

Le système nerveux

Généralités

Le système nerveux est le centre de régulation et le réseau de communication pour les informations concernant l'ensemble de l'organisme.

Il a 3 fonctions de base :

- Une fonction relative à la sensibilité : qui permet de détecter tous changements dans l'environnement, tant dans le milieu interne que dans le milieu externe.
- Une fonction d'intégration : permet d'analyser et d'interpréter ces modifications environnementales.
- Une fonction motrice : réagit à l'intégration en ordonnant une activité = la contraction musculaire et la sécrétion glandulaire, par exemple.

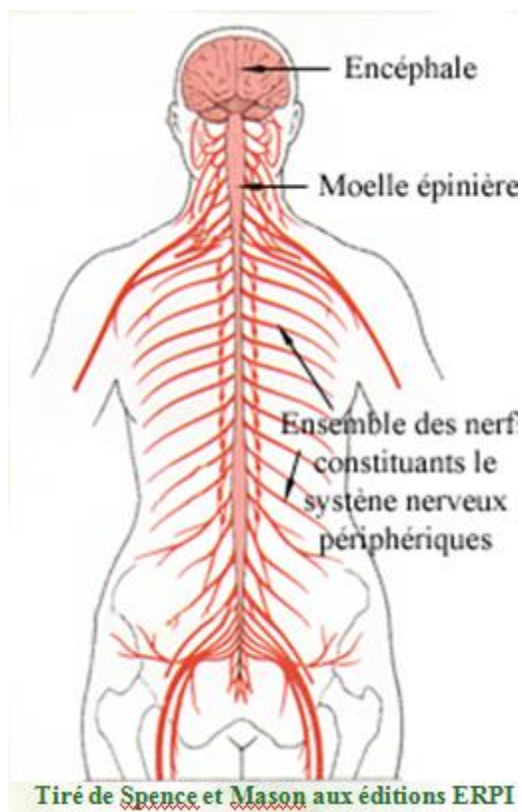
L'organisation du système nerveux : On va distinguer 2 grands systèmes :

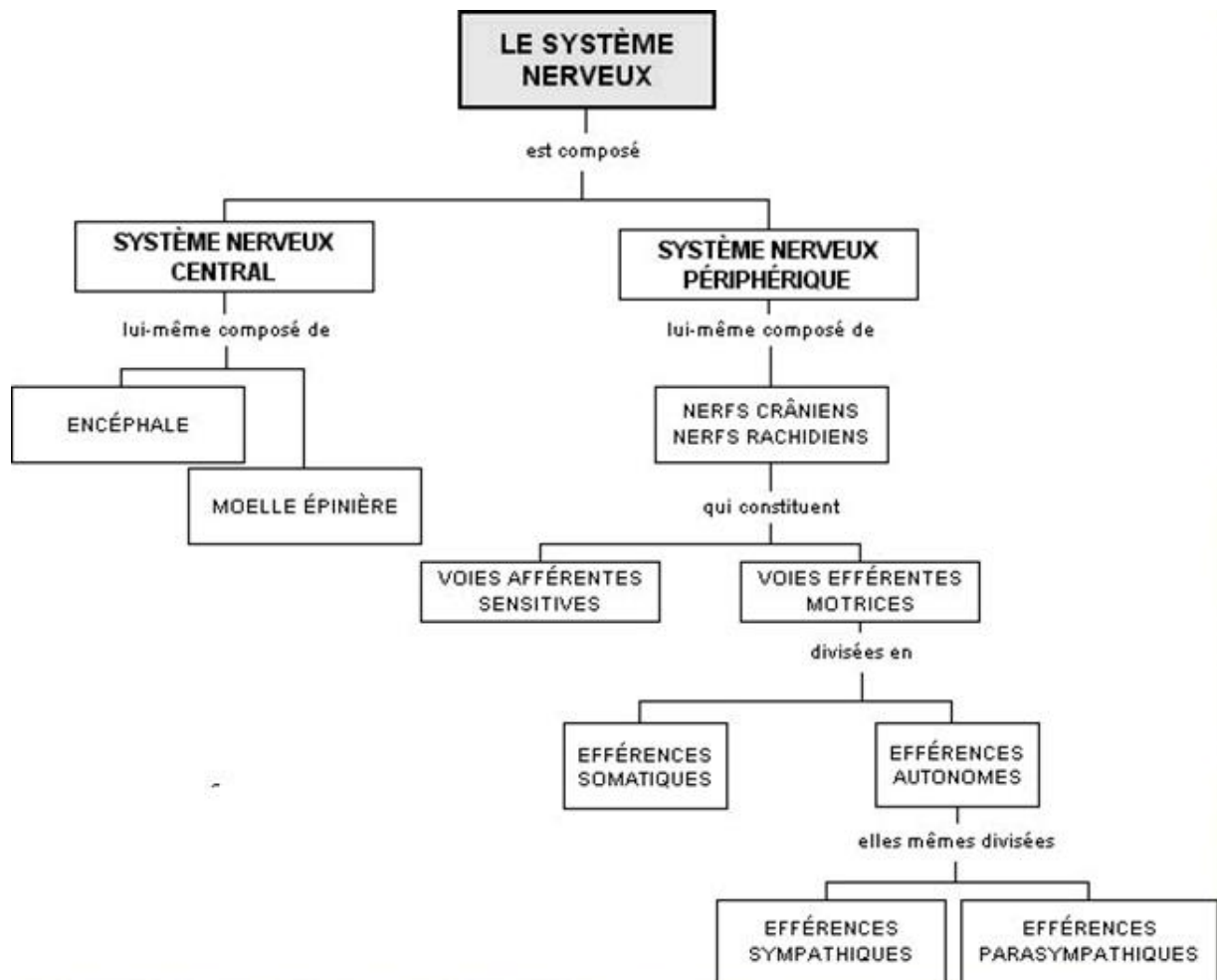
– **Le système nerveux central** : ensemble des centres nerveux qui sont chargés d'assurer le bon fonctionnement des différents appareils = centre de régulation. Toutes les informations sensibles y arrivent et toutes les informations motrices en partent. Anatomiquement, il est composé de 2 structures : l'encéphale et la moelle épinière = axe cérébro-spinal.

– **Le système nerveux périphérique** : les centres nerveux du système nerveux central sont reliés aux différents appareils par des nerfs = ensemble des voies de communication. On trouve des nerfs afférents (sensitifs) qui transportent les infos vers le SNC, et des nerfs efférents (moteurs) qui emmènent les ordres moteurs du SNC vers les autres appareils. Ces différentes voies de conduction peuvent transporter des informations de 2 types, car elles sont relatives à 2 systèmes : le système nerveux somatique et le SN autonome.

Chacun de ces 2 systèmes possède des voies anatomiques qui lui sont propre, parfois elles se confondent.

LE SN somatique est un système de relation qui permet de communiquer avec l'extérieur : il est volontaire. Alors que le système nerveux autonome va traiter les informations relatives au fonctionnement de l'organisme : il est involontaire. Il y a 2 moyens de fonctionner : le système sympathique et le système parasympathique. L'organisme est en perpétuelle recherche d'équilibre entre ces 2 systèmes pour commander les organes.





Histologie

1. Le neurone

C'est une cellule hautement spécialisée dont le nombre est défini à la naissance. Par contre, un certain nombre de ces cellules n'a pas atteint sa maturité à la naissance et les neurones ne se reproduisent pas. Le neurone est l'unité structurale et fonctionnelle du système nerveux.

a) Le corps cellulaire

Centre vital de la cellule, il contient le noyau et les organites. Il est de dimension très variable (entre 5 et 120 μm) tout prolongement de ce corps cellulaire coupé régénère.

b) Les dendrites

Arborisation fine et courte qui se termine en ramification. C'est le lieu de réception de l'afflux nerveux puisque l'information va toujours du dendrite au corps cellulaire.

c) L'axone

Sa longueur est variable de quelques millimètres (dans l'encéphale) jusqu'à 1 m (dans la moelle épinière). L'axone emporte l'ordre moteur.

Particularité :

- Entouré ou non d'une gaine de protection qu'on appelle la gaine de myéline (substance blanchâtre grasseuse). Cette gaine est constituée de manchons séparés les uns des autres par des zones d'étranglement (des nœuds de Ranvier). Ces nœuds sont situés à intervalle régulier (tous les 1 à 3 mm). Cette gaine de myéline est elle-même entourée d'une seconde gaine :

la gaine de Schwann. Dans le système nerveux périphérique se sont les cellules de cette gaine de Schwann qui produisent la myéline. Certains neurones n'ont pas de gaine de myéline, elles portent donc le nom de fibres amyélinisées ou amyéliniques. Elles sont plus nombreuses que celles myélinisées.

– Il arrive que l'axone produise des branches collatérales et il se termine par une arborisation terminale. Chaque extrémité de cette arborisation va présenter une zone renflée appelée bouton terminal qui va établir le contact soit avec un autre neurone, soit avec une glande ou soit avec une fibre musculaire. Dans ce cas, elle porte le nom de plaque motrice. La membrane de ce bouton terminal formera avec la membrane de l'organe suivant une zone de jonction qu'on appellera synapse.

Le tissu nerveux est constitué d'une substance grise qui regroupe les corps cellulaires et les fibres amyéliniques, et d'une substance blanche qui est constituée des prolongements myélinisés.

1.2. Les différents neurones

Ils sont classés selon leur nombre de prolongements :

- **Neurone multipolaire** : plusieurs prolongements (dans l'encéphale)
- **Neurone bipolaire** : un corps cellulaire, une dendrite et un axone (rétine et oreille interne)
- **Neurone unipolaire** : la dendrite et l'axone sont dans le prolongement l'un de l'autre (moelle épinière) = neurone en T

Quand le neurone a une fonction motrice, les dendrites sont courtes et l'axone est long. Alors que dans les neurones sensitifs, les dendrites sont plus longues.

2. Les cellules gliales

Ce sont des cellules de soutien et d'enveloppement du système nerveux central. Elles assurent les fonctions d'un tissu conjonctif (soutien, échange et nutrition). Il y a 4 types de cellules gliales.

- d) **Les astrocytes** : ont un rôle de nutrition et possèdent de nombreux dendrites qui partent dans tous les sens. Ils envoient des prolongements vers les vaisseaux sanguins afin de permettre les échanges.
- e) **Les oligodendrocytes** : on les trouve dans le système nerveux central. Ils fabriquent la myéline et sont animés d'un mouvement rythmique.
- f) **Les microgliocytes** : ce sont les macrophages du tissu nerveux, elles vont détruire les déchets. Ils vont se déplacer selon leurs besoins pour se rendre là où les débris cellulaires sont à éliminer.
- g) **Les épendymocytes** : cellules épithéliales qui vont former le revêtement des ventricules cérébraux et du canal de l'épendyme.

La physiologie

1. Physiologie de la synapse

Les neurones assurent les fonctions essentielles de réception et de transmission d'une information d'un point de l'organisme à un autre sous forme d'influx nerveux. Dans l'organisme, on a plus de 10 milliards de neurones, et au niveau d'une synapse on distingue un bouton pré-synaptique, une fente synaptique et un bouton post-synaptique (pour une synapse inter-neurone). On peut classer les synapses selon de nombreux critères :

a) Sa localisation

Si la synapse se fait sur un dendrite, on l'appellera axo-dendrite. Si elle se fait sur le corps cellulaire, on l'appellera axo-somatique. Etsi elle se fait sur un axone, on l'appellera axo-axonique.

Les neurones sont couverts de milliers de boutons synaptiques, donc un neurone peut faire synapse avec des milliers d'autres neurones (on parle de neurone divergent) ; de même que plusieurs neurones peuvent faire synapse avec un seul neurone (neuroneconvergent).

b) Sa fonction

Il existe des synapses excitatrices qui sont le plus souvent axo- dendritiques, et des synapses inhibitrice qui sont le plus souvent

soit axo-axoniques, soit axo-somatiques. La transmission d'influx nerveux se fait au moyen de substances chimiques qu'on appelle neurotransmetteur, neuromédiateur ou médiateur chimique.

c) Son neurotransmetteur

Peut avoir un effet excitateur ou inhibiteur sur la synapse. Ce neurotransmetteur est toujours identique pour la même synapse. On les regroupe généralement sous le terme de catécholamine : acétycholine, adrénaline, noradrénaline, dopamine, sérotonine et gaba). Une fois qu'ils ont entraîné la transmission de l'influx nerveux, ils sont inactivés par un système enzymatique qui leur est spécifique. On peut jouer sur les neuromédiateurs grâce à la pharmacopée et on peut jouer sur sa synthèse, son stockage et sa destruction. Il y a d'autres classes de neurotransmetteurs : les amphétamines (augmentation de l'éveil), les neuroleptiques (sédation) et LSD (hallucinogène).

d) Une synapse excitatrice

Dans le bouton pré-synaptique, les vésicules de neurotransmetteurs vont libérer les produits dès l'arrivée d'un potentiel d'action dans la fente synaptique. Ce neurotransmetteur va se fixer sur des récepteurs spécifiques sur la membrane du bouton post-synaptique. Ce phénomène va entraîner une dépolarisation de la membrane et propager l'influx nerveux sur le neurone auquel elle appartient. Le neurone est donc une cellule excitable.

e) Une synapse inhibitrice

L'arrivée du neurotransmetteur sur la membrane post-synaptique n'entraîne plus de dépolarisation mais, au contraire, va renforcer la polarisation membranaire. Le neurone est ainsi moins excitable. Le neurone possède un seuil d'excitation qui est fonction de son rôle et qui nécessite en générale l'excitation de plusieurs boutons pré- synaptique pour être dépolarisé.

Phénomène électrique de propagation de l'influx nerveux

– Au repos : la membrane du neurone est polarisé positivement à l'extérieur et négativement à l'intérieur. Il y a une grande quantité de sodium à l'extérieur et une plus faible quantité à l'intérieur. Au contraire, il y a une forte concentration de potassium à l'intérieur et une plus faible concentration à l'extérieur. C'est le phénomène de la pompe à sodium qui

va réguler la quantité de charge de part et d'autre de la membrane : le sodium est refoulé à l'extérieur alors que le potassium est introduit à l'intérieur. Pour 3 sodium qui sort, seulement 2 potassium sont admis.

Au repos, le déséquilibre en charges positives va polariser l'extérieur de la membrane positivement et l'intérieur négativement. Cette différence de potentiel est de - 85 mV. L'arrivée de l'influx nerveux va transformer ses paramètres de repos en déclenchant une dépolarisation. Celle-ci obéit à la loi du "tout ou rien".

– Potentiel d'action : + 50 mV. L'arrivée de l'influx nerveux va augmenter brutalement la perméabilité de la membrane au sodium. Cette entrée massive de sodium à l'intérieur de la membrane va inverser la situation de repos et polariser l'intérieur de la membrane positivement et l'extérieur négativement. La propagation de la dépolarisation se fait dans les deux sens, l'intensité de l'influx nerveux ne se modifie pas au cours de sa propagation.

– La repolarisation : faute d'excitation, la membrane redevient imperméable au sodium. Donc l'extérieur redevient positif et le potentiel de repos réapparaît.

– Vitesse de conduction : la vitesse de conduction ou de propagation de l'influx nerveux est fonction de :

- Le diamètre des fibres nerveuses : plus le diamètre est important, plus la vitesse est rapide.
- La présence ou non de myéline : la myéline est une gaine isolante. La dépolarisation ne peut se faire qu'au niveau des nœuds de Ranvier. Cette progression par saut d'un nœud à l'autre est dite saltatoire (ex : myélinisé = 120m/s alors que non myélinisé = 1m/s)
- La température : le froid diminue la vitesse de conduction.

Un neurone ne peut conduire qu'un seul influx nerveux à la fois, et pendant la propagation de cet influx, il devient inexcitable. L'influx nerveux chemine toujours dans le même sens : des dendrites vers l'axone en passant par le corps cellulaire.

La dépolarisation est le résultat de l'excitation de plusieurs boutons pré-synaptiques, l'augmentation du nombre de boutons excités s'appelle la sommation spatiale, alors que l'augmentation de la fréquence des décharges des influx nerveux par un seul neurone s'appelle sommation temporelle.

Le système nerveux périphérique

1. La structure d'un nerf

Dans un nerf périphérique, on trouve des fibres myélinisées et amyéliniques et un système de cloisonnement. Chaque axone est entouré d'une enveloppe appelée endonèvre. Un certain nombre d'axones sont regroupés en faisceau et chaque faisceau est enveloppé par le périnèvre. Tous les faisceaux qui composent le nerf sont entourés d'une enveloppe, l'épinèvre.

Un nerf périphérique est toujours mixte, c'est à dire qu'il contient des neurones moteurs et des neurones sensitifs. S'il y a une atteinte de la sensibilité totale, on parle d'anesthésie, alors que si l'atteinte est partielle, on parle d'hypoesthésie. Au niveau moteur, si l'atteinte est totale, on parle de paralysie alors qu'on parle de parésie si elle est partielle.

2. Physiologie du nerf

Il y a plusieurs types de lésions du nerf :

- Section complète du nerf = neurotmesis
- Section des axones mais gaines intactes = axonemesis
- Simple compression nerveuse = neurapraxie (=fourmillements).

Le système nerveux central

La moelle épinière

1. Anatomie

C'est une structure qui assure la jonction entre l'encéphale et le nerf périphérique. Elle se présente comme un long cordon blanc d'environ 45 cm de long et de 1 à 2 cm de diamètre. Cette moelle épinière est à l'intérieur de la colonne vertébrale, dans un canal appelé canal rachidien. Ce canal rachidien est constitué du corps vertébral en avant, des pédicules latéralement, des lames et de l'épineuse en arrière. La moelle épinière va du trou occipital au bord inférieur de la 2^e vertèbre lombaire (L2), c'est à dire qu'en dessous de L2, il n'y plus de moelle épinière, mais elle est accrochée au coccyx par un cordon fibreux : le filum terminal. La moelle épinière va donner naissance à 31 paires de nerfs rachidiens (nerfs périphériques) qui se subdivisent en 8 nerfs cervicaux, 12 nerfs dorsaux, 5 nerfs lombaires, 5 nerfs sacrés et un nerf coccygien. Ces nerfs rachidiens sortent de la colonne vertébrale par un orifice appelé trou de conjugaison qui est délimité par la partie inférieure de pédicule de la vertèbre de dessus et par la partie supérieure du pédicule de la vertèbre du dessous. L'orientation des nerfs rachidiens est horizontale pour la moelle cervicale, légèrement oblique pour la moelle dorsale et franchement verticale pour la moelle lombaire, où ils sont ramassés en un faisceau, qu'on appelle queue de cheval.

Le nerf rachidien naît de la moelle épinière par deux racines : une racine postérieure où l'on trouve le ganglion rachidien et une racine antérieure (motrice). Les 2 racines se rejoignent avant la sortie du canal rachidien pour donner un nerf périphérique mixte. Le nerf rachidien une fois sortie du canal se divise à nouveau en deux branches mixtes : une branche antérieure innervera la partie antérieure du tronc et les membres en fonction du niveau de l'étage considéré et une branche postérieure innervera la partie postérieure du tronc.

- ✓ de C1 à C4 : muscle du cou et du diaphragme
- ✓ de C5 à C8 : muscles des membres supérieurs
- ✓ de D1 à D12 : tronc
- ✓ à partir de L1 : membres inférieurs.

La moelle épinière présente une partie centrale en forme de H, composé de substance grise qui se divise pour chaque hémi-moelle en 2 cornes : antérieure et postérieure.

Au centre de cette substance grise le canal de l'épendyme permet l'écoulement du liquide céphalo-rachidien (LCR).

Autour de cette substance grise, on trouve la substance blanche subdivisée en cordon. Chaque hémi-moelle est séparée de l'autre par un sillon postérieur et par un sillon antérieur (+ large).

La moelle et ses racines sont protégées jusqu'au trou de conjugaison par des enveloppes qu'on appelle les méninges. Au nombre de 3, de la superficie vers la profondeur, on va trouver :

- la dure-mère
- l'arachnoïde
- la pie-mère

Physiologie médullaire

- Moelle épinière = centre réflexe.

Réflexe : réponse motrice involontaire à une stimulation de nature sensitive.

Réflexe d'axone : il ne fait appel qu'à une partie d'un seul neurone. Chaque fibre sensitive présente des branches collatérales (~100) ; certaines d'entre elles sont reliées à un réseau vasculaire. Par exemple, si on réalise une stimulation cutanée (grattage) l'influx nerveux part de la zone cutanée, remonte le neurone vers la moelle épinière, en chemin emprunte une branche collatérale et aboutit à une artériole provoquant ainsi une vasodilatation.

Réflexe mono-synaptique : il prend son origine au niveau des récepteurs tendineux de Golgi et au niveau de structures internes aux muscles, appelées fuseaux neuro-musculaires. Il renseigne sur l'état de tension de l'appareil musculo-tendineux et provoque une réponse motrice involontaire adaptée à cette tension. Info sensitive sur Golgi → influx nerveux jusqu'à la corne postérieure de la moelle épinière puis jusqu'à la corne antérieure où on trouve une synapse avec un moto-neurone □ qui déclenche sur le muscle une réponse motrice adaptée à l'étirement. L'étirement de la partie centrale d'un fuseau neuro-musculaire entraîne influx nerveux vers la corne postérieure de la moelle épinière, puis vers la corne antérieure où il fait synapse avec 2 neurones moteurs : un neurone moteur γ qui déclenche une réponse motrice du muscle et un neurone moteur γ qui déclenche une réponse motrice sur les 2 extrémités contractiles du fuseau neuro-musculaire. Cette contraction des extrémités induit un étirement de la partie centrale qui déclenche à nouveau une information sensitive. L'entretien de cette boucle réflexe (boucle γ) participe au tonus musculaire. Ce tonus musculaire peut être réduit par des neurones inhibiteurs venant de l'encéphale.

Réflexe poly-synaptique : c'est un réflexe à point de départ cutané, qui est emmené à la corne postérieure de la moelle épinière où il fait synapse avec des inter-neurones qui véhiculent l'information jusqu'à la corne antérieure de la moelle épinière concernée mais également aux cornes antérieures des étages médullaires voisins. Les différents neurones moteurs activés vont déclencher une réponse motrice complexe, intéressant plusieurs muscles travaillant sur une même chaîne fonctionnelle (réflexe de défense, triple retrait).

Moelle épinière = réseau de conduction nerveuse

On va trouver dans la moelle épinière des voies de conduction ascendantes (vers le cerveau) et des voies descendantes (vers les organes effecteurs). Tous ces axones ascendants et descendants se trouvent dans la substance blanche de la moelle épinière.

Les voies ascendantes : elles regroupent tous les influx sensitifs. Ces voies sont regroupées par spécialités : on trouvera donc une zone médullaire regroupant les informations :

- du tact fin
- du tact grossier
- de la sensibilité thermique
- de la sensibilité algésique (douleur)
- de la sensibilité proprioceptive consciente et inconsciente

Les voies descendantes : elles sont constituées de fibres motrices qui partent de l'encéphale et qui se terminent dans les cornes antérieures de la moelle épinière. Elles sont réparties en 2 systèmes :

- ✓ système de motricité volontaire qu'on appelle le système pyramidal : les fibres motrices de ce système sont regroupées en un faisceau appelé pyramidal. Ces fibres naissent dans un hémisphère cérébral au niveau d'une zone du lobe frontal appelée circonvolution frontale ascendante. Les neurones descendent verticalement jusqu'au bulbe rachidien. A ce niveau une décussation dite bulbaire fait que 9/10 des fibres du faisceau croisent la ligne médiane et forme le faisceau pyramidal croisé. Le dixième restant reste du même côté, chemine dans la moelle épinière au niveau du cordon antérieur : c'est le faisceau pyramidal direct ; ces fibres

croisent la ligne médiane à chaque étage médullaire et retrouveront alors le contingent du faisceau pyramidal croisé et feront synapses avec les neurones moteurs. Donc, l'innervation motrice d'un côté du corps est gérée par l'hémisphère cérébral opposé. Le système pyramidal exerce une activité modératrice constante sur l'activité de la boucle □ (si interruption de la voie pyramidale, la boucle □ n'est plus sous contrôle et engendre une activité musculaire involontaire : hypertonie pyramidale).

système de motricité involontaire (automatique) : système extra-pyramidal. Ces voies de la motricité automatique involontaire sont très complexes. Elles mettent en relation différentes structures anatomiques : le tronc cérébral, les noyaux gris centraux et une partie du cortex. Elles aboutissent finalement au même neurone moteur que ceux activés par la voie pyramidale.

I. L'encéphale

1) Description

Il est logé dans la boîte crânienne et est constitué de 3 éléments principaux qui sont, de haut en bas :

- Les hémisphères cérébraux
- Le cervelet
- Le tronc cérébral

Il pèse chez l'homme 1kg350 et 1kg250 chez la femme.

2) Les méninges

- La méninge la plus externe est la dure-mère, elle tapisse la boîte crânienne jusqu'au trou occipital où elle adhère et se continue par la dure-mère médullaire. C'est une enveloppe fibreuse très épaisse qui protège le cerveau et le cloisonne en compartiments :
 - La première expansion est sagittale, elle sépare les 2 hémisphères cérébraux : c'est la faux du cerveau
 - La deuxième expansion est horizontale, elle sépare les hémisphères du cervelet : c'est la tente.

- La 3^e expansion est sagittale et elle sépare les hémisphères cérébelleux : c'est la faux du cervelet.
- La 4^e expansion est horizontale et elle maintient et protège la glande hypophyse dans la selle turcique : c'est la tente de l'hypophyse.
- L'arachnoïde : membrane située sous la dure-mère et qui est constituée de 2 membranes : une membrane directement au contact de la dure-mère et un réseau de fibres conjonctives constitue la 2^e enveloppe. Dans cette espace délimité circule le liquide céphalo-rachidien.
- La pie-mère : la méninges la plus profonde, elle tapisse intimement le tissu cérébral.

3) Le liquide céphalo-rachidien (LCR)

C'est un liquide baignant l'axe cérébro-spinal contenu dans le tissu arachnoïdien et dans le canal de l'épendyme. Il circule autour de l'encéphale, de la moelle épinière et dans les ventricules cérébraux. Les ventricules cérébraux sont des cavités qui communiquent entre elles ainsi qu'avec le canal de l'épendyme et le tissu arachnoïdien. Il existe 4 ventricules :

- VI et VII sont latéraux et situés les hémisphères
- VIII est situé dans le thalamus
- Ils communiquent entre eux par un orifice étroit : le trou de Monroe.
 - VIV est entre le tronc cérébral en avant et le cervelet en arrière. Il communique avec le 3^e ventricule par un canal qui traverse le mésencéphale et qu'on appelle l'aqueduc de Sylvius. Il présente 3 orifices : trou de Luschka et de Magendie permettent au LCR de passer dans les espaces arachnoïdiens de la moelle épinière et de l'encéphale.

a) Composition

C'est un liquide transparent, légèrement jaunâtre. Il y a en permanence 80 à 150 mL de LCR et il est renouvelé 3 à 4 fois par jour. Il contient :

- 98 % d'eau
- protéines
- sels minéraux

- sucres
- substances cérébrales dont il est le transporteur (hormones)

Il ne contient aucun éléments figurés du sang.

b) Circulation

Ce LCR est sécrété par les plexus choroidiens qui sont situés au niveau du toit des ventricules cérébraux. Ces plexus sont très richement vascularisé. Ils laissent filtrer du plasma (qui est un exulquant du sang) et c'est cet exulquant qui va devenir le LCR. La membrane de ces plexus est une barrière sélective et elle constitue la barrière hémato-méningée.

Le LCR va cheminer le long de l'axe cérébro-spinal :

- Sécréter par les plexus choroidiens des ventriculeslatéraux (VI et VII).
- Passe par le trou de Monroe
- Arrive dans le 3^e ventricule (VIII)
- A ce niveau une nouvelle quantité de LCR est ajoutée
- Passe par l'aqueduc de Sylvius qui va l'amener au 4^e ventricule (VIV) où une nouvelle quantité de LCR est ajoutée
- A partir de là, deux possibilités : soit il continu à descendre et passe par le canal de l'épendyme, soit il sort par les trou de Luschka et Magendie et gagne l'espacesous arachnoïdien de l'encéphale et de la moelle épinière.
- Le retour de ce LCR dans le sang se fera par réabsorption au niveau des granulations de Pacchioli qui sont de saillis de l'arachnoïde dans les sinus veineux du crâne
- Le LCR est sécrété au rythme de sa réabsorption

S'il y a un obstacle à l'écoulement du LCR chez l'enfant, on parle d'hydrocéphalie, alors que chez l'adulte, on parle d'hypertension intracrânienne.

c) Ses rôle

- Un rôle d'amortisseur : va protéger l'encéphale des chocs
- Un rôle de filtre de substances nutritives du sang

- Un rôle de transporteur de ces matières nutritives vers l'encéphale et la ME, et un transporteur d'hormones (notamment des neurotransmetteurs)
- Un rôle d'évacuateur des déchets de métabolisme de système nerveux

4) Le tronc cérébral

Il est formé de haut en bas par :

- Du mésencéphale : avec en avant les pédoncules cérébraux et en arrière les tubercles quadrijumeaux
- De la protubérance annulaire
- Du bulbe rachidien

a) Anatomie

On trouve dans le tronc cérébral des noyaux qui sont des amas de substances grises et il en existe 2 types :

- Les noyaux d'origine des nerfs crâniens : on va en trouver 12 paires

- I. Nerf olfactif odorat
- II. Nerf optique vue
- III. Nerf moteur oculaire commun mouvement de l'œil
- IV. Nerf pathétique humidification de l'œil
- V. Nerf trijumeau face
- VI. Nerf moteur oculaire externe
- VII. Nerf facial face
- VIII. Nerf auditif ouïe
- IX. Nerf glosso-pharyngien déglutition
- X. Nerf pneumogastrique SN autonome
- XI. Nerf spinal muscles de la face
- XII. Nerf grand hypoglosse langue

Il existe une bande de tissu nerveux qui recouvre les 3 étages du tronc cérébral et qu'on appelle la formation réticulée.

- Les noyaux propres du tronc cérébral

On trouve également dans ce tronc cérébral des voies de conduction ascendantes et descendantes qui vont unir les voies sus-jacentes avec les voies médullaires.

b) Physiologie

Le tronc cérébral a 2 fonctions principales :

- Une fonction végétative : c'est le centre de la ventilation, de régulation du battement cardiaque, de régulation de la vasomotricité, de la toux, du vomissement, de la salivation et de la déglutition.
- Une fonction motrice : il va maintenir la position anti-gravitaire, il participe à la régulation du tonus musculaire et de la vigilance neuromusculaire.

5) Le cervelet

Il est situé en arrière de la protubérance annulaire et du bulbe rachidien. Il est composé de 2 hémisphères, qu'on appelle les hémisphères cérébelleux, réunis par une structure médiane : le vermig. Il comprend 3 zones :

- L'archéo-cérébellum : partie antérieure des hémisphères et il assure la régulation de l'équilibre en relation avec l'oreille interne : mémoire la plus ancienne de l'espèce.
- Le paléo-cérébellum : régulation du tonus musculaire en relation avec les récepteurs proprioceptiques périphériques (dans les articulations). On va trouver aussi un centre de relais de la sensibilité extéroceptive (qui vient de l'extérieur de l'organisme) et un centre de relais de la sensibilité intéroceptive (ou viséroceptive) et enfin un centre de relais de la sensibilité proprioceptive.
- Le néo-cérébellum : c'est la zone la plus postérieure qui est chargée de la coordination des mouvements volontaires en relation avec la circonvolution frontale ascendante.

6) Le cerveau

a) La morphologie externe

Le cerveau est composé de 2 grosses masses : les hémisphères, réunis entre eux par des structures anatomiques médianes. La

surface des hémisphères est irrégulière et il existe des sillons qui partagent ces hémisphères en lobes. Chaque lobe présente des sillons qui le divisent en circonvolution.

b) La morphologie interne

Dans la partie centrale du cerveau (zone de jonction des 2 hémisphères) on trouve

- Un ventricule

- De la substance grise : une mince couche de substance grise en périphérie (=cortex cérébral) et quelques îlots en profondeur qui s'appellent les noyaux gris centraux. Le cortex cérébral a environ 2 à 4 mm d'épaisseur et il suit parfaitement la morphologie des hémisphères. Quant aux noyaux gris centraux, on distingue le thalamus, le noyau lenticulaire et le noyau caudé. Les noyaux caudé et lenticulaire forment les corps striés et sont très impliqués dans la motricité extra-pyramidale.

On trouve également de la substance blanche dans la partie centrale, qui comprend des fibres d'association inter-hémisphériques et des fibres d'association hémisphère-moelle.

c) Les lobes

Le lobe frontal : il présente l'importante circonvolution frontale ascendante qui gère la motricité volontaire de l'hémi-corps opposé. Chaque partie de cette circonvolution correspond à une zone spécifique du corps, mais la représentation cérébrale n'est pas équivalente à la grosseur de la partie qu'elle représente. En effet, plus les zones ont une motricité volontaire fine, plus grande est leur surface au niveau de la frontale ascendante : c'est ce qu'on appelle une représentation somato-topique. Les zones dont la représentation est la plus importante sont : la main, le pouce, le visage et la langue.

On trouve aussi différents centres :

La zone oculo-céphalogyre : zone qui va combiner le mouvement des yeux avec le mouvement de la tête.

Centre moteur du langage : aire de BROCA qui déborde un peu sur les lobes temporal et pariétal. Elle se situe dans l'hémisphère dominant (gauche pour un droitier et inversement)

Le cortex pré-frontal : c'est la zone du psychisme de l'individu. On va y trouver la personnalité, le jugement, l'émotion et la mémoire.

Le lobe pariétal : il présente en arrière de la scissure de Rolando la circonvolution pariétale ascendante. Elle reçoit les influx sensitifs périphériques de 2 natures : les influx tactiles et ceux gustatifs. Il existe une représentation cartographique de la pariétale ascendante qui se divise en plusieurs aires :

L'aire somesthésique : aire de la sensibilité pure (toucher et goût par exemple).

L'aire somato-psychique : permet l'intégration des données enregistrées par l'aire somesthésique

L'aire tacto-ghostique : permet la reconnaissance par le toucher.

Dans ce lobe pariétal, on trouve une aire qui correspond à l'aspect symbolique du langage (aire de Vernicke). Le lobe pariétal participe à l'élaboration et à la coordination du mouvement volontaire.

- ✓ Le lobe temporal : on y trouve une aire de réception auditive et olfactive, et une aire relative au psychisme, à la mémoire, aux émotions dans les comportements instinctifs et les réactions de défense.
- ✓ Le lobe occipital : on y trouve tout ce qui concerne la vision :
 - Une aire de réception de informations brutes (aire visuelle primaire).
 - Une aire psycho-visuelle.

Le système nerveux végétatif (autonome)

Les fonctions

Il règle et coordonne les fonctions internes, contrôle les viscères et les organes, ainsi que les fibres musculaires lisses et les différentes glandes de l'organisme.

Les caractéristiques

Il ne crée pas une activité organique, il ne fait que modifier cette activité. Son fonctionnement est involontaire. Il comprend 2 systèmes :

- Le système sympathique
- Le système parasympathique

Ces deux systèmes ont des distributions anatomiques différentes, des neurotransmetteurs différents et ils ont des rôles souvent antagonistes mais toujours complémentaires.

L'anatomie

Les voies sensitives : les fibres nerveuses végétatives sensitives partent des organes et des viscères et sont regroupées avec les fibres motrices du système nerveux végétatif et du système nerveux volontaire. Le corps cellulaire de ces neurones est dans le ganglion rachidien et les influx arrivent au niveau de la corne postérieure de la ME. Elles empruntent une voie intramédullaire ascendante pour parvenir à l'encéphale.

Les voies effectrices

Le système sympathique : dans ce système, les voies motrices sont organisés par une succession de 2 neurones. Le 1^{er} naît dans la corne antérieure de la ME et ne concerne que l'étage de D1 à L3. Ce neurone emprunte le nerf rachidien, fait synapse dans un des ganglions de la chaîne sympathique para-vertébrale avec le 2^e neurone qui va gagner la périphérie, c'est à dire la peau. Pour les nerfs sympathiques à destination des organes, le 1^{er} neurone part de la corne antérieure de la ME, traverse la chaîne ganglionnaire sympathique et va faire synapse dans un ganglion à proximité de l'organe auquel il est destiné.

D1 à D4 : zone thoracique et cœur

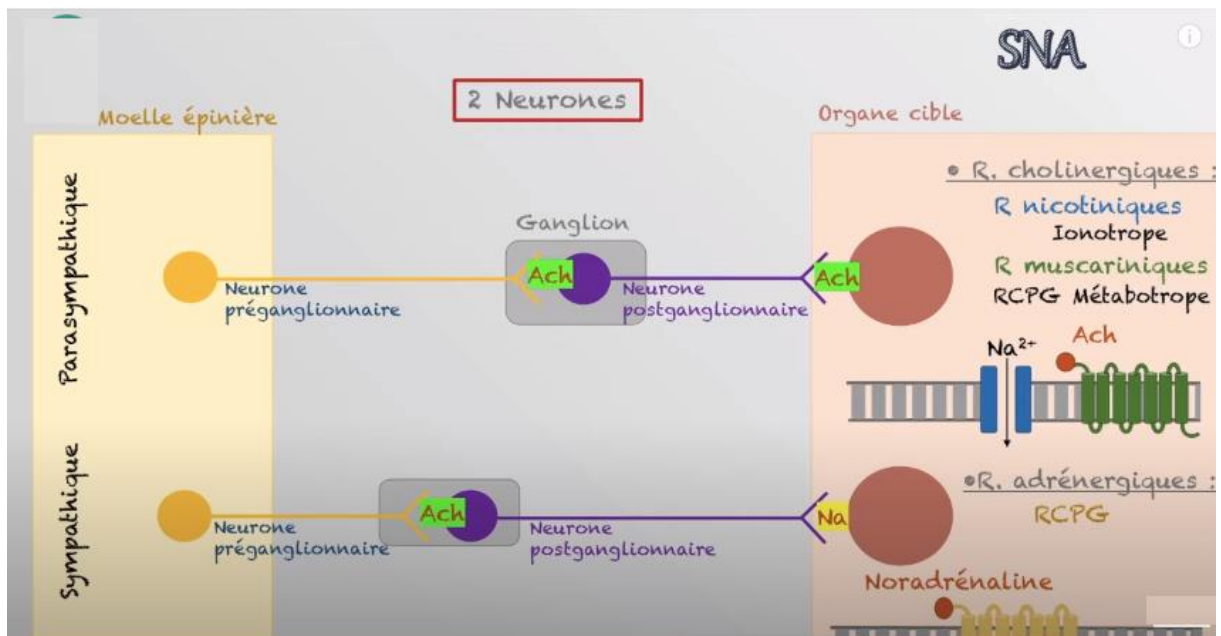
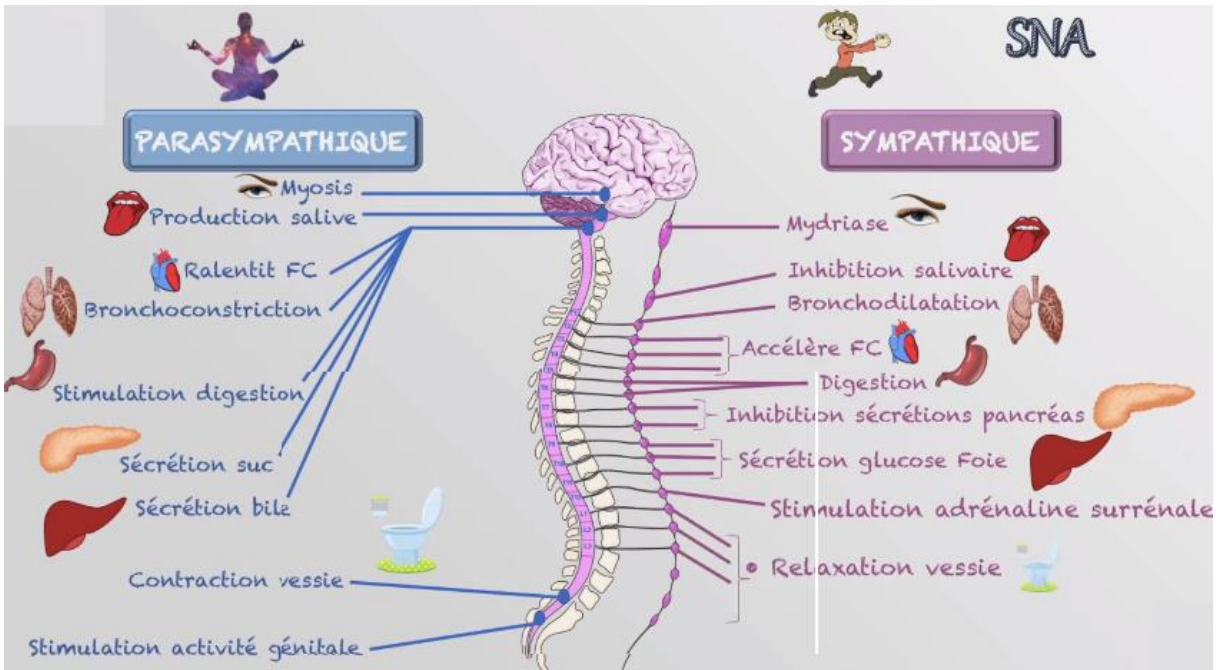
D5 à D12 : zone digestive

L1 à L3 : petit bassin

Le système parasympathique : il y a aussi 2 neurones. Le 1^{er} neurone fait synapse dans un ganglion proche de l'organe auquel il est destiné. On trouve les neurones parasympathique au niveau du tronc cérébral et de la moelle sacrée.

TC : œil, glandes lacrymales, salivation, cœur, poumons, estomac et système digestif

Neurone d'origine sacrée : système digestif et vessie.



- Les neurotransmetteurs
 - La 1^{ère} synapse = acétylcholine
 - La 2^{ème} synapse : acétylcholine et noradrénaline
 -