par sa substance grise qui représente un *centre réflexe*
- par sa substance blanche, elle est un *organe conducteur, élément de liaison entre l'encéphale et le reste du corps.*

II- le système nerveux périphérique

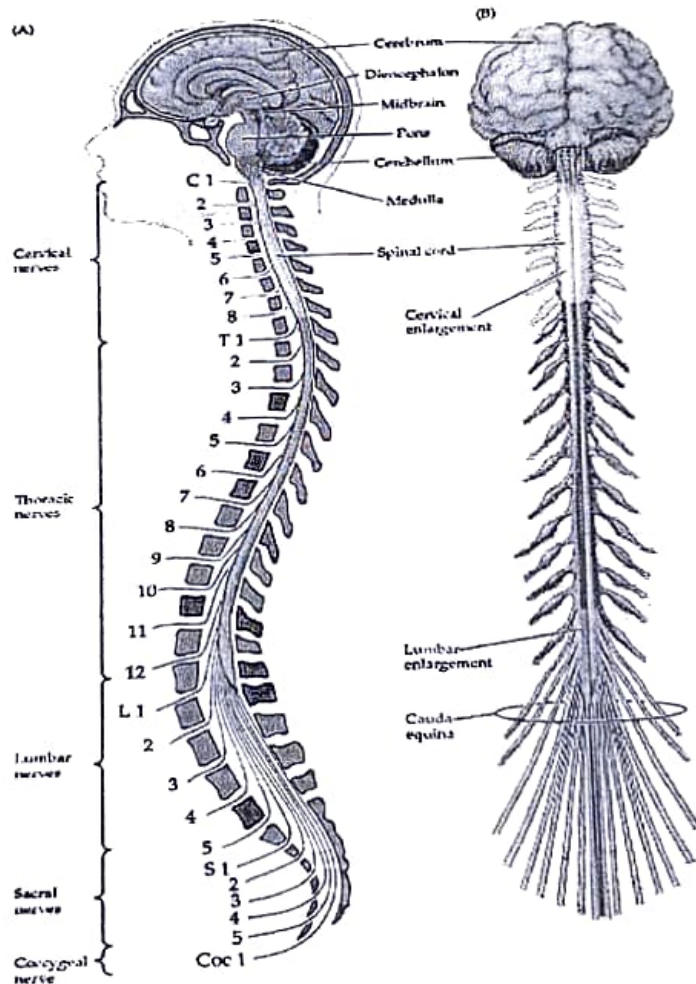
❖ Composition:

- Nerfs rachidiens ou périphériques qui naissent de la moelle épinière, au nombre de 31 paires.
- Nerfs crâniens qui naissent des noyaux du tronc cérébral, au nombre de 12 paires.

❖ Plusieurs paires se groupent ensemble et forment alors des plexus:

- le plexus cervical
- le plexus brachial
- le plexus lombaire
- le plexus sacré

❖ De ces plexus, naissent les troncs nerveux du corps.



III- le système nerveux végétatif.

- ❖ Il n'est pas soumis à la volonté.
- ❖ Il est constitué par *des centres nerveux végétatifs* disposés le long de la moelle, au niveau des viscères et du cerveau (tronc cérébral et hypothalamus) et des *nerfs*.
- ❖ Parmi les fibres motrices, certaines conduisent les impulsions vers des organes comme l'estomac et l'intestin, le cœur ou diverses glandes.
- ❖ Il est divisé en deux entités ayant des fonctions plus ou moins antagonistes.
- ❖ Ce système contribue à la régulation des fonctions:
 - respiratoires,
 - circulatoires,
 - digestives
 - urogénitales.

Conclusion

- ❖ Le système nerveux est l'ensemble formé par :
 - **Le système nerveux central** : encéphale (cerveau, tronc cérébral, cervelet) et moelle épinière.
 - **Le système nerveux périphérique** : les nerfs.
- ❖ Il est composé par les cellules nerveuses qui sont reliées entre elles, formant un immense réseau de communication entre les différentes parties de notre organisme et nous permet d'interagir avec notre environnement.