

MODULE 4

LE SYSTEME NERVEUX

LES ORGANES DE SENS

LE SOMMEIL

LE STRESS

LA DOULEUR

LE SYSTEME IMMUNITAIRE

LE SYSTEME NERVEUX

SOMMAIRE

DEFINITION

I - ANATOMIE

A – DU SYSTEME NERVEUX CENTRAL

- 1 – La moelle épinière
- 2 – L'encéphale
 - Le tronc cérébral
 - Le cervelet
 - Le cerveau

B – DU SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE

- a – Les nerfs crâniens
- b – Les nerfs rachidiens

C – LE SYSTEME NERVEUX VEGETATIF

- a – Les centres nerveux
- b – Les nerfs
 - Le système parasympathique
 - Le système sympathique

D – LES MENINGES – LE LIQUIDE CEPHALO-RACHIDIEN

II – STRUCTURE DU SYSTEME NERVEUX

- 1- La cellule nerveuse ou neurone
- 2 – Les neurotransmetteurs

III – PHYSIOLOGIE DU SYSTEME NERVEUX

- 1 – La moelle épinière
- 2 – Le tronc cérébral
- 3 – Le cervelet
- 4 – Le cerveau
- 5 – Le système sympathique – parasympathique

IV – PATHOLOGIES DU SYSTEME NERVEUX

V – LES EXAMENS D'EXPLORATION DU SYSTEME NERVEUX

LE SYSTEME NERVEUX

DEFINITION

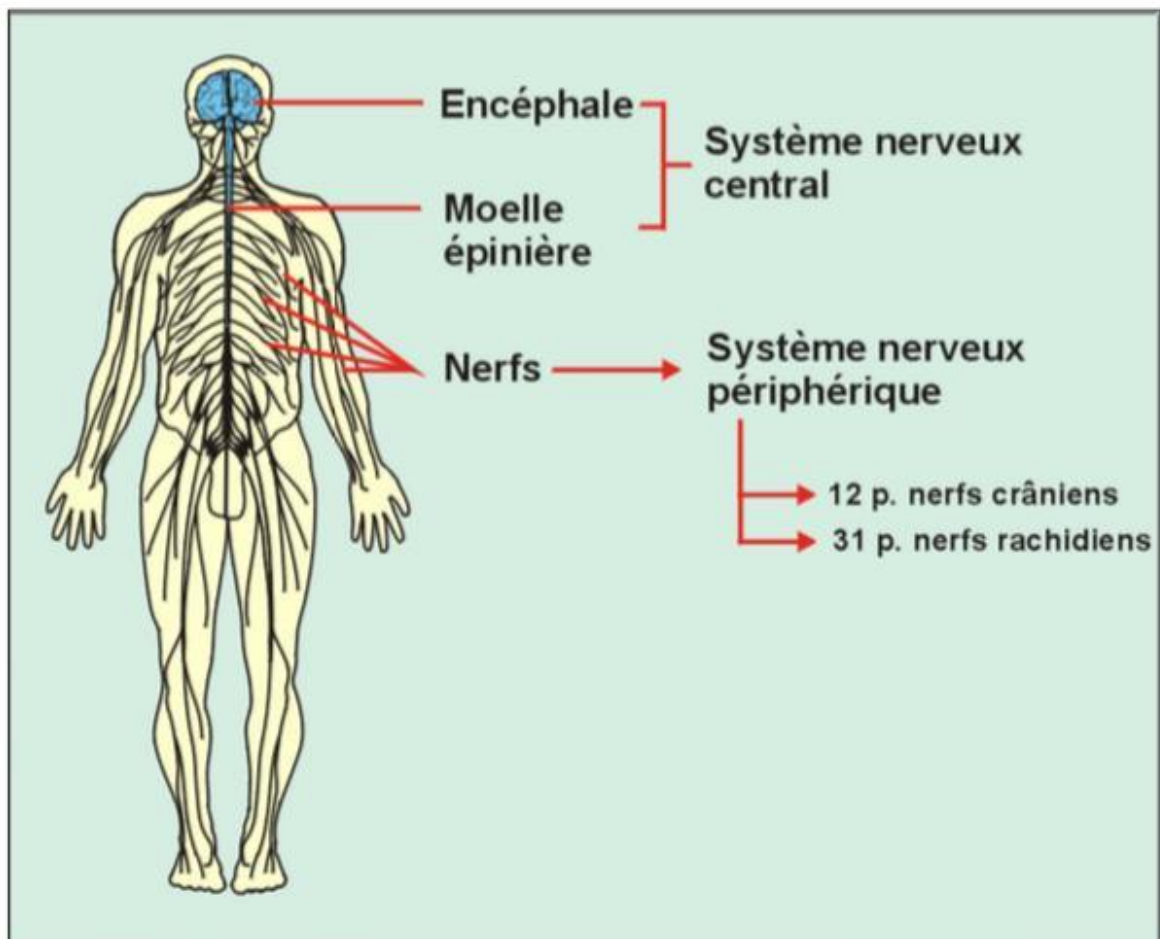
Le système nerveux regroupe l'ensemble des organes qui permettent de recueillir, d'enregistrer et de contrôler les informations relatives au corps : on l'appelle le *système nerveux cérébro-spinal*.

Le système nerveux fonctionne comme un ordinateur qui contrôle une machine extrêmement complexe.

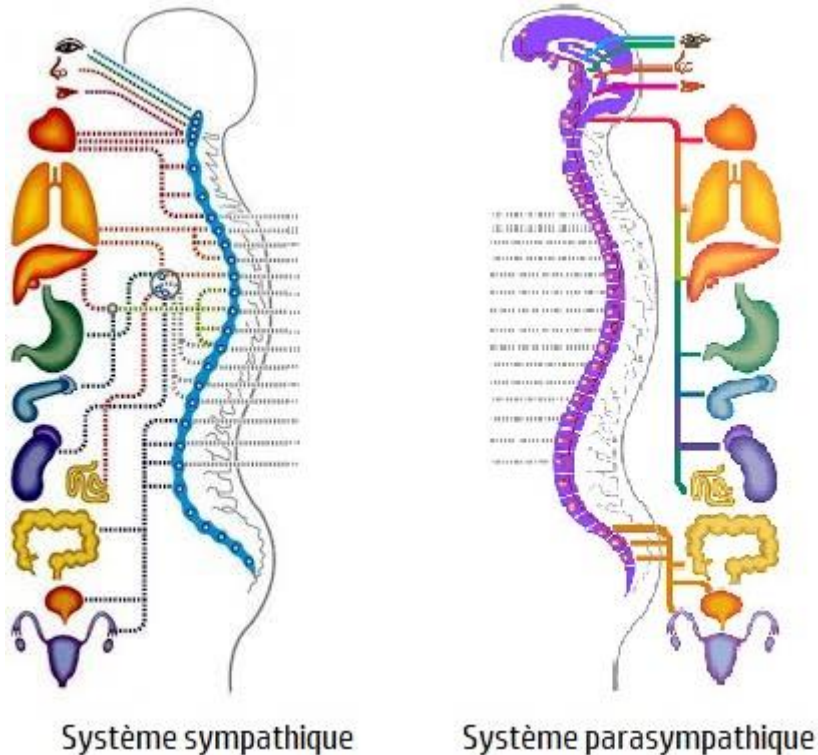
L'unité centrale du système est le *système nerveux central*, (comprenant l'encéphale et la moelle épinière) ; il est constitué de milliards de neurones (cellules nerveuses) interconnectés.

Ce système central est relié aux organes périphériques, sensitifs ou moteurs par des fibres nerveuses.

L'ensemble de ces nerfs périphériques constitue le *système nerveux périphérique*.



Il existe une seconde partie, à fonctionnement autonome, le *système nerveux végétatif, ou autonome (=sympathique et parasympathique)*, qui assure le fonctionnement automatique de l'organisme (= vie végétative)



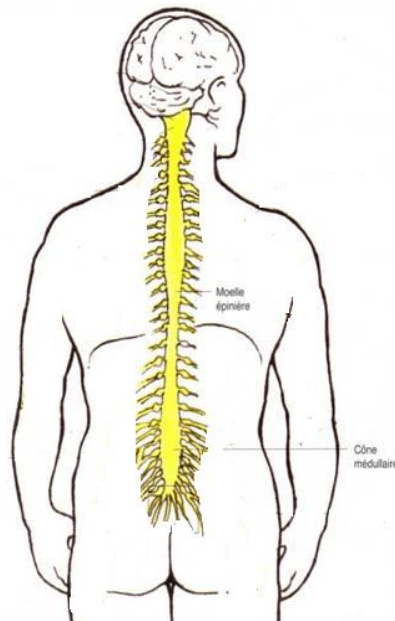
I – ANATOMIE

A – DU SYSTEME NERVEUX CENTRAL (ou SNC)

Le système nerveux central comporte deux parties : *la moelle épinière*, logée dans le canal rachidien, et *l'encéphale*, logé dans la boîte crânienne.

1- La moelle épinière:

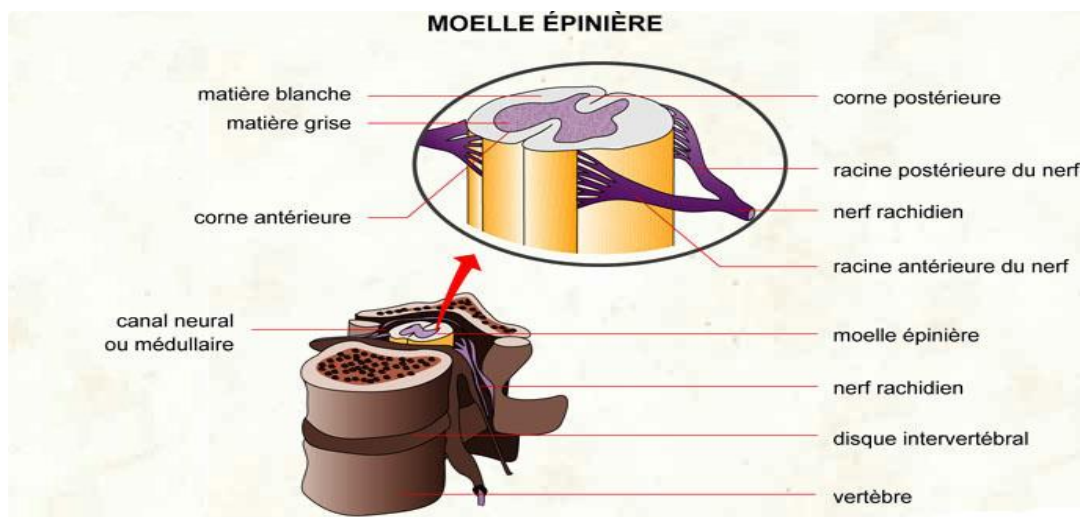
Logée dans le canal médullaire de la colonne vertébrale, elle s'étend de la base du crâne jusqu'à la hauteur de la deuxième vertèbre lombaire.



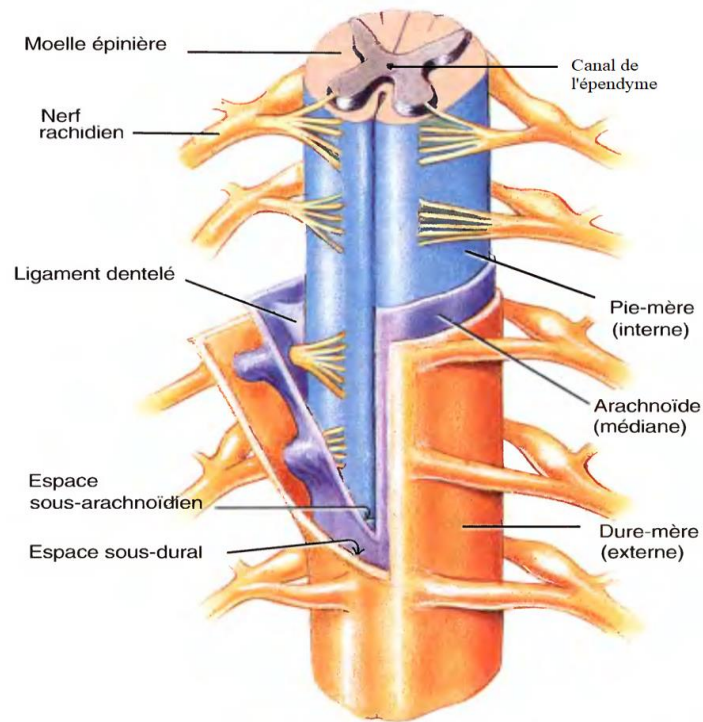
a – Configuration extérieure :

Elle se présente sous forme d'une tige longue de 45 cm environ, large de 1 cm, à peu près cylindrique, avec deux renflements, l'un cervical, l'autre lombaire, qui correspondent aux points d'émergence des nerfs destinés aux membres supérieurs et inférieurs.

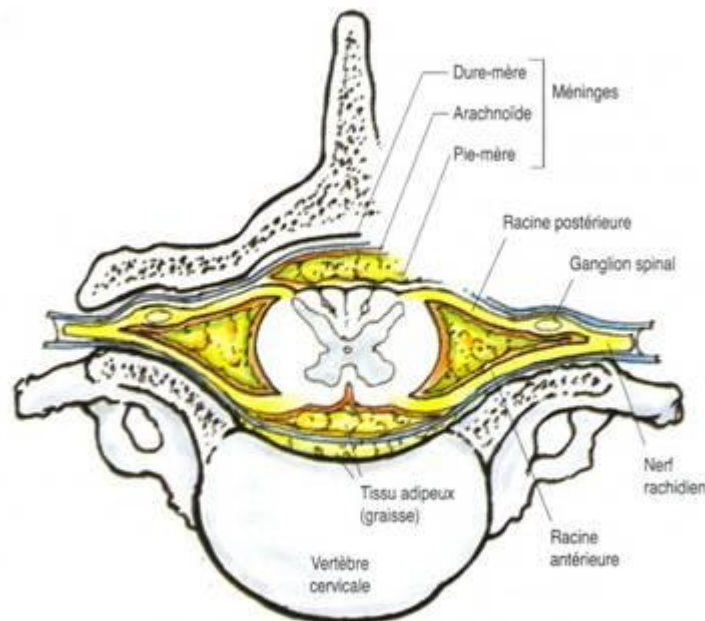
De chaque côté, la moelle épinière donne naissance à 31 paires de racines nerveuses, *les racines rachidiennes*. Chaque paire de racine rachidienne est formée d'une racine antérieure, motrice, et d'une racine postérieure, sensitive, qui s'unissent pour former *le nerf rachidien*. Il existe donc 31 nerfs (un de chaque côté de la moelle) : 8 nerfs cervicaux, 12 dorsaux, 5 lombaires, 5 sacrés et 1 nerf coccygien.



b – Configuration intérieure :



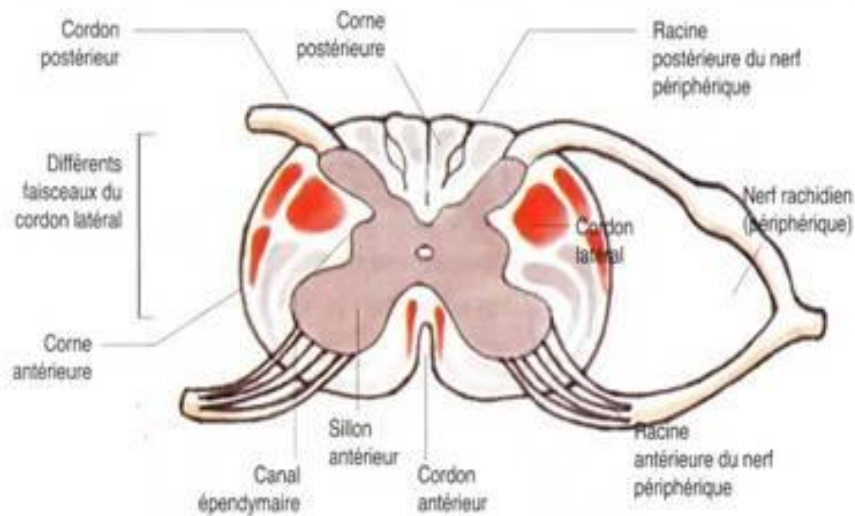
Sur une coupe transversale, la moelle apparaît centrée par un canal étroit, *le canal de l'épendyme*. Elle présente une zone de *substance grise* et une zone de *substance blanche*.



La *substance grise* est constituée par les centres nerveux de la moelle. Elle a la forme d'un « H » irrégulier, constitué de chaque côté par deux *cornes* :

- Une *corne antérieure*, où sont groupées les *cellules motrices* des muscles,
- Une *corne postérieure* où arrivent les cylindraxes (=axones, partie terminale de la cellule nerveuse ou neurone) des *neurones sensitifs*, et où se groupent des neurones de relais qui vont diffuser les influx.

(voir chapitre suivant sur la cellule nerveuse).



Entre les deux cornes, se trouve une zone intermédiaire, contenant des centres nerveux appartenant au *système végétatif*. (=système nerveux autonome).

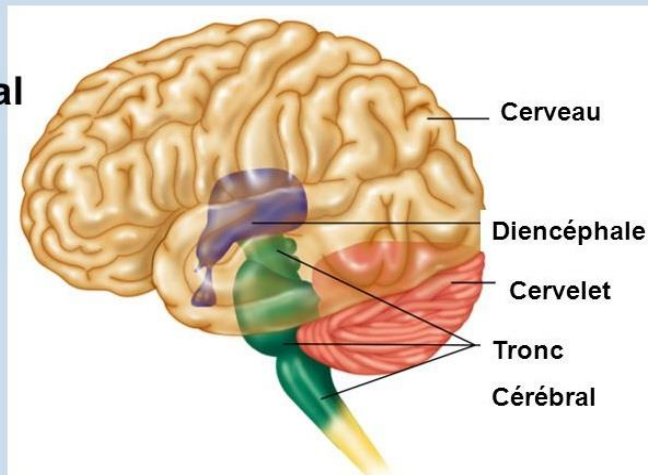
La substance blanche entoure complètement la substance grise. Elle est formée par des fibres d'association reliant les centres encéphaliques. La présence des cornes de substance grise divise la substance blanche en trois faisceaux ou cordons : antérieur, latéral et postérieur, de chaque côté.

2 – **L'encéphale** :

Logé à l'intérieur de la boîte crânienne, *l'encéphale* comprend plusieurs parties :

- *Le tronc cérébral*
- *Le cervelet*
- *Le cerveau*

1. Cerveau
2. Diencephale
3. Tronc cérébral
4. Cervelet



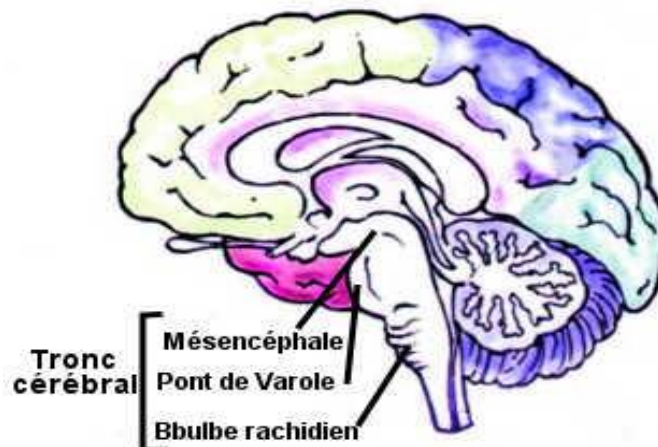
Le cervelet et le tronc cérébral sont logés dans la partie postéro-inférieure du crâne, que l'on nomme : *loge cérébelleuse*.

Le cerveau est logé dans la partie supérieure et antérieure du crâne, dans la partie la plus vaste : la *loge cérébrale*.

Les deux loges sont séparées l'une de l'autre par une cloison formée par les méninges, cloison qui porte le nom de *tente du cervelet*.

a – Le tronc cérébral :

Il comprend différentes parties.



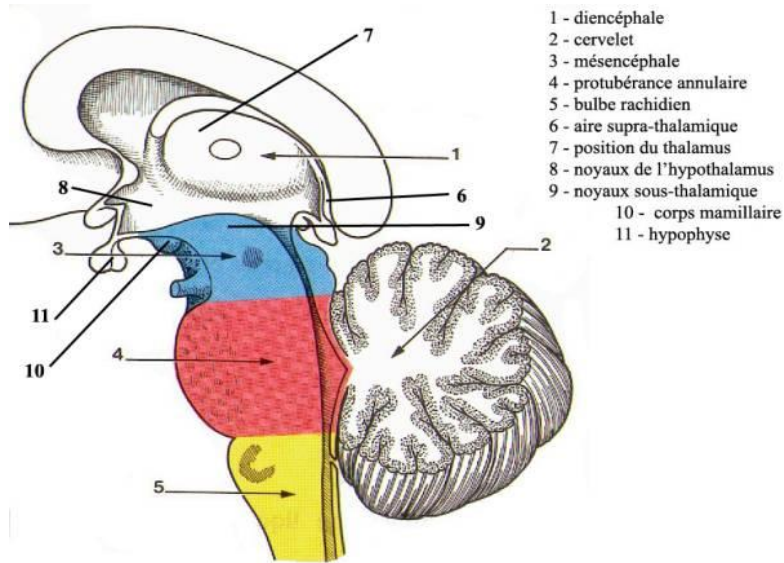
Le bulbe rachidien prolonge la moelle épinière vers le haut, et présente comme un renflement de celle-ci.

Il donne naissance aux quatre dernières paires de nerfs crâniens.

Puis *la protubérance annulaire* (ou *pont de Varole*) est située au dessus du bulbe, et est reliée au cervelet. Elle donne naissance à la 5e paire de nerfs crâniens.

Le sillon qui sépare ces deux parties donne naissance aux 6e, 7e et 8e paires de nerfs crâniens.

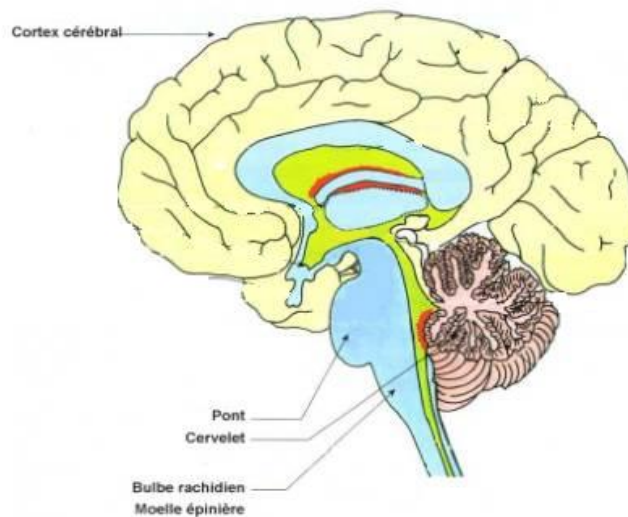
Le prolongement du tronc cérébral constitue le 4e ventricule.



Le tronc cérébral a une structure et des fonctions complexes.
Comme la moelle épinière, il est formé de deux parties :

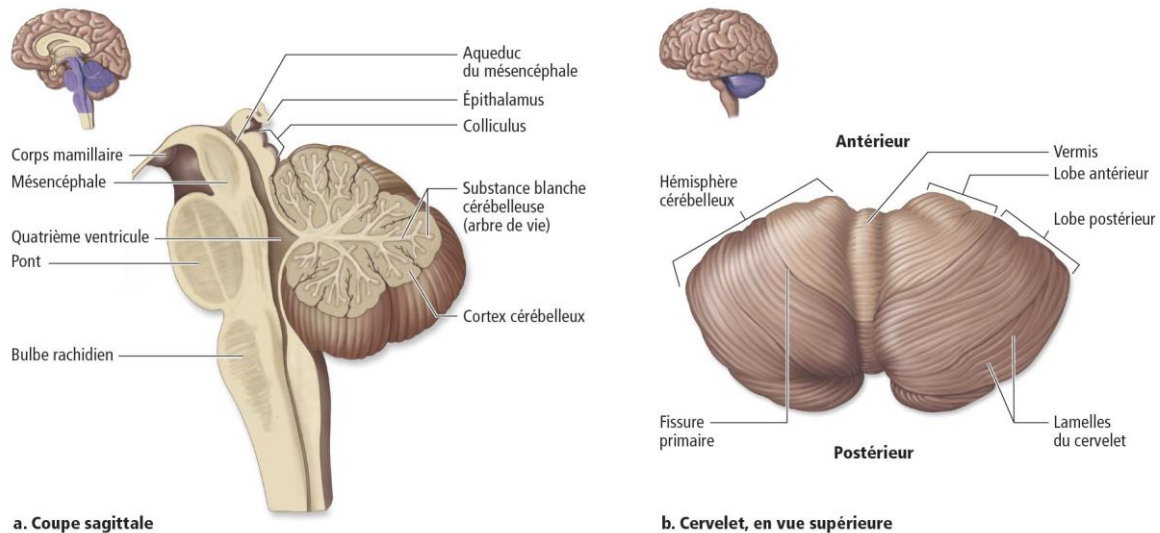
- **La substance grise**, formée par des centres nerveux, mais contrairement à ce qui se passe au niveau de la moelle, la substance grise n'est pas continue, mais morcelée en noyaux isolés.
- **La substance blanche**, formée par les voies d'association intercentrales, c'est à dire le réseau de liaison entre l'encéphale et les voies nerveuses.

b – **Le cervelet** :



Il est situé sous le cerveau, en arrière du tronc cérébral. Il est relié au cerveau, à la protubérance annulaire, et au bulbe par des pédoncules cérébelleux, supérieurs, moyen et inférieur.
Il occupe la fosse crânienne postérieure.

Il est formé de deux hémisphères, séparés par une bande étroite appelée *vermis*.
La partie superficielle est faite de substance grise, la substance blanche siégeant en profondeur.

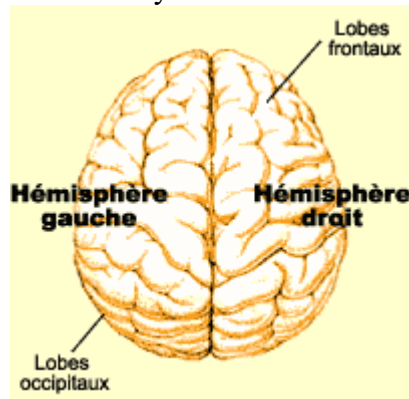


La substance blanche est constituée de fibres blanches d'association : Ces fibres forment *les voies afférentes*, qui sont celles qui amènent les informations vers le cerveau, et *les voies efférentes*, qui partent du cerveau.

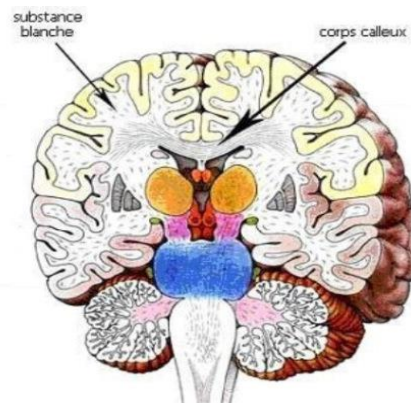
Ces voies sont directes, non croisées, c'est à dire que la moitié droite du cervelet contrôle la moitié droite du corps, et vice versa.

c – Le cerveau :

C'est le plus volumineux des éléments du système nerveux central. (1/50e du poids du corps)



Il occupe les fosses crâniennes antérieure et moyenne. Il est constitué par deux éléments

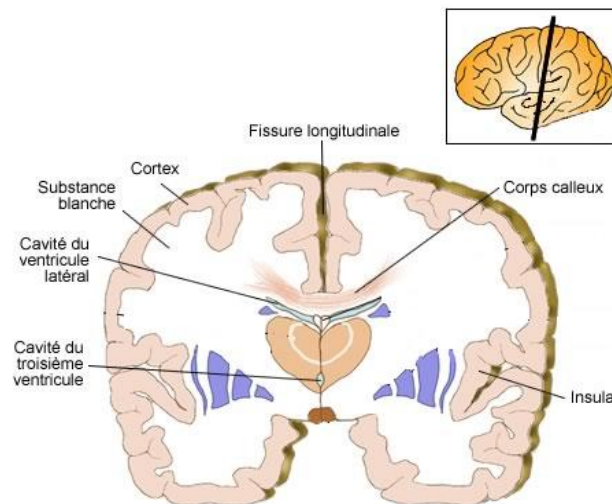
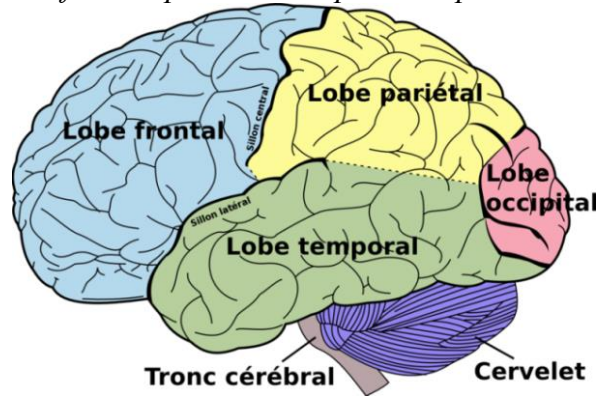


latéraux, les *hémisphères cérébraux*, unis l'un à l'autre, et aux éléments sous-jacent.

Il pèse 1200g environ.

Les deux hémisphères cérébraux sont séparés l'un de l'autre par une profonde scissure (=sillon profond), la *scissure inter-hémisphérique*. Au fond de celle-ci, les hémisphères sont reliés l'un à l'autre par le *corps calleux*, qui est une masse de substance blanche.

La surface extérieure des hémisphères est parcourue par des sillons profonds, auquel on donne le nom de *scissure*. Les scissures divisent le cerveau en plusieurs lobes. Il existe *six lobes* sur chaque hémisphère : le *lobe frontal*, *pariétal*, *occipital*, *temporal*, *l'insula* et le *corps calleux*.

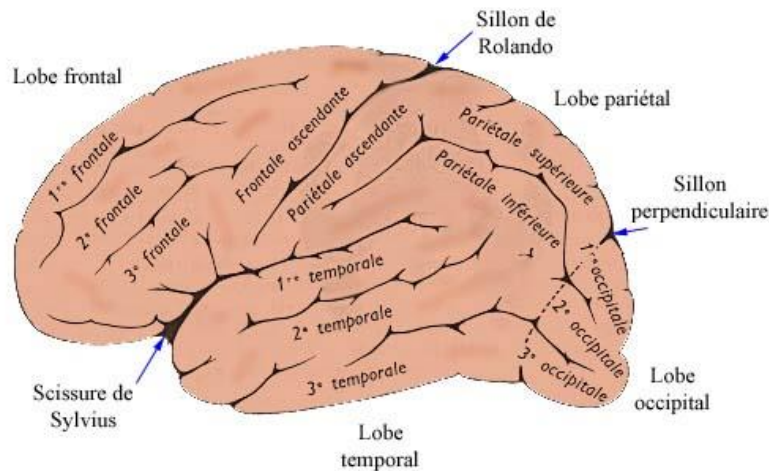


Les principales scissures sont :

- *La scissure de Rolando*
- *La scissure du Sylvius*

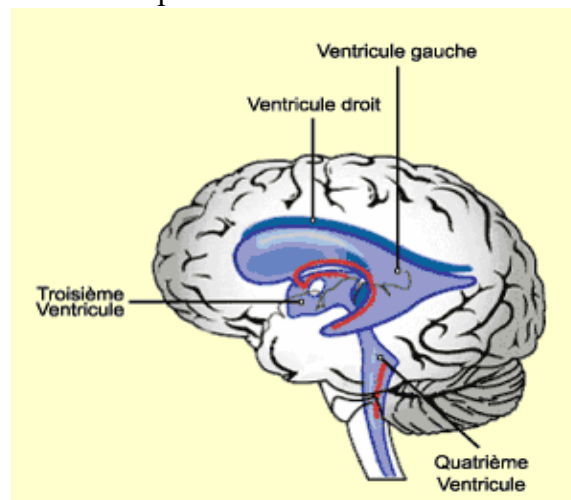
- La scissure perpendiculaire externe.

Lobes et circonvolutions de l'hémisphère cérébral gauche

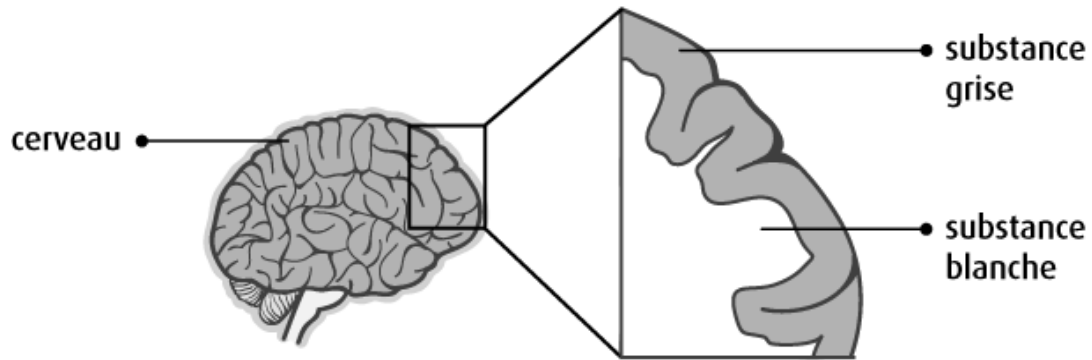


A l'intérieur du cerveau existent des cavités, *les ventricules cérébraux*, qui sont au nombre de trois :

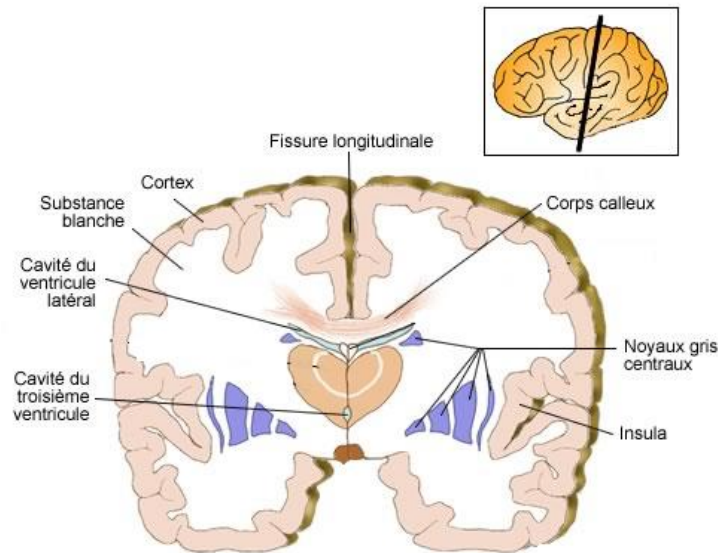
- Un médian, le 3e ventricule, qui communique avec le 4e ventricule par l'aqueduc de Sylvius
- Deux ventricules latéraux, en forme de croissant, qui communiquent chacun à leur partie inférieure avec le 3e ventricule par les trous de Monro.



Structure intérieure : là encore, le cerveau est formé de centres nerveux dont le regroupement forme la substance grise et par des voies d'association, dont l'ensemble forme la substance blanche.

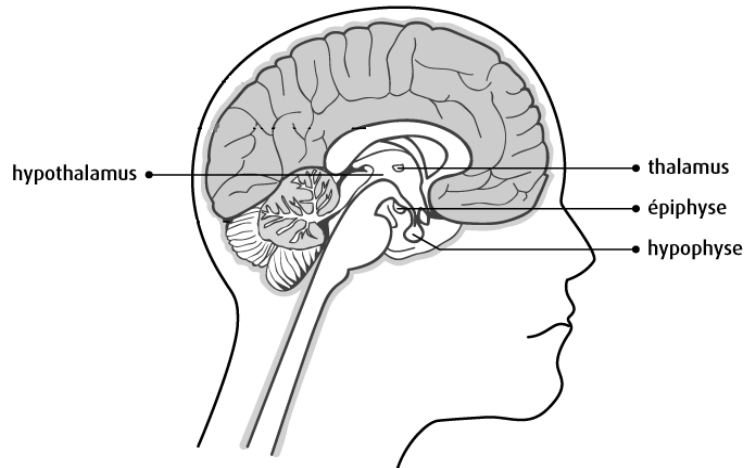


- La substance grise est formée de deux parties :
 - externe, c'est le cortex cérébral
 - interne, les noyaux gris centraux

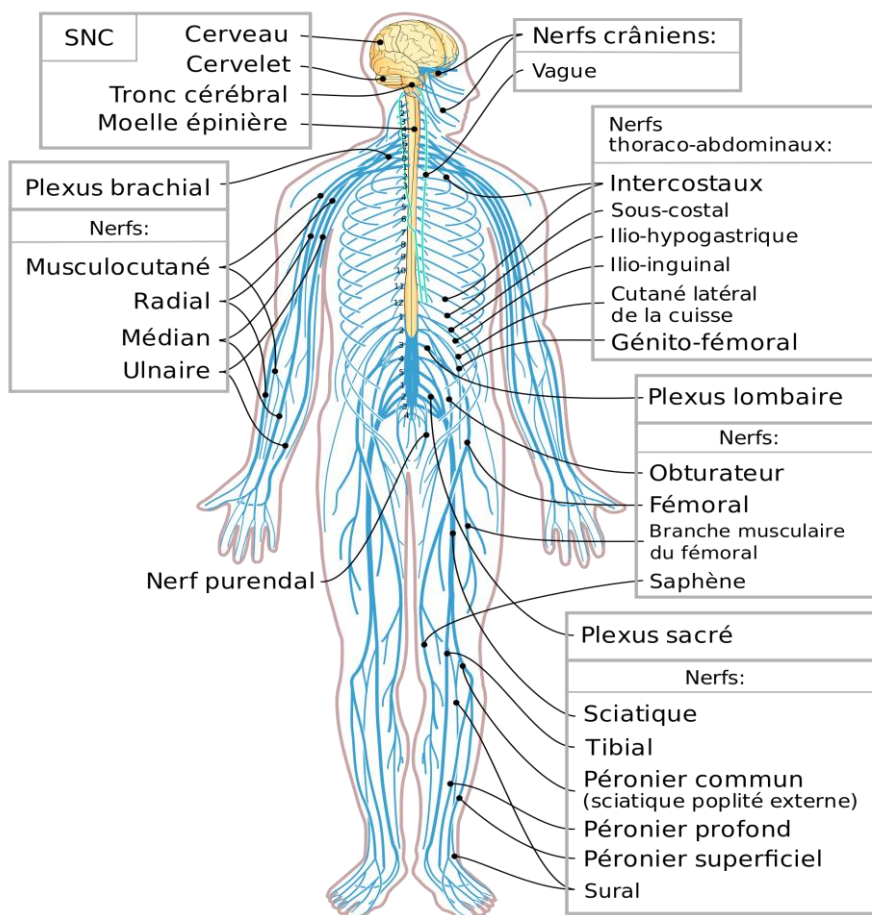


- La substance blanche est formée de fibres d'association, unissant entre eux :
 - les points différents d'un même hémisphère
 - un hémisphère à l'autre
 - le cortex et les noyaux gris aux centres nerveux sous-jacents

Enfin, la base du cerveau présente deux petites glandes, appendues au niveau du 3^e ventricule : *l'épiphyse et l'hypophyse*. (ces glandes seront étudiées au chapitre des glandes endocrines dans le module 5)



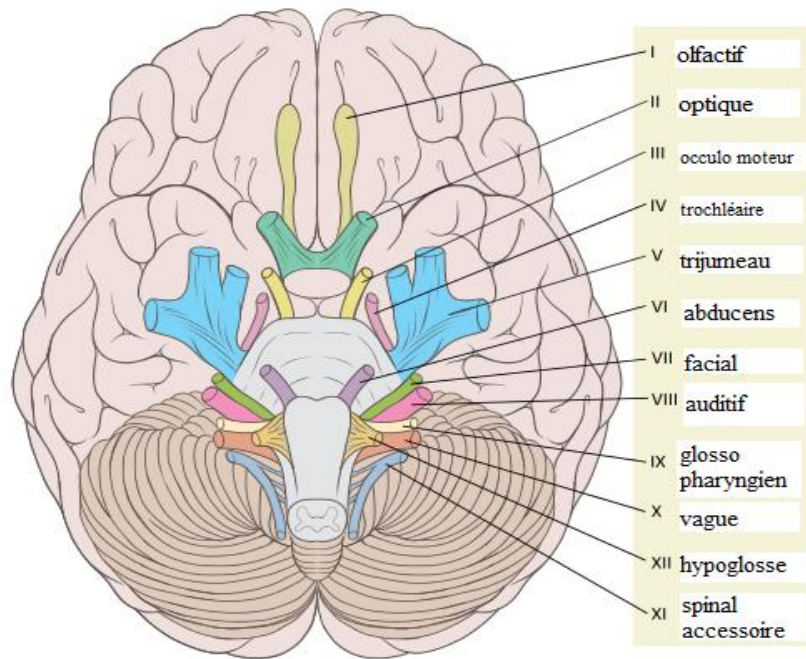
B – ANATOMIE DU SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE



Il est formé par l'ensemble des nerfs qui relient le système nerveux central aux organes périphériques sensitifs ou moteurs. Selon leur origine, les nerfs périphériques se divisent en *nerfs crâniens* et *nerfs rachidiens*.

a – **Les nerfs crâniens**

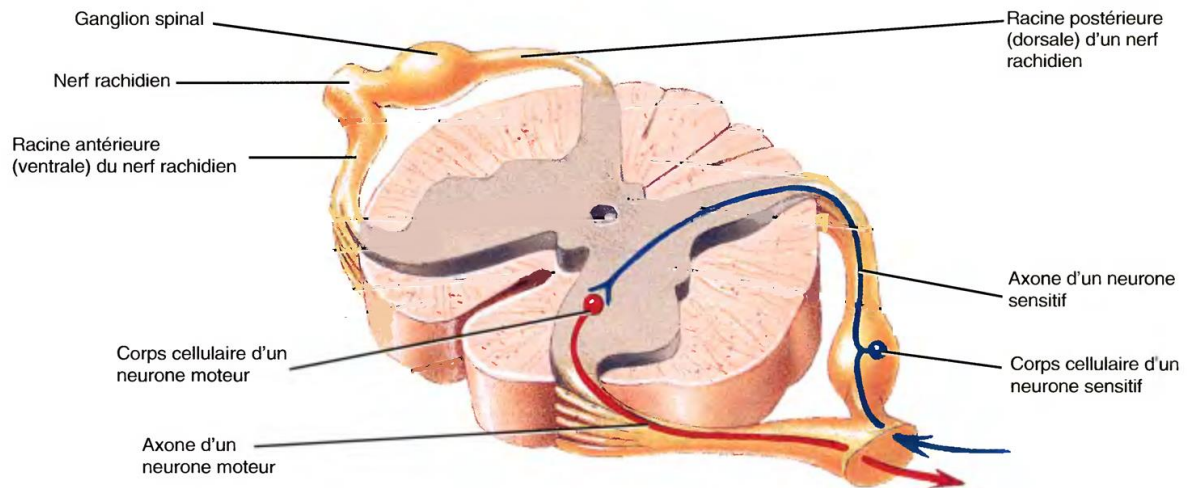
Ils sont au nombre de 12 paires, chacune reliée à un organe sensitif ou moteur précis.



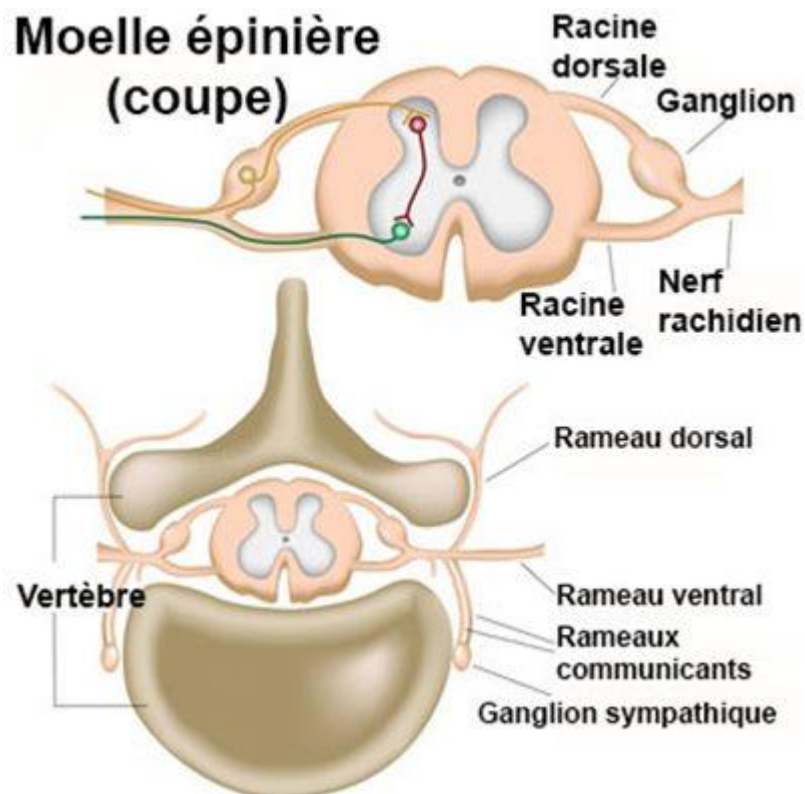
| Nom du nerf | Fonction |
|------------------------|---|
| Nerf olfactif | Sensorielle: nerf de l'odorat. |
| Nerf optique | Sensorielle: nerf de la vision/ |
| Nerf oculomoteur | Motrice: nerf de la motricité de l'œil. |
| Nerf trochléaire | Motrice: nerf de la motricité du muscle oblique supérieur de l'œil. |
| Nerf trijumeau | Mixte: nerf de la motricité des muscles qui mastiquent et nerf sensoriel pour les téguments (poils, épiderme, cheveux,...) de la face. |
| Nerf abducens | Motrice: nerf de la motricité du muscle droit externe de l'œil. |
| Nerf facial | Mixte: nerf moteur pour la motricité des mimiques, de la partie antérieure de la langue et nerf sensoriel (apporte au cerveau les sensations de goût provenant des deux tiers antérieurs de la langue). |
| Nerf auditif | Sensorielle: nerf assurant l'audition et participant à l'équilibre. |
| Nerf glossopharyngien | Mixte: nerf de la motricité de la gorge, de la glande parotide et nerf sensibilité du sinus carotidien, du pharynx de l'oreille (moyenne, externe), de la gustation. |
| Nerf vague | Mixte: régulation végétative (digestion, fréquence cardiaque) et nerf sensorimoteur (larynx et production de sons). |
| Nerf spinal accessoire | Motrice: nerf qui permet la motricité de certains muscles du cou. |
| Nerf hypoglosse | Motrice: nerf assurant la mobilité des muscles de la langue. |

b – Les nerfs rachidiens

Ils sont constitués par l'union de deux racines issues de la moelle : *une racine postérieure sensitive, porteuse d'un ganglion, le ganglion rachidien, et une racine antérieure motrice.*

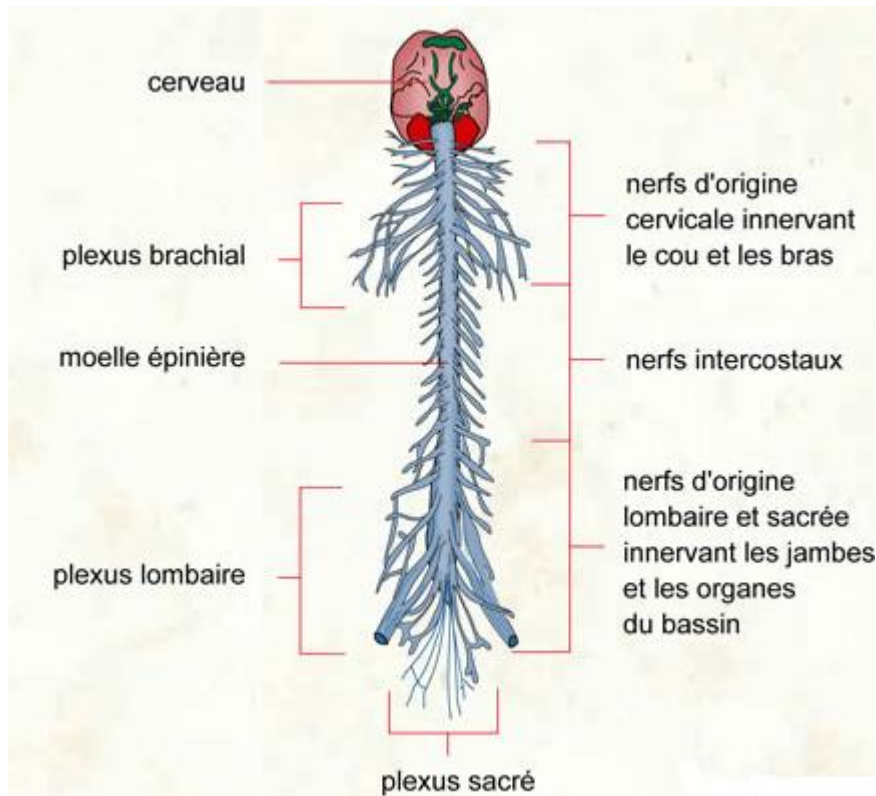


Le nerf rachidien sort du canal rachidien par le trou de conjugaison, et se divise aussitôt en deux branches terminales :



- Une *branche postérieure, mixte*, pour les téguments et les muscles de la partie postérieure du corps,
- Une *branche antérieure, mixte également*, pour les téguments et les muscles de la partie antérieure du corps. Les branches antérieures des nerfs rachidiens voisins s'unissent l'une à l'autre pour former *des plexus*. De ces plexus naissent les troncs nerveux destinés

aux membres.



C – LE SYSTEME NERVEUX VEGETATIF

Le système nerveux végétatif dirige et coordonne les fonctions internes de l'organisme, et par conséquent assure l'harmonie de notre vie végétative (c'est à dire tout ce qui est autonome et automatique dans le corps). Il ne dépend pas de notre volonté, son fonctionnement est automatique.

Il est aussi appelé *le système nerveux autonome*.

Comme le système nerveux cérébro-spinal, le système végétatif est formé par :

- **Des centres nerveux**, qui sont des groupements de neurones au niveau desquels s'élabore l'activité nerveuse inconsciente.
- **Des nerfs du système végétatif**, qui sont transformés en fibres sensibles et fibres motrices. Les fibres sensibles relient les différents organes végétatifs (yeux, bronches, cœur...) aux centres nerveux et transmettent à ceux-ci les incitations sensibles.

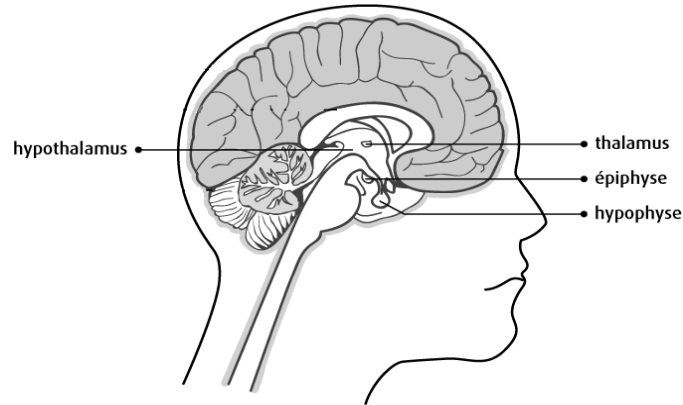
Les fibres motrices relient les centres nerveux aux viscères et leur transmettent les influx moteurs qui vont diriger leur fonctionnement.

a – Les centres nerveux du système végétatif :

Comme pour le système nerveux cérébro-spinal, ces centres sont étagés et hiérarchisés, les centres inférieurs étant sous la dépendance des centres supérieurs. Les différents étages des centres sont les suivants :

- Les centres viscéraux : au niveau des viscères, qui dirigent le fonctionnement autonome des viscères.

- Les centres médullaires : colonne étendue de C8 à L2 dans la moelle épinière, qui forme la corne latérale de la substance grise.
- Les centres du tronc cérébral : groupés autour des noyaux d'origine des nerfs crâniens, au niveau du plancher du 4^e ventricule du cerveau.
- Les centres du diencephale : groupés autour de 3^e ventricule, dans une région appelée *l'hypothalamus*. C'est le cerveau végétatif de l'organisme qui coordonne toutes les fonctions végétatives de l'organisme.



b – Les nerfs du système végétatif sont constitués de fibres sensibles et motrices. Chacune de ces catégories de fibres appartient à un système anatomiquement bien distinct : *le système parasympathique et le système sympathique*.

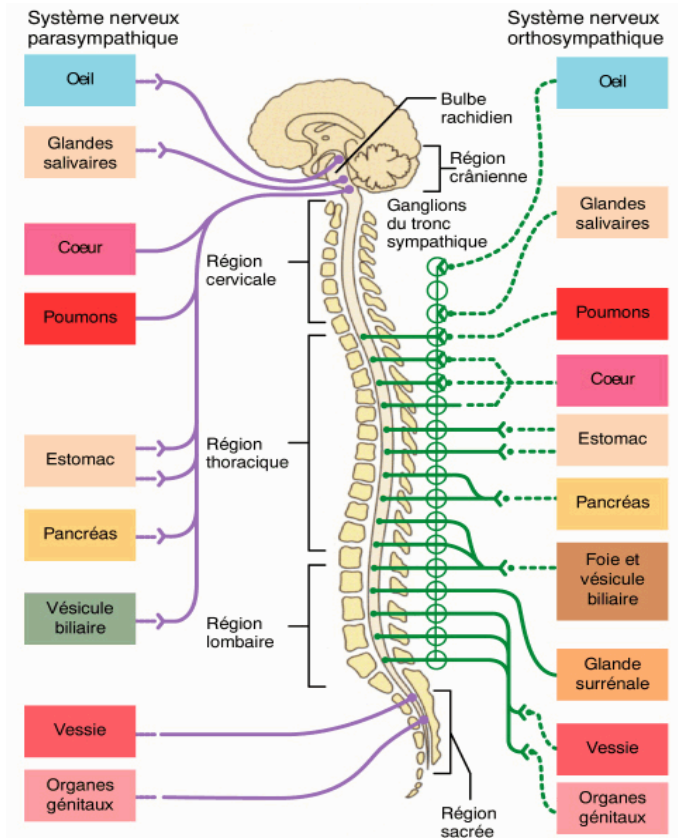
- **Le système parasympathique :**

Est formé d'une série de fibres nerveuses annexées à certains nerfs du système cérébro-spinal dont elles suivent le trajet.

- **Le système sympathique :**

L'origine de ses fibres se fait au niveau du centre nerveux médullaire. Il est constitué d'une série de ganglions étagés le long du rachis, unis les uns aux autres. (ganglions cervicaux, dorsaux, lombaires, sacré)

Ils sont en rapport avec les nerfs rachidiens, la moelle et les organes qu'ils innervent.



Le sympathique se distribue à l'ensemble du corps : cœur et vaisseaux, œil, glandes salivaires, tube digestif, appareil génital, foie, rate, glandes endocrines, sudoripares, etc...

D – LES MENINGES – LE LIQUIDE CEPHALO-RACHIDIEN

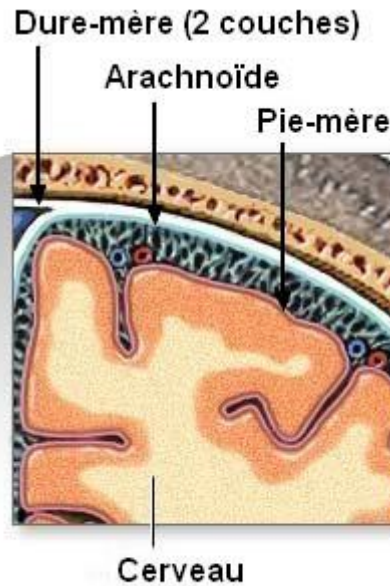
Les différentes parties constitutives du système nerveux central ne sont pas en contact direct avec le squelette. Elles sont séparées par des membranes d'enveloppes : *les méninges*.

Entre les méninges, circule un liquide, *le liquide céphalo-rachidien* (ou LCR).

Les méninges sont des enveloppes entourant complètement le système nerveux, et qui sont constituées de trois membranes :

- *La dure-mère*, à l'extérieur, très épaisse et accolée à l'os
- *L'arachnoïde*, au milieu, faite de 2 feuillets, l'un contre la dure-mère, l'autre contre la pie-mère. Entre les deux : l'espace sous arachnoïdien qui contient le LCR.
- *La pie-mère*, à l'intérieur, très mince et qui suit tous les reliefs des organes du SN.

Les méninges sont les enveloppes protégeant le système nerveux central



Le liquide céphalo-rachidien remplit l'espace sous arachnoïdien.

C'est un liquide clair, transparent.

L'homme en possède en moyenne 120 à 150 cm³. Il contient 0,3 g/l de protéides, 0,6 g/l de glucose, 7 g/l de chlorure de sodium, et ne contient que de très rares cellules.

Son rôle est un rôle de protection et de soutien du tissu nerveux.

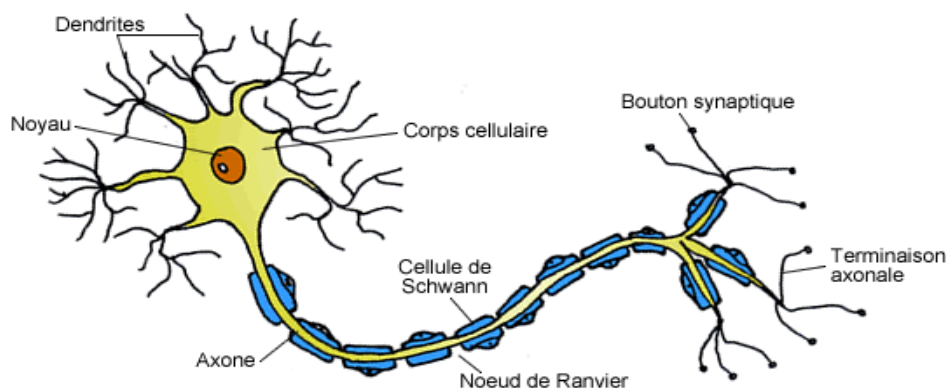
Il est sécrété par les plexus choroïdes, qui sont des petits organes sur la pie-mère, et est résorbé au niveau de la dure-mère par des organes spécifiques.

Il existe une circulation très lente du liquide, depuis les cavités ventriculaires vers l'espace sous arachnoïdien.

II – STRUCTURE DU SYSTEME NERVEUX

Le système nerveux est, comme tous les autres organes, composé d'une infinité de cellules de forme et de fonction spéciales. Ces cellules, hautement différenciées, portent le nom de *cellules nerveuses* ou *neurones*.

1 – LA CELLULE NERVEUSE OU NEURONE



Le neurone est formé d'une partie principale, le corps de la cellule, duquel sont issus des

prolongements. Comme pour toute cellule, le corps du neurone comprend un cytoplasme et un noyau.

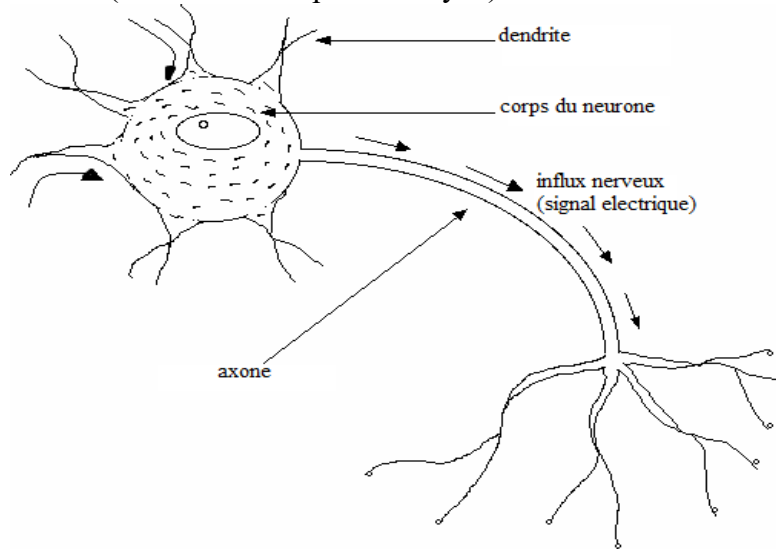
Sa forme peut varier suivant la région, sa taille varie de 4 à 130 microns.

Les prolongements du neurone sont de deux sortes : *les dendrites et l'axone*.

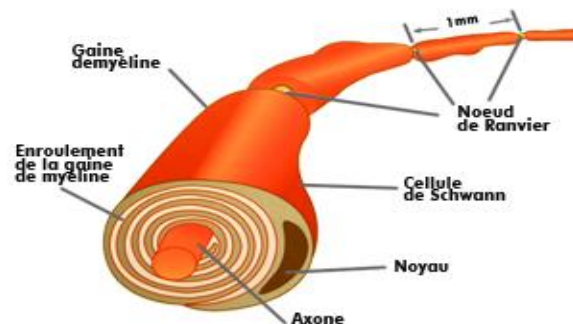
C'est grâce à ces prolongements, que le neurone entre en contact avec les organes qu'il innerve, et avec les autres neurones.

Ce qui différencie les dendrites des axones, est le sens de conduction de l'influx nerveux.

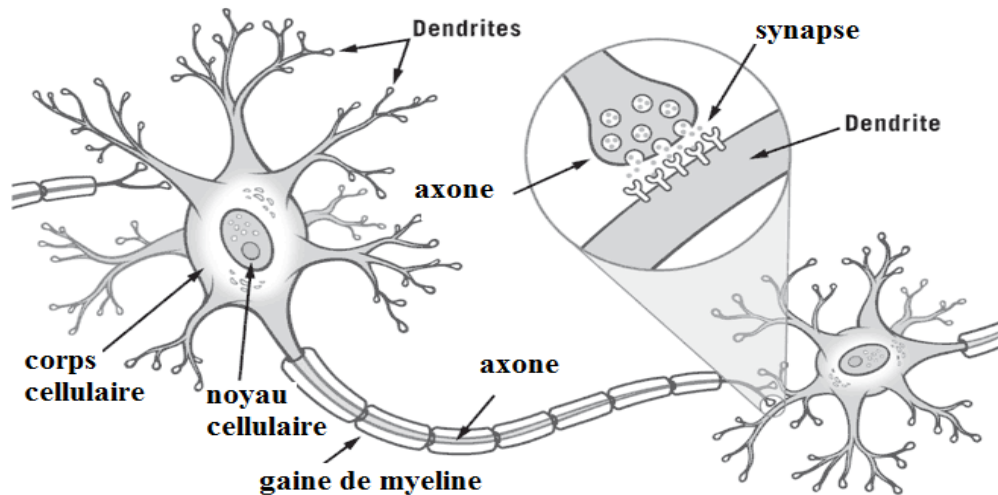
L'influx nerveux ne peut aller que dans un seul sens. Pour les dendrites, c'est vers le noyau du neurone, (donc l'influx arrive au noyau). Pour l'axone, c'est du noyau vers l'axone et ses arborisations terminales (donc l'influx repart du noyau).



Les neurones, dendrites ou axones, sont pourvus d'enveloppes, que l'on nomme *cellules de Schwann*, contenant de la *myéline* (substance riche en lipides et isolante) et espacées par *les nœuds de Ranvier*. Elle permet une conduction rapide des influx nerveux.



Les neurones sont connectés et articulés entre eux, à la fin d'un axone, et au début d'une dendrite. Leur rôle est de transmettre l'influx nerveux jusqu'aux centres nerveux.



Le neurone est :

- *excitable* : par action mécanique, thermique, chimique, électrique.
- *conductible* : la vitesse de l'influx nerveux est de 100 m/seconde.

Les neurones sont les cellules les plus sensibles du corps à l'anoxie (=manque d'oxygène). Lors d'une interruption de la circulation artérielle (arrêt cardiaque), les cellules sont mortes après 4 minutes seulement, ce qui explique l'urgence de la réanimation pour la reprise de la fonction cardiaque. Sinon, le patient est en état de mort cérébrale, ou coma dépassé.

2 – LES NEUROTRANSMETTEURS

Les terminaisons de l'axone ont la propriété de libérer sous l'influence de l'influx, des médiateurs chimiques, capables d'exciter les dendrites du neurone suivant. Ces médiateurs sont : *l'acétylcholine* pour les fibres du système nerveux de la vie de relation et certaines fibres végétatives, *la noradrénaline* pour le reste des fibres végétatives.

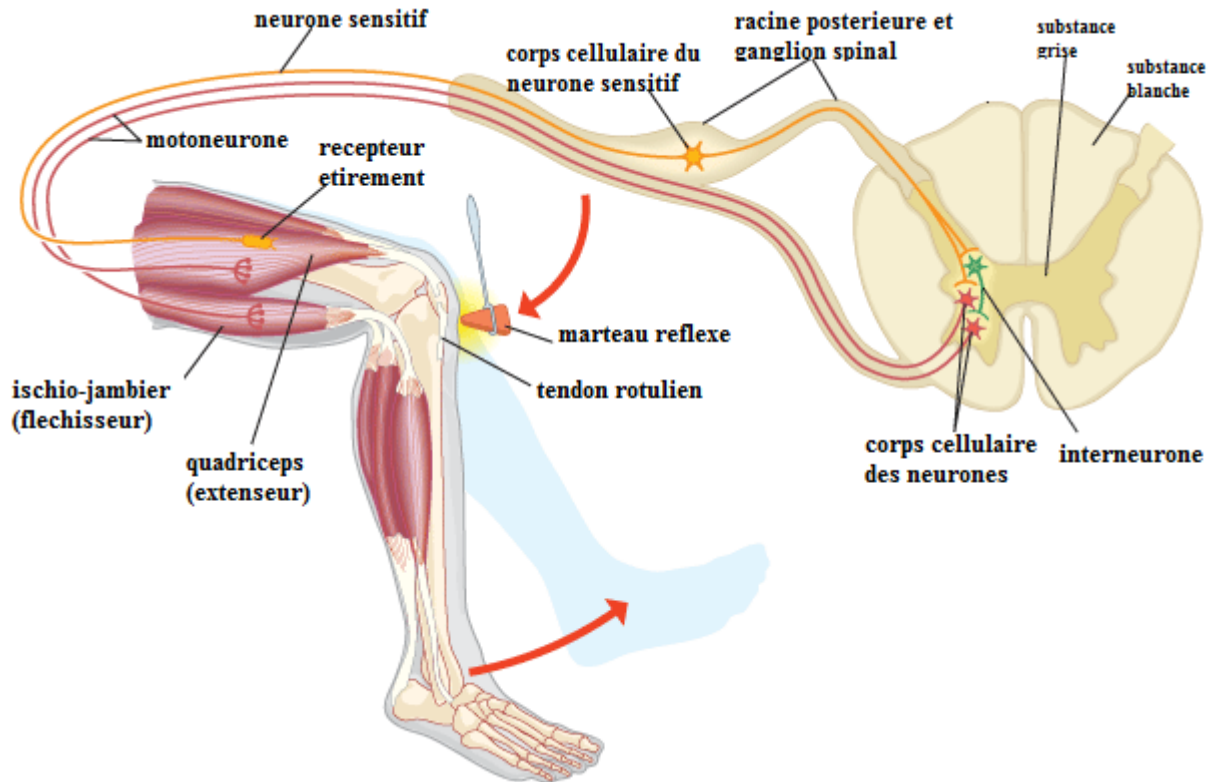
III – PHYSIOLOGIE DU SYSTEME NERVEUX

1 – MOELLE EPINIÈRE :

La moelle épinière possède un double rôle. D'une part par sa substance grise, elle est le siège d'une activité autonome des centres médullaires : *les réflexes*.

D'autre part, par sa substance blanche, elle transmet les influx à distance, et notamment vers les centres supérieurs : c'est donc un *organe conducteur*.

- **L'activité réflexe** de la moelle a une portée fonctionnelle très générale :
 - elle représente l'essentiel des mécanismes de défense de l'organisme contre les stimuli nocifs
 - elle intervient dans le maintien et le contrôle du tonus musculaire,
 - elle tient sous sa dépendance le contrôle de la posture, en assurant les réflexes d'étirement, l'action des muscles qui s'opposent à la pesanteur.
 - elle intervient de la même façon, dans la coordination des mouvements (course, marche...).



Exemple : le réflexe rotulien : la percussion du tendon rotulien avec un marteau réflexe (information sensitive d'étirement brutal du tendon) entraîne une contraction réflexe du quadriceps.

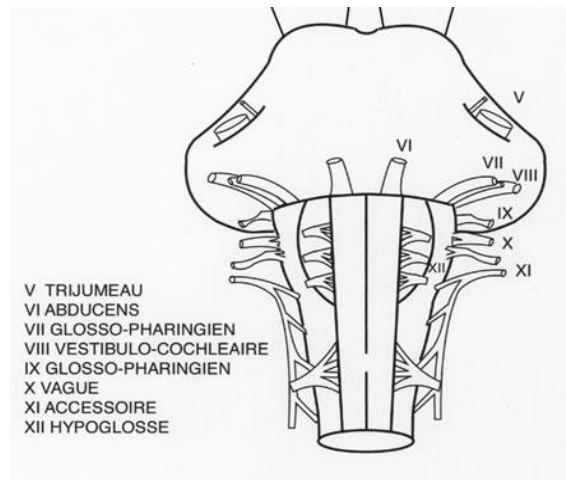
- **L'activité de conduction** : le fonctionnement de la moelle épinière est soumis à l'influence des centres nerveux encéphaliques qui le régularisent. La moelle est reliée à ces centres par des voies d'association : *les voies sensitives*, venues de la périphérie, et *les voies motrices*, qui reçoivent les influx moteurs de l'encéphale et les envoient vers la moelle.

Les voies sensitives sont, soit *extéroceptives*, venant de la peau et des muqueuses et assurant la perception des sensations tactiles, et thermo algésiques (chaleur et douleur), soit *proprioceptives*, ou sensibilité profonde, venant des os, des articulation, des muscles.

Les voies motrices sont nombreuses. En effet il existe des voies de la motilité volontaire, de la motilité automatique, et des voies de coordination des mouvements.

2 – LE TRONC CEREBRAL

- C'est le lieu d'émergence des nerfs crâniens, qui sont de trois sortes : moteurs (muscles oculaire, maxillaire, facial...) sensitifs (sensibilité de la face, des dents,...) et végétatifs (lacrymal, salivaire, pupillaire).



- C'est le lieu de passage de toutes les grandes voies nerveuses, du haut vers le bas et vice-versa.
- C'est le siège de formation de la substance réticulée, qui joue un rôle dans la régulation de la vigilance et du sommeil, dans la régulation du tonus musculaire, la régulation sensitivo-sensorielle, et la régulation végétative.
- Le tronc cérébral renferme des centres végétatifs qui commandent les centres respiratoires, cardio-accélérateur, cardio-modérateur, vasoconstricteur et dilatateur.

3 – LE CERVELET

Joue un rôle dans :

- l'équilibre et son maintien, aussi bien statique que dynamique (lors des mouvements)
- le contrôle de l'activité cérébrale : il dose, coordonne et discipline les ordres moteurs donnés par le cerveau et assure l'harmonie des mouvements volontaires et semi-volontaires.
- La régulation du tonus musculaire.

Le dérèglement du cervelet va donc entraîner :

- de l'*hypermétrie* : impossible de contrôler la portée des mouvements,
- de l'*ataxie* : désordre et incohérence des mouvements volontaires
- des *déséquilibres du corps* : démarche d'un homme ivre
- une *hypotonie musculaire*
- des *troubles de la marche, de la parole de l'écriture* (très déformée).

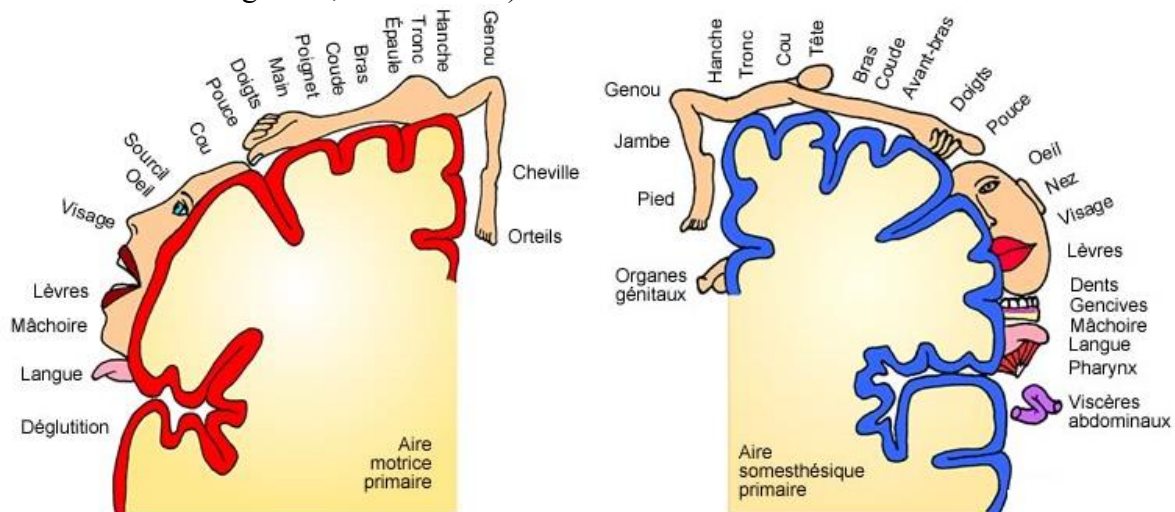
4 – LE CERVEAU

La substance blanche du cerveau, comme dans les autres parties du SN, n'a qu'un rôle de transmission et de diffusion de l'influx nerveux.

La substance grise a des fonctions multiples. Le cortex cérébral comporte des zones bien précises, correspondant chacune à une fonction précise. Mais un grand nombre de zones du cerveau sont encore totalement inconnues, ainsi que les mécanismes de la pensée et de la

volonté.

Chaque hémisphère cérébral commande la moitié opposé du corps (l'hémisphère droit commande le côté gauche, et vice versa).



Le thalamus est un organe pair faisant partie des noyaux gris centraux. Chaque thalamus est un volumineux noyau gris situé à la base du cerveau.

Il intervient dans :

- les fonctions sensibles, visuelles, auditives et motrices comme relais,
- la vie végétative, car il est relié à l'hypothalamus, qui est le centre végétatif
- la régulation de la conscience et de la vigilance
- la vie psycho-affective, en intégrant les informations reçues
- la régulation et la synchronisation de l'activité électrique cérébrale.

Les autres noyaux gris centraux interviennent dans tous les mouvements automatiques du corps (clignement des yeux, balancier des bras pendant la marche, etc...), et dans le tonus musculaire.

Au dessous du thalamus, se trouve une région appelée *hypothalamus*, qui est le grand centre végétatif de l'organisme, dont les fonctions sont multiples :

- il contrôle les fonctions de l'hypophyse,
- il règle le système neuro-végétatif et les grandes fonctions (régulation du pouls, de la température, de la pression artérielle, de l'hématopoïèse (la formation des globules),
- il intervient dans la régulation des métabolismes des glucides, des lipides et de l'eau,
- il règle le mécanisme des comportements (soif, faim, sommeil, comportement sexuel),
- il intervient dans la mémoire,
- il joue un rôle dans les processus psychologiques et affectifs.

5 – LE SYSTEME SYMPATHIQUE – LE SYSTEME PARASYMPATHIQUE

L'action des deux systèmes est antagoniste. La plupart du temps, les deux systèmes sont en équilibre. Le système sympathique est sollicité dans l'action : il est dominant en cas de stress ou d'excitation. Il augmente la fréquence cardiaque, mais diminue l'activité du système digestif.

Le système parasympathique est dominant durant le repos et le sommeil : il diminue la fréquence cardiaque, mais stimule le système digestif et l'élimination des déchets.

Les deux systèmes agissent par l'intermédiaire des médiateurs chimiques sécrétés par les terminaisons des axones : *l'acétylcholine* (qui a une action dominante sur le parasymphatique) et *la noradrénaline* (dominante sur le sympathique)

Ces médiateurs agissent sur les organes par des récepteurs qui réagissent à ces médiateurs.

IV – PATHOLOGIES DU SYSTEME NERVEUX

Les troubles du système nerveux peuvent être la conséquence d'une lésion ou d'un dysfonctionnement de ses éléments constitutifs (cerveau, moelle épinière), ou à l'altération de la sensibilité des fonctions d'analyse ou de mémoire, ou encore à l'altération des fonctions motrices.

Les lésions touchant le SNC provoquent généralement une incapacité permanente. En revanche, une lésion du SN périphérique peut être traitée chirurgicalement.

Les maladies du SN périphériques sont regroupées sous le terme de : *neuropathies*.

– Affections congénitales :

Celles-ci touchent surtout le cerveau lui-même. Les anomalies sont dues, soit à un défaut chromosomique (comme la trisomie 21 par exemple), ou à des malformations durant le développement fœtal :

- *microcéphalie* (tête anormalement petite et associée à une arriération mentale sévère). Peut survenir lorsque la mère a été atteinte de rubéole en début de grossesse.
- *anencéphalie* : absence d'encéphale (incompatible avec la vie)
- *hydrocéphalie* : présence excessive de LCR dans les cavités du cerveau, avec une pression importante. Peut être soigné, même en intra-utérin suivant les cas.

– Traumatismes :

Lors d'un traumatisme au niveau de la colonne vertébrale, si une voie ascendante ou descendante est sectionnée, la communication est interrompue entre l'encéphale et la partie du corps inférieur à la lésion. Cela entraîne des paralysies, des pertes de la sensibilité définitive, car les neurones et les fibres à l'intérieur de la moelle épinière ne se régénèrent pas.

Au niveau du cerveau, bien que protégé par la boîte crânienne, l'encéphale peut être lésé par une chute, une fracture, une agression physique,...

Un traumatisme léger, ou *commotion*, n'a aucune conséquence. Quelquefois le traumatisme peut entraîner des étourdissements, une confusion mentale, une vue trouble, une perte de connaissance ou plus grave, jusqu'au coma.

Il peut entraîner une *amnésie* (perte de la mémoire des faits) plus ou moins importante suivant le traumatisme, et plus ou moins grave si l'amnésie est longue.

Un traumatisme plus violent, peut provoquer un *œdème* (gonflement de l'encéphale), ou un hématome, qui sera plus ou moins grave, suivant qu'il soit *extra-dural* (entre le crâne et la surface externe de la dure-mère), ou *intra-dural* (entre la face interne de la dure-mère et l'arachnoïde).

Le second est beaucoup plus grave, puisqu'il va comprimer le cerveau, et entraîner des lésions suivant la zone de compression, semblable à celles d'un accident vasculaire cérébral.

– Les inflammations :

Les inflammations du système nerveux portent différents noms en fonction de la zone touchée. Ainsi, la *myélite* désigne une inflammation de la moelle épinière, la *névrite* désigne l'inflammation d'un nerf et la *méningite* désigne une inflammation des méninges.

L'encéphalite est l'inflammation du cerveau.

Les inflammations ont des causes variées, et peuvent survenir à la suite d'une infection, d'un empoisonnement, d'un traumatisme mécanique, etc...

La poliomyélite est une maladie due à un virus, qui lorsqu'il atteint le SNC, entraîne des paralysies.

– **Les tumeurs :**

Les tumeurs cérébrales primitives sont habituellement malignes. On trouve les *gliomes* (tumeur du tissu cérébral), les *méningiomes* (des méninges), les *adénomes de l'hypophyse*.

Les tumeurs secondaires naissent d'autres cancers primitifs.

– **Les maladies dégénératives :**

Ce sont des maladies dans lesquelles les nerfs contrôlant l'activité musculaire sont atteints de dégénérescence au niveau de l'encéphale et de la moelle épinière. La cause reste inconnue.

La sclérose en plaques :

Maladie se traduisant par des lésions de la substance blanche du cerveau et de la moelle épinière. Au cours de cette maladie, la myéline (=substance lipidique de couleur blanche qui entoure les fibres nerveuses), est graduellement détruite, ce qui entraîne le durcissement (sclérose) par plaques des zones touchées.

Le sclérose en plaques touche principalement les adultes, entre 20 et 40 ans, avec une incidence supérieure chez les femmes (60 % des cas). Les causes de son apparition, probablement multiples, ne sont pas encore élucidées, mais diverses hypothèses ont été proposées, telle la survenue à la suite d'une infection virale.

Les symptômes varient selon la localisation des lésions. Les plus courants sont des troubles de la vision, des tremblements des mains, une faiblesse des membres et de leurs extrémités, des modifications sensorielles avec engourdissement, fourmillements ou douleurs, des difficultés à articuler et une perte du contrôle des sphincters de la vessie et du rectum.

Dans la plupart des cas, la maladie est intermittente. Les symptômes apparaissent puis disparaissent, laissant l'individu indemne, souvent pour de nombreuses années, avant de réapparaître et de disparaître à nouveau, complètement ou partiellement, mais causant à la longue des incapacités permanentes.

Le patient devient maladroît et s'affaiblit progressivement. Il peut arriver que la maladie soit lentement progressive.

La sclérose latérale amyotrophique : (ou Maladie de Charcot) atteinte des neurones moteurs entraînant un affaiblissement musculaire, d'abord des mains et des bras avec des tremblements, puis des jambes et, petit à petit tous les muscles sont atteints, jusqu'aux muscles respiratoires, entraînant la mort.

Les maladies d'Alzheimer et de Parkinson sont également des maladies dégénératives, mais plus fréquentes chez les personnes plus âgées.

- ***La maladie d'Alzheimer*** est une maladie dégénérative qui engendre un déclin progressif des facultés cognitives et de la mémoire. Peu à peu, une destruction des cellules nerveuses se produit dans les régions du cerveau liées à la mémoire et au langage. Avec le temps, la personne atteinte a de plus en plus de difficulté à mémoriser les événements, à reconnaître les objets et les visages, à se rappeler la signification des mots et à exercer

son jugement. En général, les symptômes apparaissent après 65 ans et la prévalence de la maladie augmente fortement avec l'âge. Cependant, contrairement aux idées reçues, la maladie d'Alzheimer n'est pas une conséquence normale du vieillissement. C'est la forme de démence la plus fréquente chez les personnes âgées; elle représente environ 65% des cas de démence. Le terme démence englobe, de façon bien générale, les problèmes de santé marqués par une diminution irréversible des facultés mentales. La maladie d'Alzheimer se distingue des autres démences par le fait qu'elle évolue graduellement et touche surtout la mémoire à court terme, dans ses débuts. Cependant, le diagnostic n'est pas toujours évident et il peut être difficile pour les médecins de différencier la maladie d'Alzheimer d'une démence « à corps de Lewy », par exemple.

- **La maladie de Parkinson** est une maladie du système nerveux qui affecte le mouvement. Elle se développe progressivement, en commençant parfois par un tremblement à peine perceptible d'une seule main. Elle provoque également une raideur ou un ralentissement du mouvement. C'est une maladie dégénérative qui résulte de la mort lente et progressive de neurones du cerveau. Comme la zone du cerveau atteinte par la maladie joue un rôle important dans le contrôle de nos mouvements, les personnes atteintes font peu à peu des gestes rigides, saccadés et incontrôlables. Par exemple, porter une tasse à ses lèvres avec précision et souplesse devient difficile. De nos jours, les traitements disponibles permettent de diminuer les symptômes et de ralentir la progression de la maladie assez efficacement. On peut vivre avec le Parkinson pendant plusieurs années.
- **Autres troubles :**
 - *Les neuropathies* : les fourmillements, les engourdissements, les affaiblissements musculaires peuvent être les conséquences d'une atteinte des neurones.
 - *Les migraines*
 - *Les troubles de la pensée et de l'émotion, du comportement* qui sont associés à des maladies psychiatriques, mais qui peuvent avoir une origine métabolique sous-jacente.

Il en va de même pour la dépression, la schizophrénie...

Ces maladies sont appelées *syndromes encéphaliques organiques*.

V – LES EXAMENS D'EXPLORATION DU SN

- **L'examen clinique** : qui permet d'évaluer les fonctions mentales (au moyen de tests neuropsychologiques), les troubles de la sensibilité, de la motricité, du tonus musculaire et les réflexes.
- L'activité électrique du cerveau est enregistrée par **l'électroencéphalogramme**.
- **L'imagerie cérébrale** : scanner, radiographie, échographie, la scintigraphie, qui permettent de visualiser les voies nerveuses.
- **La ponction lombaire** : par introduction d'une grande aiguille au niveau de la colonne vertébrale, on prélève un peu de liquide céphalo-rachidien, afin de l'analyser. On peut y détecter une cause infectieuse lors de certaines maladies (méningite par exemple), ou la présence de sang (lors d'un traumatisme) ...

LES ORGANES DE SENS

SOMMAIRE

I – LE SENS DU GOUT OU GUSTATION

- a – Etude anatomique
- b – Physiologie

II – LE SENS DE L'ODORAT OU OLFACTION

- a – Anatomie
- b – Physiologie

III – LE SENS DU TOUCHER OU TACT

- a – Anatomie
- b – Structure de la peau
- c – Rôle de la peau

IV – LA VUE

V – L'AUDITION

VI – PATHOLOGIES TOUCHANT LES 5 SENS

- a – Le goût
- b – L'odorat
- c – Le toucher
- d – La vue
- e - L'audition

LES ORGANES DE SENS

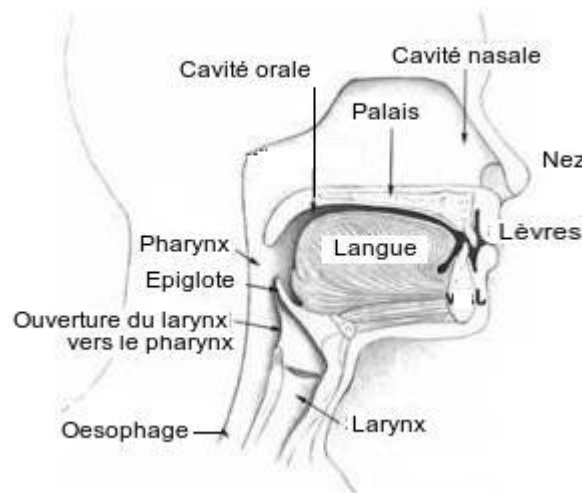
Il existe cinq sens : *le goût, l'odorat, le toucher, la vue et l'audition.*

I – LE SENS DU GOÛT OU GUSTATION

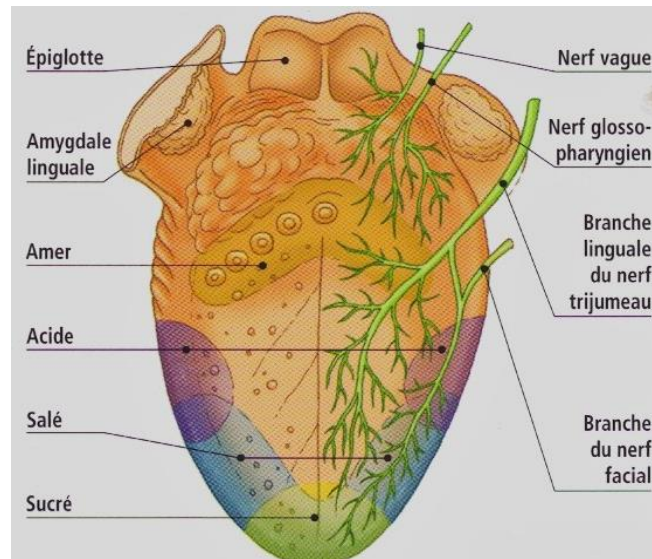
Le sens du goût nous renseigne sur la nature et la propriété des aliments. Le siège du sens gustatif est au niveau de *la langue*. En effet, c'est au niveau de la muqueuse linguale que se situe le point de départ des sensations gustatives. De là, les sensations sont transmises, par l'intermédiaire des voies gustatives, aux centres nerveux gustatifs, où ont lieu leurs perceptions conscientes.

a – Etude anatomique

La langue est constituée par un squelette fibreux et par de très nombreux muscles qui en assurent la mobilité. Ceux-ci sont recouverts par la muqueuse linguale qui est l'unique partie vraiment gustative de l'organisme.



La muqueuse est mince à la face inférieure de la langue, et très épaisse sur la face dorsale. Elle est revêtue d'un épithélium stratifié (plusieurs couches de cellules différentes).

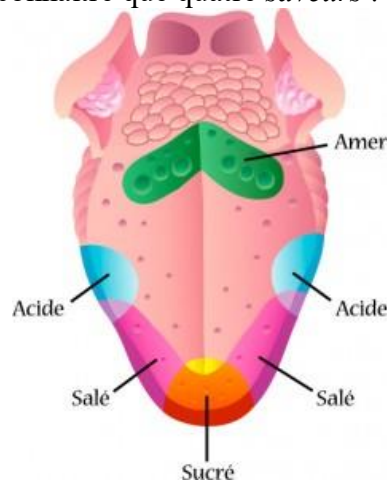


Elle est hérissée de petites saillies, ou papilles, dont on distingue 5 types : deux types ayant un rôle gustatif, trois types ayant un rôle uniquement de perception tactile.

Les voies gustatives sont formées de trois neurones, empruntant différents nerfs crâniens jusqu'au cerveau. Ces neurones partent des papilles, et transmettent au cerveau une information sur ce qui est perçu au niveau toucher (la structure de l'aliment) et sur le goût.

b – Physiologie

L'organisme n'est capable de reconnaître que quatre *saveurs* : *le salé, le sucré, l'amer, l'acide*.



Le reste du « ressenti » sont des sensations gustatives qui comprennent :

- *La saveur* proprement dite,
- *L'olfaction gustative* : l'odeur dégagée par les aliments au cours de la mastication, qui va compléter l'analyse gustative,
- *Les sensations thermiques* : chaud, froid,
- *Les sensations tactiles* : la consistance des aliments.

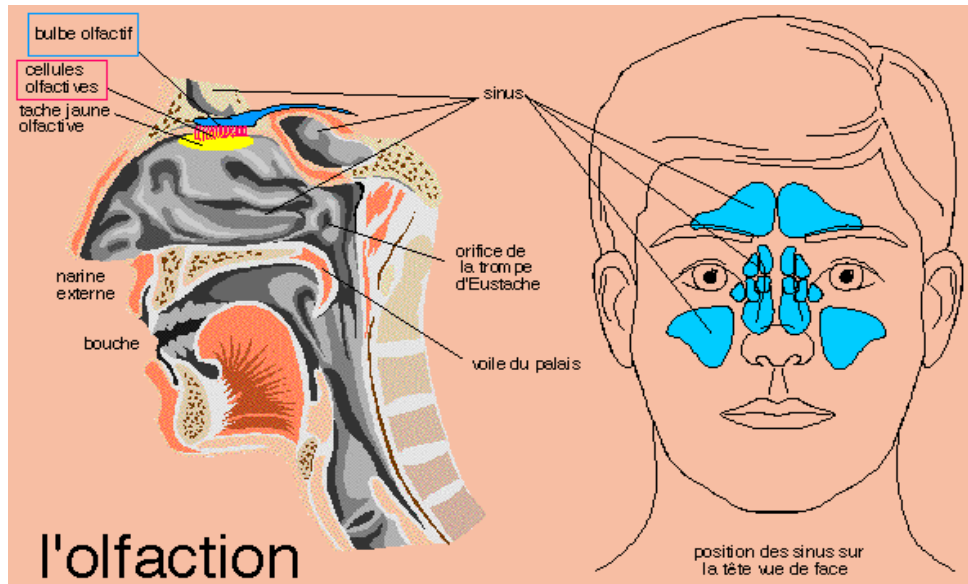
C'est le mélange de ces sensations qui va aboutir au complexe final qu'est le goût.

II – LE SENS DE L'ODORAT OU OLFACTION

Le sens de l'odorat nous renseigne sur la qualité des différentes odeurs. Le sens de l'odorat est situé au niveau des fosses nasales, dans la muqueuse nasale. De là, les sensations sont transmises par l'intermédiaire des voies olfactives, aux centres nerveux olfactifs.

a – Anatomie :

Les fosses nasales sont tapissées par deux sortes de muqueuses : la muqueuse respiratoire, qui n'a qu'un rôle respiratoire, et la muqueuse olfactive, qui ne sert qu'à l'odorat.



La muqueuse olfactive est située sur la partie haute des fosses nasales, ou fossettes olfactives. La muqueuse comprend deux parties : une zone pigmentaire, formée d'une muqueuse jaune qui tapisse la fossette, et une zone sensorielle, contenant des cellules olfactives.

Ces cellules sont de trois sortes : des cellules basales, des cellules de soutien (qui contiennent le pigment jaune) et les cellules sensorielles, qui ont deux prolongements. L'un étant un *cil olfactif*, qui réceptionne les odeurs, l'autre étant une *fibre nerveuse*, (=neurone), reliés à une paire de nerfs crâniens, qui vont rejoindre le cerveau, au niveau du bulbe olfactif.

b – Physiologie

Seuls les corps volatiles ont une odeur. L'odeur accompagne dans l'air des particules matérielles. Il existe une gamme très étendue d'odeurs, agréables à désagréables, jusqu'à nauséuses et repoussantes.

Pour être perçues, les odeurs doivent parvenir jusque dans la fossette olfactive.

L'arrivée des substances odorantes se fait, soit par voie narinaire (=respiratoire), en suivant le flux inspiratoire, soit par voie interne, par le choane postérieur, qui transmet les odeurs gustatives lors de la mastication.

L'olfaction est stimulée par l'action des cils olfactifs, qui sont en mouvement permanent, ainsi que celle des cellules olfactives, qui peuvent s'enfoncer ou faire saillie par rapport à la surface de la muqueuse, afin de mieux capter les odeurs.

L'olfaction est soumise à des lois :

- Il existe un seuil minimum de perception, en dessous duquel il n'y a aucune perception. Ce seuil dépend de la durée d'action du stimulus, de la concentration de la substance odorante, et de la circulation d'air dans les fosses nasales.

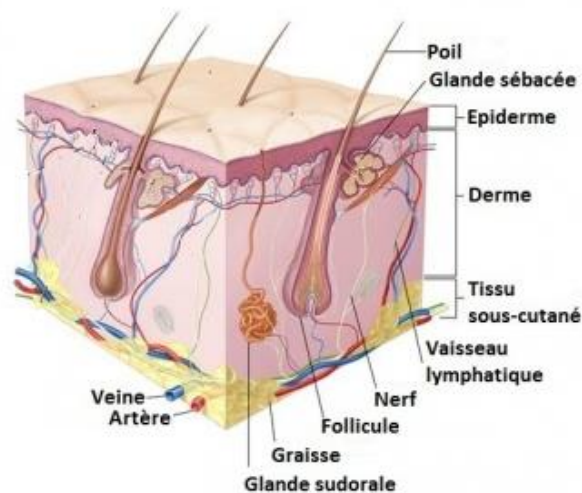
- Il existe un temps de latence, avant de « sentir », ce qui voudrait dire qu'il doit se passer des réactions chimiques avant que l'odeur n'arrive au cerveau.

Il existe des réflexes, à point de départ olfactif, soit respiratoire (inhibition par les odeurs nauséabondes), soit digestives (excitation des sucs si odeur agréable de nourriture, ou au contraire nausée).

III – LE SENS DU TOUCHER OU TACT

Le sens du toucher nous renseigne sur nos contacts avec les éléments extérieurs. L'organe du tact est la peau, soit l'enveloppe extérieure du corps, qui se continue au niveau des orifices naturels avec les muqueuses qui tapissent tous les orifices du corps.

a – Anatomie :



La peau revêt la totalité du corps humain, soit environ 1,70 m². Elle est très résistante et élastique. Ses rôles sont multiples : protecteur, rôle de sécrétion, de respiration, d'absorption et sensoriel tactile.

La peau peut avoir différentes couleurs, suivant les ethnies, et sur un même individu, suivant les zones du corps.

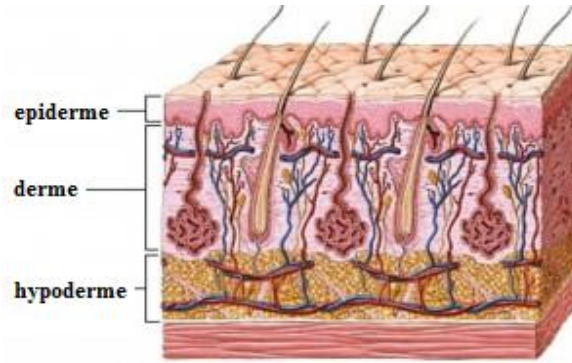
L'épaisseur de la peau est également variable : elle est très épaisse sur le crâne, à la plante des pieds et des mains, et au contraire très fine sur les paupières, aux plis de flexion. Elle est plus épaisse chez l'homme que chez la femme, chez l'adulte que chez l'enfant ou le vieillard.

Sa surface est marquée de nombreux sillons ou plis qui sont de quatre sortes :

- *les plis papillaires*, innombrables et très petits, qui forment les empreintes digitales aux doigts,
- *les plis de locomotion*, aux articulations (pli du coude, du genou ...)
- *les plis musculaires*, déterminés par les contractions des fibres musculaires sous-jacentes,
- *les plis séniles ou rides*, dus au vieillissement.

b – Structure de la peau

La peau est formée de deux couches superposées : *l'épiderme et le derme*



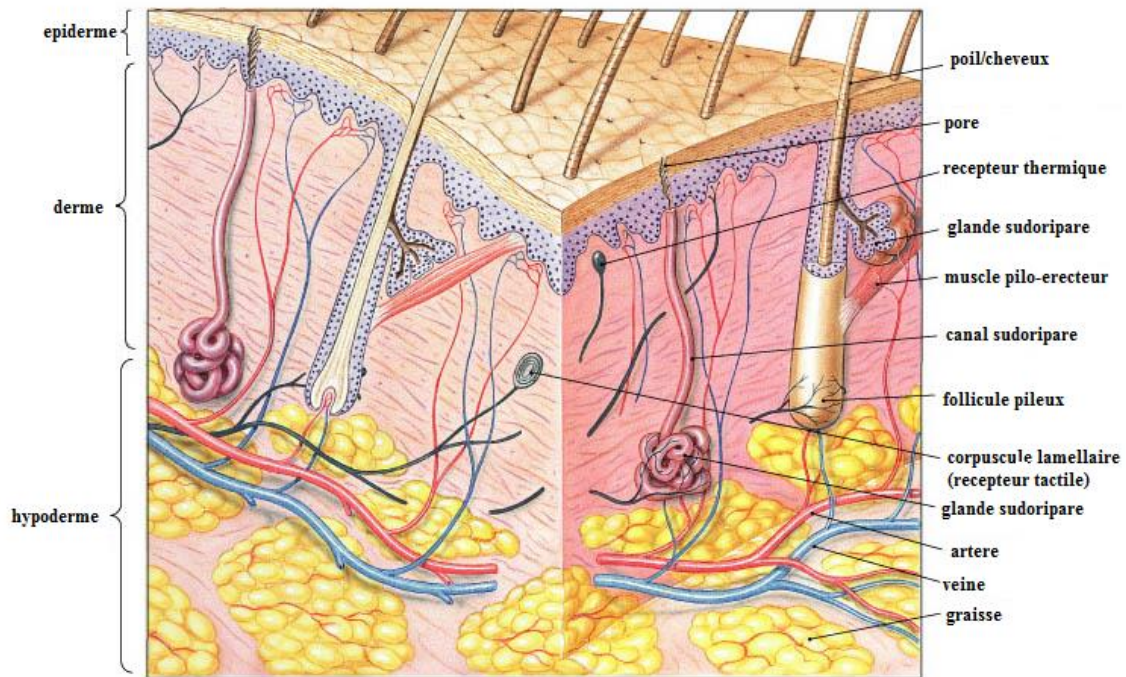
- **L'épiderme** (la couche de surface) est composée de strates, formées de cellules profondes, dans une couche appelée couche de Malpighi. Ces cellules représentent la partie vivante de l'épiderme, elles se multiplient très rapidement, pour régénérer l'épiderme de son usure superficielle, pour réparer les blessures. C'est dans cette couche que se trouvent les pigments qui donnent la couleur de la peau.

A la surface, on trouve des cellules superficielles, formant *la couche cornée*. Ces cellules sont aplaties, desséchées, insensibles, et ne sont que des cellules de la couche profonde, vieilles et refoulées à la surface. Elles se sont chargées de *kératine*, substance chimique qui donne son aspect protecteur à la peau. Les plus superficielles de ces cellules tombent régulièrement : c'est la *desquamation*.

- **Le derme** sous l'épiderme, est formé d'un tissu conjonctif banal (Le tissu conjonctif est un tissu commun à tous les organes, constitué de fibres, de liquide et de cellules qui y baignent ; tous les organes du corps sont organisés autour de ce tissu qui est une sorte de soutien comparable à la trame d'un tapis), serré, contenant des fibres conjonctives et élastiques enchevêtrées, et des fibres musculaires lisses. La limite entre le derme et l'épiderme est sinueuse, le derme s'enfonce dans l'épiderme en formant des saillies (ou papilles) qui contiennent des vaisseaux capillaires très nombreux et des terminaisons nerveuses présidant au sens du toucher.

Dans le derme on trouve également les glandes sébacées, associées à un poil, qui sécrètent le sébum, (celui-ci va lubrifier le poil et empêcher le dessèchement de la peau), ainsi que des glandes sudoripares, que l'on trouve sur tout le corps, qui sécrètent la sueur.

Les fibres nerveuses intervenant dans le sens du toucher prennent leur origine dans le derme ou l'épiderme. Ces fibres sont des récepteurs spécialisés, dont il existe différentes sortes (que nous n'allons pas étudier dans le détail).



Ces récepteurs ont chacun un rôle spécialisé :

- Les **thermorécepteurs**, qui sont sensibles au chaud et au froid,
- Les **nocicepteurs**, qui enregistrent les stimulations douloureuses, mécaniques ou thermiques extrêmes,
- Les **mécanorécepteurs**, qui réagissent aux stimulations mécaniques : tact, pression, vibration...

Tous ces récepteurs sont reliés, par l'intermédiaire des nerfs crâniens, à la zone du cerveau responsable de la sensibilité.

c – Rôle de la peau

La peau détient plusieurs rôles :

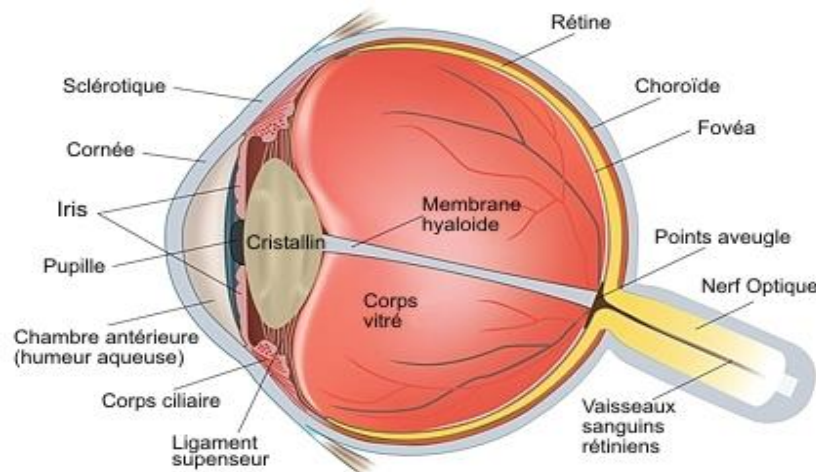
- **La protection**, puisqu'elle sépare notre corps du milieu extérieur, et le protège contre les agressions de toute nature : le chaud, le froid, les radiations lumineuses grâce aux pigments qu'elle contient. Par les poils, elle protège certains orifices contre les poussières (yeux, nez, oreilles).
- **La sécrétion** de la sueur par les glandes sudoripares, qui est influencée par le système nerveux sympathique, ainsi que par les hormones (l'adrénaline et la thyroxine). La sueur a un rôle d'élimination de substances toxiques (urée, acide lactique...), et de thermorégulation, car par son évaporation, la sueur lutte contre l'élévation de la température du corps, et lutte contre la chaleur.
- **L'absorption** : rôle très faible de la peau, puisqu'elle absorbe surtout les gaz, ou par les poils, les corps liposolubles (solubles dans la kératine des poils).

- *L'immunité* : rôle qui sera développé dans le chapitre de l'immunité, module 4.
- *Rôle sensoriel* : par les nombreux nerfs sensitifs qui arrivent à son niveau.

IV – LA VUE :

L'œil est un organe complexe qui réfracte les rayons lumineux afin de former une image sur la *rétine* et qui transforme cette image en influx nerveux transmis au cerveau.

La *cornée* et le *cristallin* réfractent la lumière, la *pupille* contrôle la quantité de lumière qui entre dans l'œil.



Le corps ciliaire modifie la courbure du cristallin afin d'affiner la mise au point de l'image sur la rétine, qui contient des millions de cellules sensibles à la lumière.

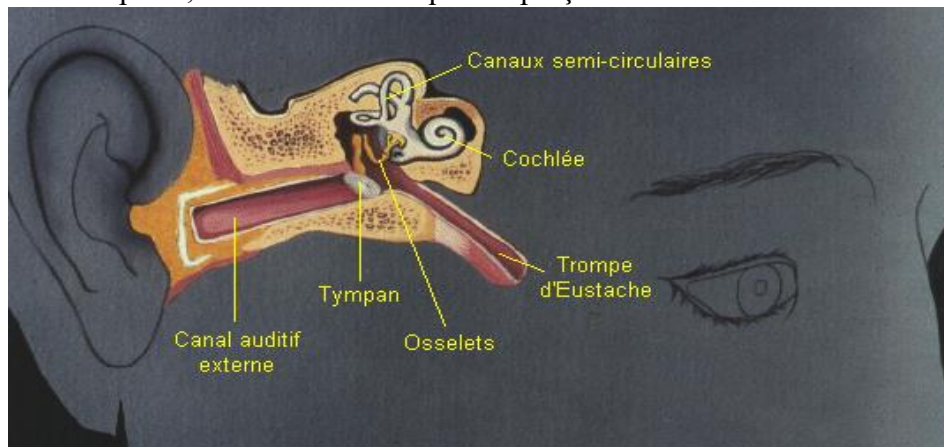
Autour de l'œil, 10 muscles sont coordonnés entre eux pour tous les mouvements oculaires.

Nous ne développerons pas plus l'anatomie et la physiologie de l'œil, celles-ci étant complexes, et n'apportant rien à notre niveau de connaissances.

Idem pour l'audition.

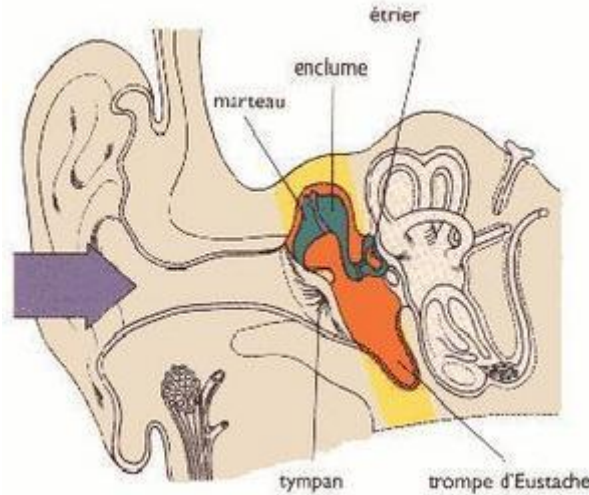
V – L'AUDITION :

Chaque oreille a trois parties : *l'oreille externe*, qui recueille les sons, *l'oreille moyenne*, qui les transmet et les amplifie, *l'oreille interne* qui les perçoit et les transforme en influx nerveux



jusqu'au cerveau, par l'intermédiaire des nerfs crâniens.

Les vibrations sonores traversent le *conduit auditif externe*, font vibrer la membrane du *tympan* et la *chaîne des trois osselets* (*marteau, enclume, étrier*). Le dernier osselet, l'étrier, les transmet à l'oreille interne. Pour vibrer normalement, le tympan doit avoir la même pression d'air sur chacune de ses faces. La pression à l'intérieur de l'oreille est équilibrée par la *trompe d'Eustache*.



L'oreille est l'organe de l'audition, mais également celui de l'équilibre. L'oreille interne ou *labyrinthe* contient les organes qui donnent le sens de l'équilibre, coordonnent les mouvements de la tête et des yeux et les ajustements de la posture du corps.

Les récepteurs de l'équilibre ou récepteurs vestibulaires, au cœur des problèmes de **vertiges**, informent en permanence le cerveau sur la position exacte de la tête et sur ses déplacements. Ces informations participent en priorité aux réactions d'adaptation qui maintiennent l'équilibre du corps

L'oreille interne est constituée du labyrinthe osseux, qui contient dans sa partie postérieure l'organe de l'équilibre ou *vestibule*. L'oreille interne est composée de deux organes : la *cochlée*, organe de l'audition, et le *vestibule*, organe de l'équilibre. La cochlée est responsable de la captation des sons et le vestibule responsable de la détection des accélérations par des *mécanorecepteurs* spécifiques.

L'appareil vestibulaire comprend à droite et à gauche de la tête, un ensemble d'organes spécialisés, sensibles aux déplacements ainsi qu'à la position de la tête par rapport à la gravité. Le stimulus physiologique des capteurs vestibulaires est l'accélération. Ce sont les mouvements de la tête qui font bouger les liquides contenus dans l'oreille interne activant ainsi les récepteurs de l'équilibre.

Ces récepteurs "vestibulaires" nous permettent d'être informés continuellement sur la position et les mouvements de notre tête dans l'espace et de contrôler notre posture. Les informations utilisées dépendent de la gravité.

VI – PATHOLOGIES TOUCHANT LES 5 SENS

a – Le goût :

Les troubles du goût peuvent être quantitatifs :

- diminution du goût : *hypoguesie*
- disparition du goût : *agueusie*

ou qualitatifs :

- anomalie de perception de certaines odeurs : *dysguesie*.

Ils peuvent être dus à une cause locale (infection bucco-pharyngée), affection de la muqueuse linguale (*glossite*), insuffisance de sécrétion salivaire (*hyposialie*), à une carence en zinc, en fer, ou en vitamines B, ou encore à une atteinte des voies nerveuses à un niveau quelconque (nerf crânien, aire gustative au niveau du cerveau...)

b – L'odorat :

Les principales perturbations de l'olfaction sont la perte de l'odorat : *anosmie*, et la *parosmie* : perception sans cause d'odeurs habituellement mauvaises.

c – Le toucher :

Le toucher peut être perturbé par atteinte des voies nerveuses, quel que soit le niveau. La peau, par contre peut être affectée par un grand nombre de pathologies :

- Affections congénitales : taches de naissance (*angiome* ou tache de vin)
- Infections et inflammations :
 - dues à des virus : herpès, verrues, varicelle,
 - à des bactéries : furoncles, impétigo,...
 - à des champignons : pied d'athlète, teignes,...
- maladies inflammatoires : psoriasis, eczéma,...
- Tumeurs : bénignes, elles sont extrêmement fréquentes
malignes : épithélioma, mélanome malin,...
- Blessures : coupures, piqûres, morsures, brûlures (très graves suivant la zone brûlée)
- Désordres hormonaux : l'acné
- Troubles nutritionnels : déficits en vitamine B et C peuvent provoquer des éruptions
- Insuffisance circulatoire : ulcères de jambe, veines variqueuses,...
- Médicaments : qui peuvent entraîner des éruptions (=rash), un urticaire...
- Radiations : du soleil, entraînant des brûlures et un vieillissement précoce, ainsi que les fortes doses de rayons X. Ils peuvent aboutir à un cancer.
- Maladies auto-immunes : le lupus érythémateux, le vitiligo (taches blanches)...
- Autres : les vergetures, les érythèmes, etc...

d – La vue :

- Affections congénitales :
le strabisme (déviation oculaire)
 - la cataracte** (opacité du cristallin) peut survenir dans l'enfance si la mère a été atteinte de rubéole durant la grossesse.
 - le nystagmus** (petits mouvements rapides involontaires des yeux ; troubles cérébelleux)
 - le rétinoblastome** (tumeur maligne de la rétine)
 - malformations** de la cornée, ou de la rétine.
- Infections : la plus fréquente est la **conjonctivite**, qui n'altère pas la vision, sauf certaines

infections bactériennes si elles sont mal traitées.

- Altération de la circulation sanguine : toute altération des vaisseaux sanguins de la rétine à type de rétrécissement, de blocage circulatoire ou d'inflammation de la paroi des vaisseaux peut être responsable d'une perte partielle ou totale de la vision.
- Affections dégénératives : la **dégénérescence maculaire** sénile de la rétine se voit souvent chez les personnes très âgées. Elle entraîne une perte de la vision fine, mais la vision périphérique est gardée. (macula= zone de la rétine située en face de la pupille assurant l'acuité visuelle maximale)

La cataracte, due à une dégénérescence du cristallin

- Affections d'origine nutritionnelle : toute carence ou déficit, surtout de la vitamine A, peut altérer la vision, provoquer une **xérophtalmie** (sécheresse de la cornée et de la conjonctive).
- Tumeurs : le **mélanome malin** de la choroïde représente la tumeur la plus fréquente des tumeurs de l'œil. On trouve également des tumeurs secondaires à un autre cancer. Ces tumeurs se développent souvent sans aucun symptôme.
- Autres affections : **le glaucome** (dû à une augmentation de la tension oculaire) et qui aboutit, en l'absence de traitement, à la perte progressive de la vue.

Le **décollement de la rétine**, qui a des causes variées (brûlure par le soleil, blessure...) et qui peut être très grave.

- Les troubles de la vision :

L'amétropie qui désigne les troubles de réfraction du globe oculaire, comme :

la myopie, (la personne ne voit pas de loin)

l'hypermétropie, (la personne ne voit pas de près)

l'astigmatisme, (la personne voit mal certains axes, à cause d'un défaut de courbure de la cornée)

La presbytie, qui est la perte du pouvoir d'accommodation de l'œil, donc mauvaise mise au point sur les objets rapprochés.

Les dyschromatopsies ou troubles de la vision des couleurs.

- Troubles dus à une atteinte du globe oculaire ou du nerf optique.
- Troubles dus à une atteinte du cerveau (suite à un accident vasculaire cérébral par exemple)

e – **L'audition :**

- Affection congénitale : assez rare, **l'hypoacousie totale** (surdité), due à une anomalie chromosomique, ou à une fœtopathie (maladie du fœtus), ou lors d'une souffrance durant l'accouchement. (1 enfant sur 1 000).

Ces troubles sont malheureusement incurables.

On rencontre aussi quelques malformations des osselets, ou du conduit auditif.

- Infections : **l'otite** qui atteint soit le conduit auditif externe (otite externe), soit l'otite moyenne, qui atteint le tympan (infection propagée par la trompe d'Eustache, suite à un rhume par exemple)

Les infections entraînent une baisse de l'audition et des douleurs, et peuvent provoquer une perforation du tympan.

L'infection peut également se propager au labyrinthe (cochlée) et provoquer des vertiges et une surdité.

- Traumatismes : qui est soit un hématome du pavillon, plaie du conduit auditif due à un corps étranger ou un nettoyage intempestif, soit un gros choc qui peut déchirer le

tympan.

Une explosion ou un très fort bruit peut entraîner un traumatisme acoustique avec acouphènes (bruits dans l'oreille) et surdité.

Un barotraumatisme, dû à une différence importante de pression, lors de plongée sous-marine, ou d'un voyage aérien, qui entraîne douleurs et inflammation.

- Tumeurs : rares au niveau de l'oreille, ou alors cancer cutané, atteignant le pavillon ou le conduit externe de l'oreille.

Le neurinome de l'acoustique, est une tumeur bénigne, qui comprime les structures internes de l'oreille, entraînant surdité, acouphènes et vertiges.

- Obstructions : dues à un bouchon de cérumen, ou à un corps étranger.
- Atteinte dégénérative : due à l'âge, la presbyacousie, due à l'altération des cellules de la cochlée.
- Intoxications : l'oreille est très sensible aux substances **otoxiques** (toxiques pour l'oreille, oto = oreille). A forte concentration, certains antibiotiques ou certains diurétiques provoquent une altération grave des cellules de la cochlée
- Autres troubles : **la Maladie de Menière**, affection peu fréquente, due à un trouble de la pression des liquides du labyrinthe, entraînant vertiges et surdité.

La surdité brusque, due à un spasme vasculaire de l'oreille interne (favorisé par le tabac ou l'athérosclérose), est très grave car l'audition n'est récupérée que dans la moitié des cas, si il y a eu traitement d'urgence.

LE SOMMEIL

SOMMAIRE

1. DEFINITION

2. MECANISMES

3. DESCRIPTION

3.1- le sommeil lent

3.2- le sommeil paradoxal

4. TROUBLES DU SOMMEIL

4.1- dette de sommeil

4.2-dysmomnie

4.3-hypersomnie

4.4- parasomnie

LE SOMMEIL

Le rôle précis du sommeil est encore mal connu, mais ses troubles peuvent avoir des conséquences sur la santé. Il correspond à une phase importante du rythme biologique circadien (cycle de 24 h) des animaux et des humains.

1. DEFINITION

Le sommeil est l'état opposé à l'éveil, et se caractérise par une perte de conscience temporaire du monde extérieur, mais sans perte de la sensibilité sensorielle, comme c'est le cas dans le [coma](#). Il s'agit d'un état physiologique périodique de l'organisme (notamment du système nerveux) pendant lequel la vigilance est suspendue et la réactivité aux stimulations amoindrie.

L'alternance veille-sommeil est le fruit de plusieurs processus physiologiques imbriqués dans le cerveau. Il permet le repos du corps, intervient dans la mise en place de la mémoire à long terme, et serait important pour l'apprentissage. C'est aussi durant cette période que l'hormone de croissance est principalement produite, permettant ainsi aux jeunes de grandir. L'immunité serait également favorisée durant le sommeil.

2. MECANISMES

L'alternance entre des périodes de jour et de nuit induit des changements au niveau des neurotransmetteurs et des [hormones](#). La mélatonine joue à ce niveau un rôle crucial : sa production dépend de la quantité de lumière qui parvient dans les cellules de la rétine de l'[œil](#). Elle permet d'adapter l'organisme aux changements saisonniers de saisonnalité. À la nuit tombée, la mélatonine est sécrétée en grande quantité et favorise l'endormissement.

Le rythme biologique ne dépend pas que de la [luminosité](#). D'autres mécanismes, internes, se mettent en place et favorisent l'endormissement après un éveil prolongé. Par exemple, l'activité cérébrale lors de l'éveil aboutit à la production continue d'un métabolite : l'adénosine. Son accumulation finit par inhiber l'activité cérébrale et plonger l'organisme dans le sommeil. L'adénosine va être progressivement éliminée jusqu'à atteindre un seuil bas, qui induit le réveil.

3. DESCRIPTION

Le sommeil est caractérisé par des modifications physiologiques comme la sécrétion d'hormones spécifiques ainsi qu'une diminution :

- du tonus musculaire,
- du rythme cardiaque,
- de la température du corps.

Comme toute activité corporelle, le sommeil est régi par le cerveau. Ce dernier présente une activité différente en fonction des cycles du sommeil.

On distingue une phase de sommeil lent, profond et réparateur, et une phase de sommeil paradoxal, caractérisé par le rêve.).

Un cycle de sommeil s'étale sur environ 90 minutes, alternant trois types de phases : le « sommeil lent dit léger », le « sommeil lent dit profond » et le sommeil paradoxal », ce dernier terminant toujours le cycle.

Une nuit complète correspond généralement à 4, 5 ou 6 cycles, soit l'équivalent de 6 à 8 heures de sommeil en général. Au sein de chacun d'eux, les proportions des trois phases varient au cours de la nuit.

3.1- Le sommeil lent

La première phase est le sommeil lent. Cette phase permet au corps de se reposer et d'évacuer les tensions accumulées durant la journée. L'activité physiologique du corps et du cerveau diminue au cours de quatre stades distincts

Le sommeil lent léger : Le sommeil léger est le premier stade par lequel nous passons avant de nous abandonner aux bras de Morphée. Il s'agit d'un état de [sommolence](#). Cette phase dure moins de 20 minutes en moyenne. Elle est caractérisée par des [bâillements](#), des picotements aux [yeux](#), une diminution de la vigilance et de la fréquence cardiaque. Les phases de sommeil léger sont plus longues en fin de nuit.

Le sommeil lent profond : Lors de cette phase, le dormeur sombre dans un état dont il lui est difficile d'émerger. La température corporelle baisse, l'activité cérébrale diminue et la respiration se ralentit. Cette phase est plus longue en début de nuit.

3.2- Le sommeil paradoxal

La deuxième phase d'un cycle de sommeil est le sommeil paradoxal. Cette phase est caractérisée par une activité cérébrale intense similaire à l'activité durant la phase d'éveil. Le pouls et la respiration sont alors irréguliers. Le sommeil paradoxal représente en moyenne 20 % de notre temps total de sommeil, en étant la phase la plus courte (durée : entre 15 et 20 minutes). Bien que la personne soit endormie, le cerveau est paradoxalement très actif, d'où son nom de sommeil paradoxal. C'est durant cette phase que se déroulent les rêves.

3.3- La phase d'éveil

A la fin de la nuit, après plusieurs cycles de sommeil (lent + paradoxal), le cerveau sort de l'état de sommeil : c'est l'éveil. L'activité du cerveau et du corps est permanente tout au long de la journée. Le cerveau est stimulé par l'environnement extérieur comme la lumière. Le corps est aussi sollicité par les mouvements quotidiens comme la marche.

4. TROUBLES DU SOMMEIL

Le sommeil fait partie du rythme circadien. C'est un rythme biologique qui se définit sur une période de 24 heures. Il est constitué de deux phases :

- la phase d'éveil durant le jour,
- la phase de sommeil durant la nuit.

Le rythme circadien décrit ainsi l'alternance du rythme biologique entre les phases d'éveil et de sommeil.

Toute perturbation de ce rythme peut entraîner des troubles du sommeil. Un sommeil est récupérateur quand une personne a dormi suffisamment et profondément

4.1- La dette de sommeil

Un décalage dans *le rythme circadien* peut provoquer des perturbations des phases d'éveil et de sommeil.

Par exemple, la durée du sommeil peut être moins longue à cause d'un décalage horaire. Le manque de sommeil accumulé est aussi appelé dette de sommeil.

Plusieurs nuits vont être nécessaires pour renflouer cette dette. Si des troubles du sommeil persistent, des traitements permettent d'aider les personnes à retrouver un sommeil réparateur.

Un individu sait naturellement quand son corps est prêt au sommeil grâce à son horloge biologique. Cette dernière est régulée par la sécrétion de différentes hormones. Cette même sécrétion est dépendante des conditions dans lesquelles se trouve un individu, s'il fait jour ou nuit.

4.2- Dyssomnie

Un trouble du sommeil, appelé *dyssomnie*, apparaît quand la qualité ou la durée du sommeil sont altérées.

Voici différents exemples de ces troubles du sommeil appelés dyssomnie :

- **Décalage horaire** : Après un vol d'avion d'une durée de 6 heures, on se trouve dans un autre fuseau horaire. Néanmoins, le corps est encore à l'ancien fuseau horaire. C'est alors que la fatigue et les somnolences apparaissent à des heures inhabituelles, comme en plein milieu de l'après-midi.

Le fait que l'horloge biologique ne soit pas réglée au nouveau fuseau horaire provoque le syndrome du décalage horaire, aussi appelé « jet lag ».

Les symptômes du décalage horaire varient en fonction des personnes. Certaines personnes sont moins sensibles au jet lag que d'autres. Les symptômes les plus fréquents sont :

- une fatigue à des heures inhabituelles,
- des insomnies,
- des troubles de l'humeur, de concentration et de l'appétit.

On retrouve une augmentation des dépressions pour les personnes qui voyagent régulièrement vers l'ouest et un taux accru d'épisodes maniaques chez celles qui se déplacent vers l'est. Les personnes qui présentent des antécédents de troubles de l'humeur sont les plus sensibles à ce décalage horaire.

Le décalage horaire n'est pas une maladie et il n'y a donc pas de traitements spécifiques.

Cependant, certaines recommandations permettent d'atténuer ce syndrome :

- adapter l'heure des repas au nouveau fuseau horaire,
- quelques jours avant son départ, décaler légèrement l'heure de son coucher dans le sens du décalage horaire,
- éviter de consommer et boire des produits excitants.

Attention à la prise de [somnifères](#), qui peut faciliter le sommeil de la première nuit du séjour, mais qui peut aussi affaiblir les capacités de concentration.

- **Insomnie** : c' est un trouble du sommeil qui touche les personnes de tout âge.

L'insomnie est le trouble du sommeil le plus fréquent chez l'adulte et touche un tiers de la population. L'insomnie sévère touche 9% de la population.

L'insomnie est définie par une incapacité :

- à s'endormir à l'heure du coucher,
- à se rendormir une fois réveillé durant la nuit,
- à rester endormi au cours de la nuit.

L'insomnie empêche une personne d'avoir un sommeil de quantité et de qualité suffisantes. Le sommeil n'est plus récupérateur et la personne ressent une fatigue ou une somnolence durant la journée.

L'insomnie peut être primaire ou secondaire. L'insomnie secondaire est la conséquence d'autres facteurs perturbateurs pouvant être :

- physiologiques : maladies (jambes sans repos, arthrite) ;
- psychologiques : dépression, anxiété, traumatisme ;
- environnementaux : bruit, stress quotidien (famille, travail), hygiène de vie.

L'insomnie primaire est décrite comme un trouble dont l'origine est inconnue.

Certaines insomnies peuvent être occasionnelles ou chroniques et durer plusieurs mois. Comme les insomnies ont une origine différente en fonction de la santé physique et psychologique d'un individu, la prise en charge est à considérer au cas par cas.

Certains traitements non médicamenteux permettent de sortir du cercle vicieux de l'insomnie, comme :

- des exercices de relaxation,
- les médecines douces,
- un changement de l'alimentation,
- une cure de sommeil.

D'autres traitements comme une thérapie permettront aux insomniaques chroniques de trouver le problème sous-jacent à leur insomnie.

4.3- Hypersomnie

Le sommeil est récupérateur quand un individu dort en moyenne 8 heures par nuit. Cette durée peut varier d'une personne à l'autre.

Les personnes atteintes des troubles du sommeil appelés *hypersomnie* dorment au minimum 10 heures par nuit et présentent de nombreuses périodes de somnolence durant la journée.

Bien que le temps de sommeil soit important, il n'est pas pour autant récupérateur. C'est pourquoi, dans la majorité des cas, ces personnes vont subir plusieurs phases d'endormissement totale ou partielle durant la journée. C'est ce qu'on appelle la [*somnolence diurne*](#).

Voici d'autres exemples de troubles du sommeil hypersomniques :

- **Apnée du sommeil**: l'apnée du sommeil, aussi appelée *apnée obstructive du sommeil*, est un trouble de la respiration. Une apnée est définie comme un arrêt de la respiration pendant 10 à 30 secondes. Les apnées du sommeil surviennent souvent chez les ronfleurs.

Un cycle qui se répète tout au long de la nuit s'établit en commençant par la respiration normale, suivie par le début du ronflement, puis par l'obstruction des voies respiratoires entraînant une apnée.

L'**apnée du sommeil** est un trouble très fréquent chez l'homme. Ses conséquences sur la santé sont souvent négligées.

L'apnée du sommeil est provoquée par l'obstruction des voies respiratoires. Plusieurs facteurs peuvent induire cette obstruction :

- un affaissement des parois de la gorge,
- une langue trop grosse ou un relâchement de langue en direction de la gorge,
- des tissus gras souvent présents chez les obèses.

L'arrêt de la respiration à répétition durant le sommeil a des conséquences importantes sur la santé. L'apnée pousserait le cœur à travailler plus intensément afin de continuer à distribuer l'oxygène dans le corps. Ce travail supplémentaire du cœur aurait pour conséquence de l'affaiblir, d'où une augmentation des risques d'accident cardiovasculaire.

Les interruptions à répétition empêchent le sommeil d'être profond et donc récupérateur. C'est pourquoi les personnes atteintes d'apnée du sommeil présentent souvent des symptômes de [sommolence diurne](#). La vigilance et l'humeur en sont ainsi directement touchées.

Alors que plusieurs études ont déjà suggéré que les troubles du sommeil pourraient contribuer aux dépôts d'amyloïdes dans le cerveau, une nouvelle étude américaine indique que l'apnée obstructive du sommeil participerait également à l'augmentation de la concentration à long terme de bêta-amyloïdes.

Les traitements de l'apnée du sommeil sont proposés en fonction de la santé physique du patient et de la nature de l'apnée.

Pour les personnes présentant un surpoids, un régime permettra de diminuer la masse de gras et d'éviter ainsi l'accumulation de tissus gras pouvant obstruer la gorge. La diminution de prise d'alcool et de somnifères est conseillée.

Pour les personnes qui obstruent leurs voies respiratoires à cause de leur langue, un appareil dentaire peut être porté durant la nuit. Il s'agit d'une orthèse d'avancée mandibulaire qui maintient la langue et la mâchoire de telle sorte que les voies respiratoires restent dégagées.

Il est possible de porter un appareil respiratoire qui, sous forme de masque, applique une pression positive constante dans les voies respiratoires. Cette pression empêche les voies de se refermer.

La chirurgie est une solution pour enlever les tissus qui bloquent les voies respiratoires. Elle a un taux de réussite de 50 %.

- **Ronflements** : Le ronflement est le bruit très fort et saccadé qu'un ronfleur émet quand il respire durant son sommeil. C'est le résultat de l'obstruction des voies respiratoires. Contrairement à l'apnée du sommeil, l'air circule toujours dans la gorge lors des ronflements, mais difficilement. C'est pourquoi on entend parfois les ronfleurs siffler durant la nuit.

Le ronflement est causé par le relâchement des tissus de la gorge, qui rend difficile le passage de l'air à chaque inspiration. Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine du ronflement :

- un relâchement des parois de la gorge ou de la langue en arrière de la gorge,
- une congestion nasale,
- la consommation d'alcool ou la prise de somnifères.

La qualité du sommeil d'un ronfleur n'est pas suffisante pour que le sommeil soit récupérateur :

- Le passage difficile de l'air dans les voies respiratoires demande beaucoup plus d'énergie au corps pour respirer.

- En plus, cela fait travailler le cœur de façon plus intense, pouvant causer un affaiblissement cardiaque avec les risques associés.
- Le ronfleur est souvent fatigué durant la journée avec des épisodes de somnolences.

Les ronflements peuvent aussi être une source de trouble du sommeil pour les personnes dormant à proximité de ronfleurs, les empêchant ainsi de dormir d'un sommeil profond.

- **Narcolepsie** : La narcolepsie est une maladie neurologique très rare. Elle est caractérisée par :
 - *Une hypersomnie diurne*: plusieurs phases incontrôlables de sommeil durant la journée, pouvant durer de quelques minutes à une heure.
 - *Une cataplexie*: perte subite du tonus musculaire en réponse à une émotion vive. La cataplexie peut arriver aléatoirement durant la journée. Le narcoleptique reste éveillé et conscient mais sans pouvoir réagir physiquement.
 - *Des hallucinations* : elles apparaissent uniquement durant la phase d'endormissement ou de réveil.
 - *Une paralysie du sommeil* : incapacité à bouger qui se manifeste en phase d'endormissement ou de réveil.

L'origine de la narcolepsie n'est pas encore identifiée. On sait que c'est une maladie touchant le système nerveux, mais les clés de son mécanisme sont encore à résoudre. La narcolepsie serait d'origine génétique.

Cependant d'autres causes pourraient la déclencher : stress, traumatisme, dépression, choc émotionnel.

Les symptômes soudains de la narcolepsie peuvent entraîner des situations dangereuses pour le narcoleptique ou son entourage. La perte du tonus musculaire peut aboutir à des chutes dans de multiples situations (rue, magasin, escalier).

Les somnolences à répétition au cours de la journée peuvent rendre le travail difficile, voire impossible.

Comme la narcolepsie est une affection neurologique, un traitement possible est l'absorption de médicaments pour stimuler le système nerveux. Les molécules stimulantes sont le modafinil, le méthylphénidate, la méthamphétamine.

Des médicaments antidépresseurs peuvent aussi être efficaces pour traiter le symptôme de la cataplexie.

En parallèle au traitement médicamenteux, un changement de l'hygiène de vie montre des résultats intéressants chez certaines personnes. En particulier, l'organisation de son emploi du temps en incluant des plages de 20 minutes pour des siestes.

- **Fatigue chronique** : Le syndrome de fatigue chronique est une maladie qui se caractérise par un épuisement associé à des symptômes secondaires qu'il faut différencier d'une simple fatigue, aussi importante soit-elle.

Le syndrome de fatigue chronique (SFC) est aussi appelé « encéphalomyélite myalgique » (EM), ou encore « encéphalopathie myalgique ». On utilise habituellement le terme de « maladie EM/SFC ».

C'est une maladie neurologique encore mal connue et mal expliquée. Elle peut toucher toutes les catégories d'âges et de personnes.

Le diagnostic est difficile, car il faut distinguer la fatigue occasionnelle de la fatigue chronique qui constitue, dans le cas du SFC, un véritable syndrome. À cela s'ajoute une multitude de symptômes secondaires pouvant être communs à d'autres maladies ou

troubles du sommeil, comme : des douleurs musculaires, des difficultés de concentration, une fatigue généralisée, un sommeil non récupérateur.

Ainsi, seul un examen clinique après l'exclusion d'autres pathologies permet d'établir le diagnostic, aucun test sanguin, biologique ou radiologique ne permettant de déterminer la présence de cette maladie.

Bien qu'il n'existe pas de consensus sur la meilleure façon d'établir un diagnostic d'EM/SFC, plusieurs chercheurs s'accordent sur le fait que le **malaise post-effort** (ou PEM pour *Post-exertional Malaise*) est un critère essentiel et caractéristique de la maladie. Ce test se caractérise par le fait que n'importe quel effort (physique ou mental) augmente tous les autres symptômes dans les heures qui suivent.

Les troubles du sommeil ne sont ici que secondaires, c'est pourquoi nous ne développerons pas plus le sujet.

- **Trouble du rythme circadien** : Le trouble du rythme circadien est un dérèglement de l'horloge biologique interne de l'homme. Un rythme circadien est un rythme biologique qui se définit sur une période de 24 heures. Il décrit l'alternance du rythme biologique entre les phases d'éveil et de sommeil. Il est réglé grâce :

- au cycle jour-nuit, autrement dit le cycle lumière-obscérité,
- au mode de vie : heure de travail, activité sportive, heure du coucher.

Le trouble du rythme circadien représente ainsi un dérèglement du rythme biologique normal. Le rythme de phase d'éveil et de sommeil est perturbé, on parle alors :

- *de syndrome de retard de phase* : heure du coucher et du réveil tardive,
- *de syndrome d'avance de phase* : heure du coucher et du réveil prématurée.

Le rythme circadien est principalement dérégulé à cause d'un mode de vie stressant ou d'activité stimulante :

- activités physiques trop intenses,
- vie nocturne festive,
- décalage horaire (évoqué précédemment),
- horaire de travail (travail de nuit, travail posté).

Le trouble du rythme circadien peut aussi être d'origine psychologique :

- des troubles de l'humeur (dépression, anxiété),
- un traumatisme émotionnel,
- les conséquences d'une maladie (neurologique, cancer)

4.4- Parasomnie

La parasomnie est un trouble du sommeil qui l'altère par des événements souvent agités. L'origine des parasomnies peut être psychologique, physiologique ou pathologique.

Voici des exemples de troubles du sommeil appelés parasomnies :

- **Cauchemars** : Les cauchemars sont une sorte de rêve à caractère effrayant et anxiogène. Ils se manifestent durant le sommeil paradoxal. Ils peuvent être occasionnels ou récurrents. Le cauchemar se déroule toujours durant la phase de sommeil paradoxal, contrairement aux terreurs nocturnes qui se manifestent au cours du sommeil lent. Le cauchemar, tout comme le rêve, a un rôle dans le maintien de l'équilibre mental d'une personne. Comme la personne se souvient de son cauchemar, son interprétation peut aider une personne à pointer du doigt ou à résoudre un problème dans sa vie. Un cauchemar peut survenir pour différentes raisons :

- pour nous signaler une situation stressante ou angoissante dans notre vie (mauvaise décision, problème au travail ou au sein de la famille),
- pour affronter nos peurs connues ou cachées et nous aider à les guérir (stress post-traumatique, choc émotionnel, maladie),
- suite à la prise de médicaments hypnotiques, de psychotropes, de sevrage toxicologique (alcool, drogue).

Les conséquences de cauchemars occasionnels peuvent être bénéfiques, car ils permettent de prendre conscience d'un problème et d'essayer de le résoudre.

Les cauchemars chroniques peuvent par contre causer des troubles du sommeil récurrents et ainsi affecter la qualité du sommeil. Le sommeil n'est plus récupérateur et la qualité de vie est perturbée (fatigue, irritabilité, inattention, anxiété).

De plus, l'anxiété ressentie durant le cauchemar ainsi qu'à son réveil peut conduire à une peur de s'endormir. Il faut réagir rapidement lors de cauchemars chroniques pour restabiliser le sommeil afin qu'il soit à nouveau récupérateur.

- **Terreur nocturne** : Les terreurs nocturnes se manifestent par des crises violentes :
 - physiques : mouvements brusques, agitation, hurlement, yeux ouverts vitreux, somnambulisme,
 - physiologiques : tachycardie, anxiété, peur.

Contrairement aux [rêves](#), elles apparaissent durant le sommeil lent profond. Les personnes ont en général du mal à se réveiller durant la crise, même avec l'aide d'une tierce personne, et elles ne se souviennent pas de ce qu'elles ont rêvé.

Bien que certains adultes soient pris de terreurs nocturnes, ces crises sont plus fréquemment observées chez les enfants de moins de 15 ans.

Bien que l'origine des terreurs nocturnes soit encore mal comprise, elles trouveraient leur origine dans un dysfonctionnement du système nerveux. En particulier, le développement incomplet du système d'éveil.

À cela s'ajoutent les causes d'ordre médical (maladie infectieuse) et psychologique (problème familial, travail).

Les terreurs nocturnes à répétition sont à prendre au sérieux surtout chez l'enfant. Elles peuvent démontrer un problème de développement d'ordre affectif ou social.

Les terreurs nocturnes peuvent aussi être accompagnées de somnambulisme, et l'enfant risque ainsi de se blesser ou de blesser quelqu'un d'autre.

L'origine des terreurs nocturnes étant principalement psychologique ou liée au développement de l'enfant, une psychothérapie reste l'un des [traitements](#) privilégiés chez l'enfant.

Dans une crise de terreurs nocturnes :

- Il faut éviter de réveiller l'enfant ou l'adulte de sa crise.
 - En le réveillant, la personne se rendormira et risquerait de refaire des crises.
 - Il faut toutefois s'assurer de la sécurité des personnes lors d'une crise, surtout à cause des mouvements brusques.
 - Parler doucement et avec une voix calme aide les personnes à se rendormir.
- **Somnambulisme** : Le somnambulisme caractérise les personnes qui s'agitent, se déplacent ou parlent durant leur sommeil. Le somnambulisme est un trouble du sommeil, ou plus précisément de l'éveil, car il s'agit d'un éveil incomplet, sans conscience.

Le somnambulisme touche principalement les enfants, et en particulier les garçons de 7 à 12 ans. Cependant, de 10 à 20% des adultes en seraient victimes.

Durant une crise de somnambulisme, la personne va s'agiter dans le lit, prononcer des paroles tout en étant endormie, voire se déplacer dans la maison et réaliser des actions complexes. Ses yeux seront grands ouverts, sa perception sera effective, mais il sera inconscient de ses gestes et de ses paroles.

Une crise peut durer de 10 à 30 minutes pouvant se manifester plusieurs fois par mois. Comme le somnambulisme s'observe durant le sommeil profond, la personne ne se souviendra pas de sa crise durant la nuit.

On distingue trois catégories de somnambulisme :

- *le somnambulisme (léger)* : mouvements dans le lit, déplacement au sein de la maison,
- *le somnambulisme à risque* : mouvements dangereux, fréquence hebdomadaire de crise supérieure à 2 fois,
- *le somnambulisme terreur* : mouvements violents, hurlement, risque de défenestration.

Les crises de somnambulisme peuvent provenir :

- de facteurs génétiques héréditaires,
- d'un stress ou d'un traumatisme émotionnel,
- de migraines (prédominance chez les femmes),
- de maladies : épilepsie, maladie de Gilles de la Tourette, poussée de fièvre,
- de modification hormonale comme la puberté,
- de médicaments psychotropes.

Les somnambules ne sont pas conscients de leurs actes. C'est pourquoi ils peuvent se blesser durant leur crise ou blesser une autre personne. Les risques majeurs sont :

- la défenestration,
- la chute dans les escaliers,
- l'accès facile aux objets tranchants (couteaux à cuisine),
- rouler en voiture (pour les adultes).

Chez les enfants, les crises de somnambulisme peuvent disparaître toutes seules. Une psychothérapie est conseillée si les crises sont accompagnées d'anxiété de l'enfant.

Pour le somnambulisme terreur, un [traitement](#) médicamenteux est possible (antidépresseurs, somnifères).

Dans tous les cas, il est important de veiller à la sécurité des adultes ou des enfants, en prenant des mesures préventives, comme :

- dormir au rez-de-chaussée,
- bloquer les portes,
- fermer les fenêtres,
- enlever les clés de voiture.

- ***Troubles du comportement en sommeil paradoxal*** : Le trouble du comportement en sommeil paradoxal est une parasomnie, comme le somnambulisme, auquel il ressemble beaucoup. En effet, on retrouve la même agitation pendant le sommeil. Pourtant, ce sont deux troubles très différents :
 - Le trouble du comportement en sommeil paradoxal a lieu pendant le sommeil paradoxal.(et non le sommeil profond).
 - Ce trouble affecte principalement des hommes, âgés de plus de 60 ans. Le plus souvent, ces patients ont souffert de parasomnie pendant leur enfance.
 - Le TCPS se rattache le plus souvent au rêve en cours.
 - Le TCPS se caractérise par une forte agitation et des gestes violents, mais cette activité est peu précise et peu élaborée, comparée à celle du somnambule.

Il est important de consulter en cas d'apparition de trouble du comportement en sommeil paradoxal. En effet, le TCSP peut être précurseur de certaines maladies neurodégénératives. De plus, il existe des traitements médicamenteux pour lutter contre ce trouble.

LE STRESS

SOMMAIRE

1. DEFINITION

2. CAUSES

2.1-Notions d'origines

2.2-Origines

3. CONSEQUENCES

LE STRESS

Le stress affecte plus de 60% de la population française. S'il est possible de soigner les effets, la priorité est d'apprendre à gérer ses causes afin de vivre plus sereinement. Savoir ce qu'est le stress et cerner son origine vous aidera à mieux le combattre.

1-DEFINITION

Le stress (de l'anglais « contrainte ») est l'ensemble des réponses d'un organisme soumis à des contraintes environnementales. Il qualifie à la fois une situation contraignante et les processus physiologiques mis en place par l'organisme pour s'y adapter. Mais il n'est pas forcément mauvais à court terme car il a alors le rôle de stimulant, alors qu'à long terme, cela peut engendrer de graves problèmes de santé.

2-CAUSES

L'origine peut être physique, chimique ou encore psychique, notamment dans le milieu professionnel dans notre société actuelle (il appartient alors aux troubles psychosociaux) .

Le concept du stress est ambigu, car il comporte plusieurs notions comme le changement, la cause extérieure provoquant la réaction, l'agent stressant, qui peuvent être assimilés à la notion de « contrainte » ou de « pression nerveuse » d'une part , et d'un autre côté celle de réaction d'adaptation à la contrainte ou « tension nerveuse ».

Le terme de « stress » désigne aujourd'hui à la fois l'agent responsable, la réaction à cet agent et l'état dans lequel se trouve celui qui réagit.

Le concept de performance est étroitement lié à celui du stress car il est le moteur pour une réussite socio-professionnelle ayant pour synonyme « défi » ou « motivation ». Mais le potentiel de réponse n'est pas le même pour tout le monde ,donnant parfois des inhibitions et une diminution des capacités avec des réactions physiologiques et psychiques.

La contrainte peut être vécue comme un « *eustress* » (=stress bénéfique : son niveau de tension est adapté à la situation) ou plutôt comme un « *dystress* » (=stress négatif : il est disproportionné par rapport à l'intensité du stimuli ou à sa durée).

2.1-Origines

Le stress peut être plus simplement défini comme la sensation que l'on éprouve lorsque l'on est confronté à une situation à laquelle on ne croit pas pouvoir faire face correctement, à un changement de situation.

Ces situations peuvent être créées par des relations humaines (scolaires, professionnelles, relations sociales,...), par un changement géographique, climatique, choc culturel, événement familial (mariage, divorce, décès, ...), ou encore un changement corporel (adolescence,

ménopause, ...) .

Le stress va agir comme un stimulant pour provoquer une adaptation, mais il existe des situations dans lesquelles aucune action n'est envisageable du fait du caractère irréversible de la situation (divorce, déménagement, licenciement, décès par exemple), ou quand l'individu n'a jamais vécu ou fait face à une telle situation et ne sait donc comment y répondre.

L'intensité, la dimension, la durée, la soudaineté, l'imprévisibilité et la nouveauté sont à prendre en compte quant à l'évaluation d' un stress.

3-CONSEQUENCES

Un ensemble de réactions physiologiques va survenir comme des sueurs, une accélération du rythme cardiaque et de la respiration, tensions musculaires, fatigue, ainsi que psychologiques ,avec des inquiétudes ou des troubles du sommeil, sentiment de malaise, inhibition des capacités, ...

Ce sont des réactions ponctuelles si l'agent responsable est de courte durée, et on peut les percevoir comme une réponse « animale », mobilisant nos forces physiques et mentales (l'accélération du rythme cardio-respiratoire permettant une oxygénation des muscles en cas d'une éventuelle « fuite », ou l'inhibition de nos fonctions comme une tentative de camouflage par l'immobilité, héritage de notre condition animale) et visent à maintenir l'équilibre de notre organisme ou « homéostasie ». On peut donner le nom de « désordres psychosomatiques » à cet état temporaire.

Elles visent la mobilisation des stocks d'énergie par des procédés de lipolyse (destruction des graisses) et de glycogénolyse (fabrication de glucose à partir des réserves de glycogène) pour être mis à disposition des muscles. La réaction cardio-respiratoire alimente les muscles en oxygène et molécules énergétiques. L'ensemble de ses effets est initié par l'hypothalamus, organe central dans le cerveau régulant par le biais d'hormones (adrénaline, noradrénaline et dopamine) les fonctions comportementales comme les fonctions sexuelles, alimentaires, de stress, la thermorégulation et le rythme circadien. Notre mémoire et notre réflexion s'en trouvent aussi améliorées.

Mais une situation prolongée va épuiser l'organisme, entraînant de la fatigue et l'apparition de pathologies pouvant être rapidement mortelles comme les maladies cardio-vasculaires ou autres maladies somatiques déclenchées via les réactions neuro-hormonales. Cela provient du fait que l'organisme a dû fonctionner en sur-régime et que par décompensation cela provoque des dysfonctionnements : cœur , artères, peau, estomac, intestins, défenses immunitaires peuvent connaître hypertension ,infarctus, ulcères, asthme, eczéma, cancer,... La chronicité de la situation peut induire des changements comportementaux comme la prise de toxique ou une hyper-alimentation dite de « compensation ». Le sujet est alors au stade de « désordres somato-psychiques ».

Il existe bien sûr des personnes qui aiment la poussée d'adrénaline que procure le stress, se sentant stimulées ou avec un regain d'énergie, mais ce n'est pas le cas de tout le monde: les autres ressentent plutôt un abattement et en deviennent irritables, fatiguées avec des difficultés pour se concentrer, un désintérêt pour le travail ou certaines activités de la vie quotidienne, querelleuses...

LA DOULEUR**SOMMAIRE****1. DEFINITION****2. LA NOCICEPTION**

2.1- Definition

2.2- Différents type de nocicepteurs

3. GATE CONTROL**4. NOCICEPTION ET SYSTEME NERVEUX AUTONOME**

LA DOULEUR

1 - Définition

La douleur est définie selon l'Association Internationale pour l'Étude de la Douleur (IASP) comme « une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à un dommage tissulaire présent ou potentiel, ou décrite en termes d'un tel dommage ».

Cette définition donne corps aux douleurs sans lésion décelable, contrairement à la définition plus classique qui assimile ces douleurs sans substrat anatomique à des douleurs imaginaires voire simulées. Elle met aussi sur un même plan les dimensions sensorielle et affective.

Le traitement de l'information douloureuse s'effectue en parallèle dans différents types de structures cérébrales (le thalamus pour la composante sensori-discriminative, les systèmes réticulaire et limbique pour la composante affective) l'ensemble constituant la perception de la douleur et sa gestion.

Ce décodage complexe par des structures distinctes lui donne une place particulière en raison de l'importance de la composante affective.

On distingue la douleur aiguë, assimilée le plus souvent à un signal d'alarme pour l'organisme, de la douleur chronique, qui est une maladie à part entière sans « valeur ajoutée » pour l'organisme.

On parle de douleur chronique à partir d'une durée d'évolution de 3 mois.

Entre 3 et 6 mois, certains parlent de douleurs subaiguës.

La douleur chronique est donc un syndrome multidimensionnel, avec une persistance ou une récurrence, au-delà de ce qui est habituel pour la cause initiale présumée soit 3 mois. Elle peut découler d'une réponse insuffisante au traitement, d'une détérioration significative et progressive de l'état de la personne ou des tissus initialement concernés.

Du fait de la douleur, les capacités fonctionnelles et relationnelles de la personne dans ses activités seront diminuées.

La douleur devient alors une maladie en tant que telle, perdant son rôle d'indicateur de danger ou de lésion. Certains facteurs peuvent venir aggraver et renforcer ce phénomène :

- manifestations psychopathologiques
- demande insistante par le patient de recours à des médicaments ou à des procédures médicales souvent invasives, alors qu'il déclare leur inefficacité à soulager
- difficulté du patient à s'adapter à la situation

2 – La nociception

2.1 – Définition

La douleur est à différencier de la nociception.

La douleur fait appel à différentes composantes telles que :

- sensori-discriminative
- affective et émotionnelle
- cognitive
- comportementale

La nociception est le message transmis par les récepteurs (nocicepteurs) chargés d'informer l'organisme d'un danger réel ou d'une atteinte de l'organisme. Elle s'appuie sur le système nerveux sensitif, et se déroule suivant un processus bien établi :

- transduction : les nocicepteurs (mécanique, thermique, chimique) sont stimulés. Ils ont une capacité d'adaptation et de sensibilisation au stimulus répété.
- conduction : le neurone sensitif véhicule l'information via des fibres spécifiques (diamètre, vitesse de propagation de l'influx nerveux)
- transmission : l'influx nerveux est transmis du neurone sensitif au neurone suivant au niveau de la moelle épinière via la libération de neurotransmetteurs au niveau des synapses. La nociception répétée ou intense peut engendrer une modification de la synapse avec une potentialisation à long terme.
- perception : le message nerveux est transmis aux différents centres du cerveau (noyaux gris centraux, cortex cingulaire, cortex préfrontal, insula, hypothalamus, striatum, amygdale)
- modulation : le cerveau va répondre à ce message au niveau spinal (Gate Control), au niveau supra-spinal (inhibition par des mécanismes sérotoninergiques par exemple) et au niveau cortical (réaction en relation avec la cognition : circonstance, technique telle que l'hypnose, effet placebo, ...) . La nociception sera transformée en douleur en fonction de l'efficacité de la modulation.

La nociception répétée ou intense est donc à l'origine du phénomène de sensibilisation qui peut avoir lieu à deux endroits du système nerveux :

- au niveau des nocicepteurs eux-même = sensibilisation périphérique
- au niveau de la moelle épinière (synapse) = sensibilisation centrale

On peut donc dire que la douleur chronique peut être due à un excès de nociception qui laisse le système nerveux potentialisé.

La sensibilisation périphérique va aussi mettre en jeu les systèmes immunitaire et lymphatique avec l'inflammation neurogène, et un abaissement du seuil d'excitation des nocicepteurs.

La sensibilisation centrale va être consécutive à l'optimisation des canaux ioniques des synapses ainsi que leur multiplication, donnant une amplification du signal initial.

2.2 – Différents types de nocicepteurs

On distingue :

- les mécano-nocicepteurs : stimulus mécanique (pression, ...)
- les nocicepteurs thermiques : stimulus lié à la température
- les nocicepteurs chimiques : inflammation par exemple

3- GATE CONTROL

Pierre angulaire de la chronicisation de nombreuses douleurs, la théorie du gate control stipule qu'il existe un neurone qui inhibe (éteint) les messages douloureux venant des nerfs périphériques (les petites fibres non myélinisées A δ et C à vitesse de conduction plus lente). Les fibres nerveuses de plus gros calibre (entourées d'une gaine de myéline et à conduction nerveuse plus rapides) du tact et du toucher A et B stimulent (excitent) ce neurone ou interneurone ce qui va éteindre les messages douloureux provenant des fibres nerveuses A δ et C. Il existe donc une population de neurones intermédiaires situés le long de la moelle épinière,

dans la substance grise et qui filtrent les messages douloureux grâce à l'excitation provenant des fibres nerveuses du toucher et du tact A et B.

Exemple : 1ère réaction en cas de douleur lors d'un choc : se frotter l'endroit choqué pour « faire passer la douleur »

4- Nociception et système nerveux autonome

4.1 – Réaction d'origine spinale

Le message nociceptif passe par une intégration spinale avec transmission d'influx nerveux en provenance de fibres A δ et C au système nerveux végétatif. Par conduction des motoneurones végétatifs, l'organisme aura une réaction sympathique.

C'est à ce niveau qu'est sensé intervenir le Gate Control pour éviter les réactions végétatives débordantes

4.2– Réactions d'origine centrale

Les structures centrales telle que l'hypothalamus (à l'origine de l'activation du système nerveux sympathique), le striatum (réponses motrices d'alarme : en grande partie automatiques) et l'amygdale (régulation viscérale et émotionnelle : sudation, rythme cardiaque, tension artérielle, nausées, ...) vont entrer en jeu à la reception du stimulus nociceptif.

LE SYSTEME IMMUNITAIRE

SOMMAIRE

I – LE SYSTEME LYMPHATIQUE

II – LE SYSTEME IMMUNITAIRE

1 – Les cellules immunitaires

2 – Les organes lymphoïdes

III – L'IMMUNITE INNEE

1 – Les barrières naturelles

2 – La réaction inflammatoire

IV – L'IMMUNITE ADAPTATIVE

1 – La réponse immunitaire à médication humorale

2 – La réponse immunitaire à médiation cellulaire

V – ANTIGENES – ANTICORPS – COMPLEMENT

VI – L'ACQUISITION DE L'IMMUNITE

VII – PATHOLOGIES DU SYSTEME IMMUNITAIRE

LE SYSTEME IMMUNITAIRE

L'organisme humain est soumis en permanence à des agressions de la part du milieu extérieur : agressions microbiennes ou toxiques, accidents, etc...

La reconnaissance par l'organisme « *du soi* » et du « *non soi* », constitue la base essentielle des phénomènes de défense de l'organisme, et de l'immunité.

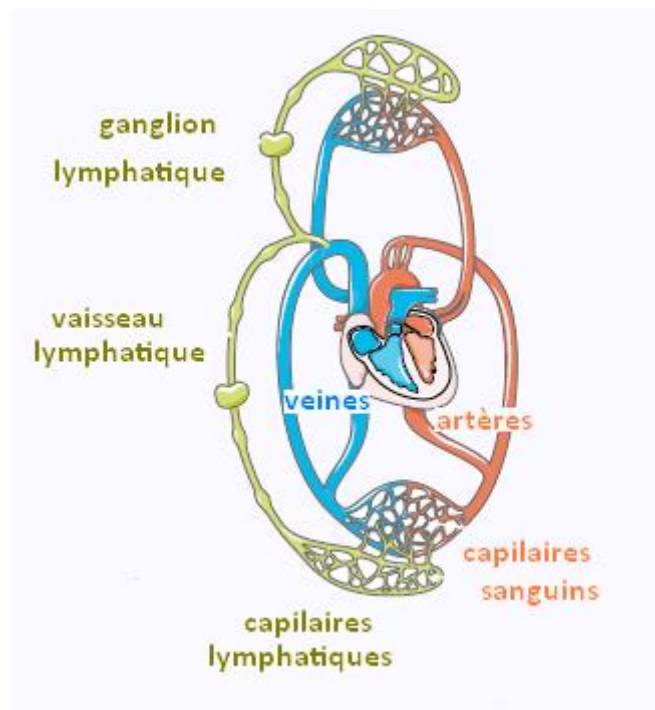
Le système immunitaire, est composé de plusieurs formes de défense :

- **L'immunité innée**, que l'on a dès la naissance, et qui comprend les barrières naturelles du corps (peau, poils, etc...), la réaction inflammatoire de l'organisme, la phagocytose (=capture/ingestion et destruction progressive de l'élément) des éléments intrusifs.

Le système lymphatique a un rôle primordial dans cette forme d'immunité, puisque c'est essentiellement au niveau des ganglions que se passent les phénomènes cellulaires de phagocytose.

- **L'immunité adaptative** : système qui a la possibilité de s'adapter à l'organisme intrusif afin de le détruire, et de garder en mémoire pour l'attaquer dès la seconde attaque.

I – LE SYSTEME LYMPHATIQUE

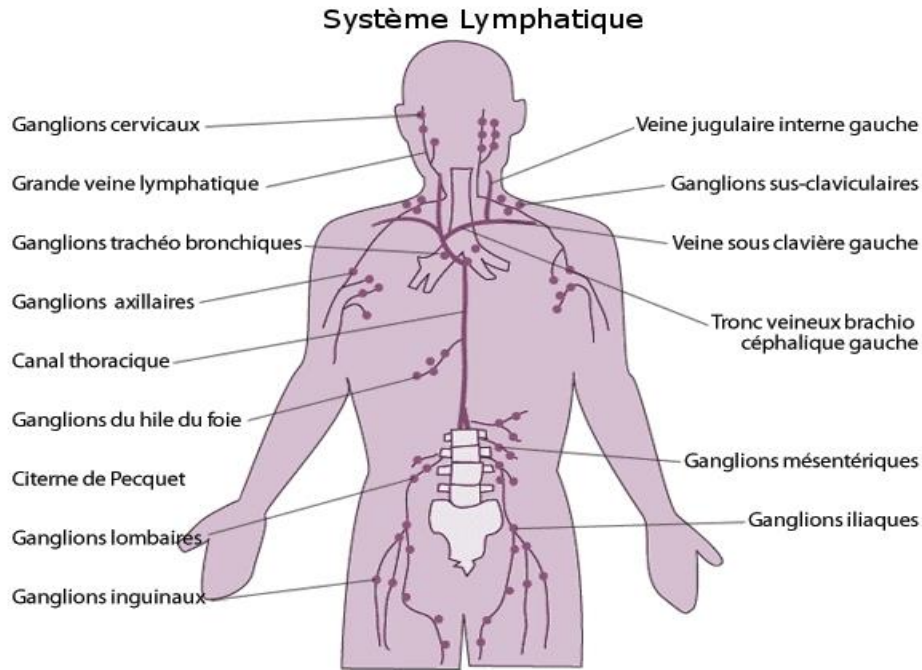


Le système lymphatique est l'ensemble des organes de vaisseaux et tissus qui drainent le liquide interstitiel (lymphe) vers le courant sanguin et combat l'infection.

Au niveau des capillaires sanguins, se produit une transsudation du plasma et des globules blancs. Cette traversée des parois des capillaires par une partie des constituants sanguins forme le liquide interstitiel (ou lymphe), qui va baigner directement les cellules qui y puiseront une

partie de leurs substances nutritives, et y rejettent leurs déchets.

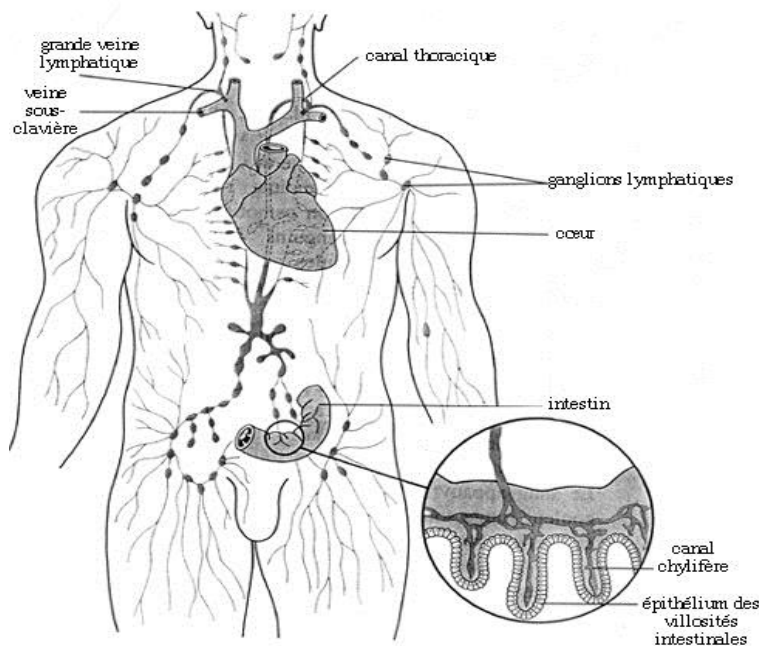
La lymphe fait alors retour à la circulation générale par des vaisseaux spéciaux, les *vaisseaux lymphatiques*, qui sont parsemés, à la jonction de plusieurs vaisseaux, de petits renflements, les *ganglions lymphatiques*.



Les canaux lymphatiques des intestins sont appelés *chylifères*, et transportent une lymphe très riche en graisses qu'ils ont absorbées pendant la digestion.

La lymphe est finalement drainée par deux collecteurs volumineux et terminaux : la grande veine lymphatique, et le canal thoracique.

La *grande veine lymphatique* draine la lymphe de la moitié droite de la tête, du cou et du thorax et celle du membre supérieur droit. Elle est longue de 2 cm et se jette dans la veine sous-clavière



droite, à la base du cou.

Le canal thoracique, qui recueille la lymphe du restant du corps, qui naît dans l'abdomen au niveau de la citerne de Pecquet, traverse le thorax et vient se jeter à la base du cou dans la veine sous-clavière gauche.

Toutes les voies lymphatiques aboutissent donc au *système veineux cave supérieur*.

a – Rôle de la lymphe

La lymphe a un triple rôle :

- **un rôle nutritif**, en apportant au sang circulant les graisses absorbées au niveau des intestins,
- **un rôle de drainage et d'épuration**, en véhiculant une partie des déchets cellulaires et les éléments non utilisés par les tissus,
- **un rôle de défense** essentiellement dévolu aux ganglions lymphatiques qui retiennent les microbes que la lymphe a pu absorber dans son parcours et les détruisent par phagocytose.

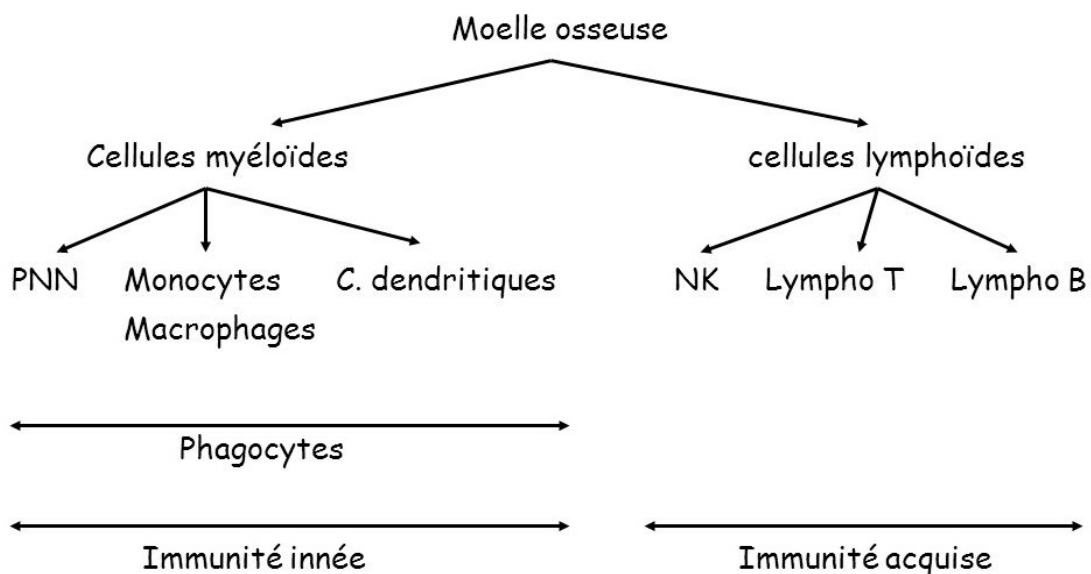
II – LE SYSTEME IMMUNITAIRE

Il comprend l'ensemble des tissus et organes qui concourent aux réponses immunitaires. Il est composé de cellules circulantes, et d'organes lymphoïdes.

1 – Les cellules immunitaires :

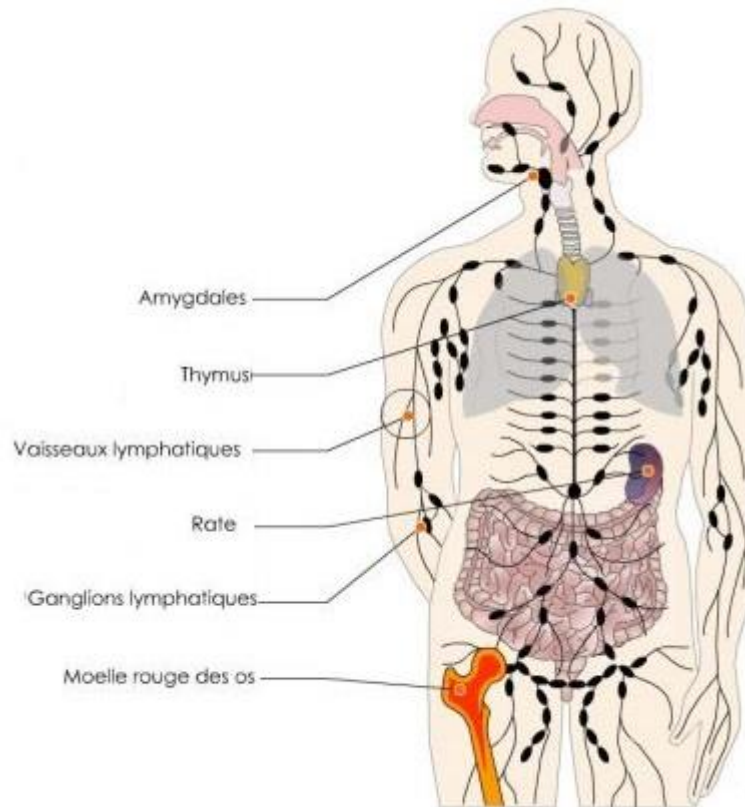
Elles comprennent les cellules phagocytaires (=myéloïdes), qui ont leur rôle dans les réactions inflammatoires.

Et les cellules de la lignée lymphoïde, comprenant les lymphoblastes, les lymphocytes et les plasmocytes :



Les lymphoblastes sont des cellules jeunes, qui donnent naissance aux lymphocytes. Ils siègent dans la rate, la moelle osseuse et les ganglions lymphatiques.

Les lymphocytes sont les cellules centrales du système immunitaire et assurent une fonction essentielle. Certains circulent dans le sang ou la lymphe, d'autres se trouvent dans les organes lymphoïdes.



Il existe deux sortes de lymphocytes, et la coopération des deux est nécessaire pour assurer l'immunité :

- les **T-lymphocytes**, (qu'on dit thymo-dépendants, leur maturation s'effectuant dans le thymus) et
- les **B-lymphocytes**, (ou burso-dépendants, leur maturation s'effectuant dans la moelle osseuse).

Différents sous-groupes de ces lymphocytes existent, que l'on peut reconnaître grâce à des marqueurs au niveau de leur membrane.

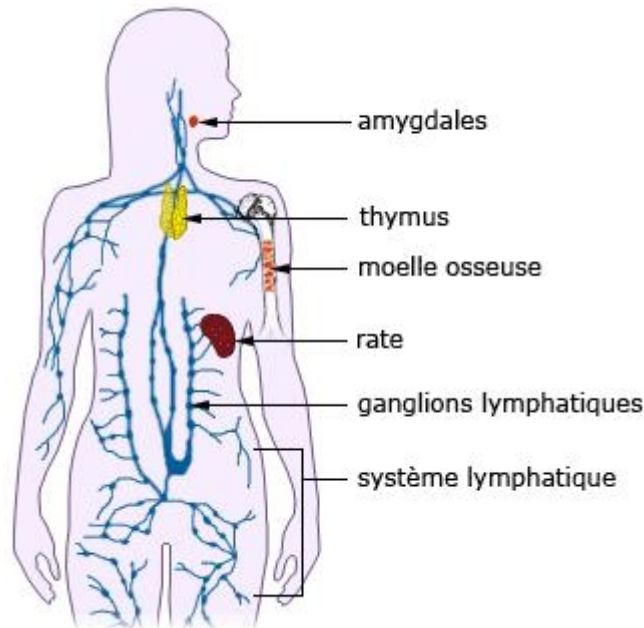
Les T-lymphocytes se trouvent dans le sang, les ganglions, le canal thoracique, les B-lymphocytes se trouvent dans la rate, et la moelle osseuse.

Les plasmocytes sont des cellules stationnaires qui se trouvent dans les tissus, au niveau des ganglions lymphatiques, dans le tissu conjonctif sous-muqueux, en particulier des voies respiratoires et du tube digestif (plaques de Peyer)

Les plasmocytes sont formés à partir de B-lymphocytes qui ont été sensibilisés à un antigène.

Les autres cellules immunitaires : les cellules tueuses, qui s'attaquent directement à l'antigène, quel qu'il soit, en le détruisant. Parmi ces cellules, on distingue les cellules NK, les cellules K et les LAK.

2 – Les organes lymphoïdes



Sont les organes spécialisés dans la formation, l'éducation et le stockage des cellules immunocompétentes.

- **Le thymus**, situé à la partie antérieure et supérieure du médiastin. Il pèse environ 10 g à la naissance et 35 g à la puberté, puis s'atrophie à nouveau.

C'est à son niveau que s'effectue la maturation des T-lymphocytes, sous l'influence de facteurs hormonaux sécrétés par le thymus (*les thymosines*).

Le thymus a pour particularité d'être situé à l'écart des voies de pénétration et de circulation des antigènes, si bien qu'un lymphocyte qui quitte le thymus n'y revient plus jamais.

- **La rate**, qui est l'organe lymphoïde le plus volumineux. La rate est très vascularisée, et forme un *réservoir de sang* (350 ml), qui peut être relâché rapidement en cas d'hémorragie.

C'est dans la rate que sont détruits par phagocytose tous les vieux globules rouges (ce qui libère de la bilirubine et du fer), les plaquettes, les microbes, etc...

Elle est aussi un important site de production des GR, avec le foie.

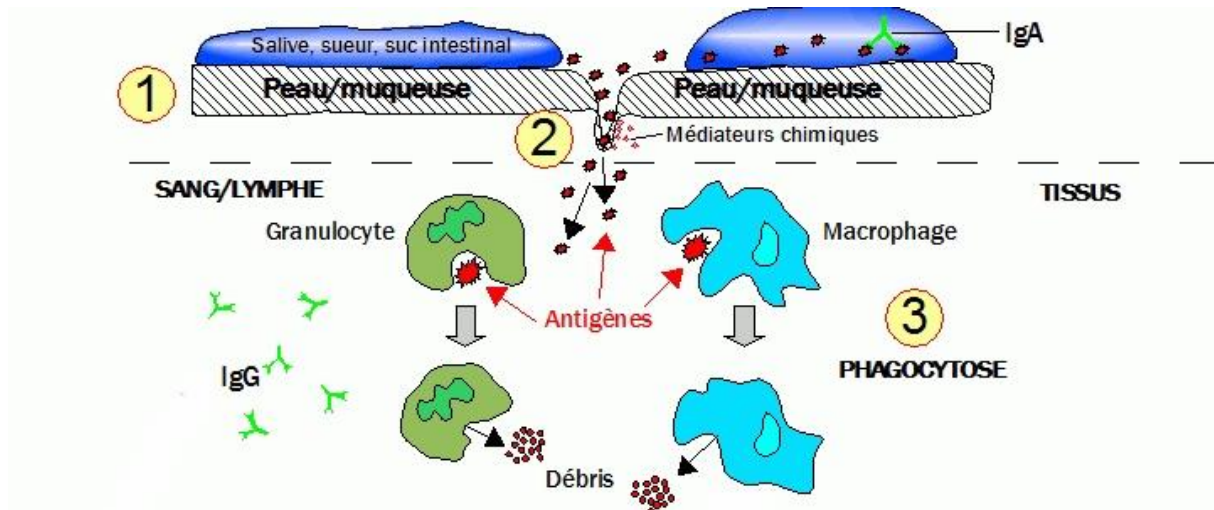
Au niveau immunité, elle contient un grand nombre de lymphocytes B et T, qui sont activés en cas d'infection.

- **Les tissus lymphoïdes** : comprennent les ganglions lymphatiques, les amygdales, les follicules clos et les plaques de Peyer, et sont disséminés tout au long des voies digestives et respiratoires.

III – L'IMMUNITÉ INÉE = immunité naturelle, non spécifique

A – Des barrières naturelles assurent la protection de notre organisme contre les agressions extérieures telles les bactéries, les virus, les champignons.

La principale barrière est la peau, barrière mécanique, complétée par les produits de sécrétion des glandes sébacées, des muqueuses.



Les sécrétions contenues dans la salive et les larmes (la lysozyme) détruisent les germes entrants.

L'acide chlorhydrique du suc gastrique, ainsi que les enzymes digestives, ont pour rôle la destruction chimique et microbienne.

B – La réaction inflammatoire qui est la traduction locale des phénomènes de défense immunitaire de l'organisme lors de l'effraction d'une barrière de protection, par des germes microbiens. L'évolution de la réaction inflammatoire comprend différentes étapes :

- la phase de migration leucocytaire
- la phase de phagocytose
- la phase de digestion et libération d'enzymes
- la phase de cicatrisation

1 – *La phase de migration leucocytaire* :

Dès qu'un germe franchit une barrière de protection, une série de réactions se déclenchent immédiatement :

- Le ralentissement du flux sanguin au niveau des capillaires,
- une vasodilatation,
- une exagération de la perméabilité des parois capillaires, provoquant une exsudation du plasma.

Ces modifications sont provoquées par des facteurs mis en circulation à partir du foyer d'agression : *prostaglandine, histamine, kinines*, qui sont responsables des phénomènes locaux d'inflammation : *rougeur, chaleur, douleur, tuméfaction*.

Ces substances chimiques ont la propriété d'attirer les leucocytes : d'abord les polynucléaires vont affluer sur les lieux de l'agression microbienne, puis les lymphocytes et les monocytes. Ces derniers se transforment en macrophage lors de leur passage dans les tissus, ce qui leur permet de stopper la dissémination des germes en les phagocytant.

2 – *La phase de phagocytose* :

Elle n'est possible qu'après un premier temps de reconnaissance, c'est-à-dire le contact des germes avec des substances élaborées par l'organisme, les immunoglobulines, ou certains

composants du complément (=globuline présente dans le sérum).

La cellule, après reconnaissance du germe s'accrole et l'englobe puis le phagocyte.

3 – Phases ultérieures :

Les phases ultérieures varient selon l'importance de l'inoculation microbienne, la virulence des germes, leur nature, l'état des défenses immunitaires.

Différentes éventualités :

- **La digestion des germes** : dès que le germe est phagocyté, la cellule phagocytaire déverse son contenu dans la vacuole(=poche interne de la cellule immunitaire contenant le germe), contenu très riche en enzymes qui provoquent la mort du germe et sa digestion. Et très souvent, cela entraîne également la mort de la cellule phagocytaire.

Lorsque l'inoculation microbienne est importante, la mort des leucocytes détermine la formation de pus, liquide crémeux formé de débris leucocytaires, de phagocytes altérés, de microbes.

Lorsque les agresseurs microbiens sont détruits, le pus évacué, le foyer inflammatoire nettoyé, *la cicatrisation se produit.*

- **La persistance des germes** : lorsque le germe ne peut pas être digéré par la cellule phagocytaire, le germe persiste, et entraîne une réaction inflammatoire persistante, des infections latentes, qui peuvent entraîner une infection aiguë.
- **La multiplication des germes** : certains germes particulièrement virulents ou résistants, peuvent se multiplier à l'intérieur des cellules phagocytaires, et provoquent une dissémination de l'infection.
- **L'enkystement du foyer infectieux** : lorsque l'agent responsable de l'infection n'est pas biodégradable (corps étranger par ex), les macrophages vont l'isoler en s'accumulant autour de lui, certains fusionnent et donnent des cellules géantes. Grâce au collagène synthétisé par les fibroblastes, l'agent irritant sera enveloppé d'une coque qui l'isole du restant de l'organisme.
- **Cas particulier des infection à virus** : les virus ont pour caractéristiques commune de se développer à l'intérieur des cellules. Les virus ont en général des cellules cibles suivant leur pouvoir pathogène (cellules du foie pour le virus de l'hépatite,...).

Ces cellules réagissent en produisant de *l'interféron* qui s'oppose à la multiplication du virus. Cet interféron est le même quel que soit le virus infectant.

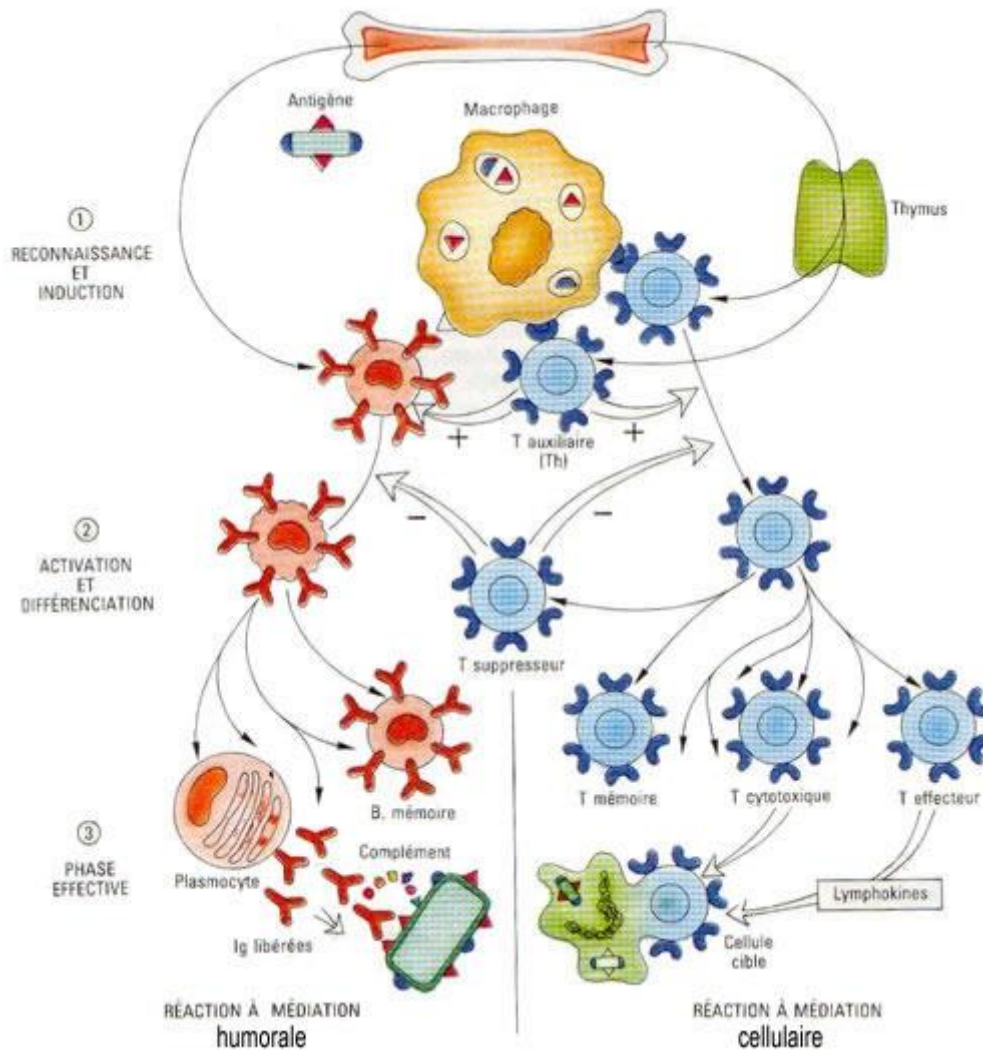
IV – L'IMMUNITE ADAPTATIVE = adaptée à chaque gène.

La réponse immunitaire a pour point de départ la reconnaissance d'un antigène (substance étrangère), par une *cellule immunocompétente*, c'est-à-dire un *lymphocyte*.

Cette reconnaissance se fait par l'intermédiaire de *récepteurs* situés à la surface des lymphocytes sur lesquels vient se fixer *l'antigène*.

Cette rencontre induit une activation du lymphocyte qui est à l'origine d'une prolifération cellulaire intense, d'où l'apparition d'une nouvelle lignée cellulaire : *les cellules effectrices*.

Il existe deux types de réponses immunitaires :



1 – La réponse immunitaire à médiation humorale : (= sécrétion d'anticorps)

L'introduction d'un antigène provoque l'apparition d'anticorps (immunoglobulines).

La cellule effectrice de la réponse humorale est le lymphocyte B, qui se différencie en plasmocyte sécrèteur d'anticorps, et en lymphocyte B à mémoire.

Ce sont les plasmocytes qui sécrètent les anticorps. Ils ne vivent pas plus d'un jour, et chacun ne produit qu'une seule sorte d'anticorps, celui ciblant l'antigène qui s'est initialement lié au lymphocyte B.

Les lymphocytes B à mémoire restent dans l'organisme longtemps après leur rencontre avec l'antigène, et répondent rapidement dès que ce même antigène réapparaît.

L'organisme est immunisé.

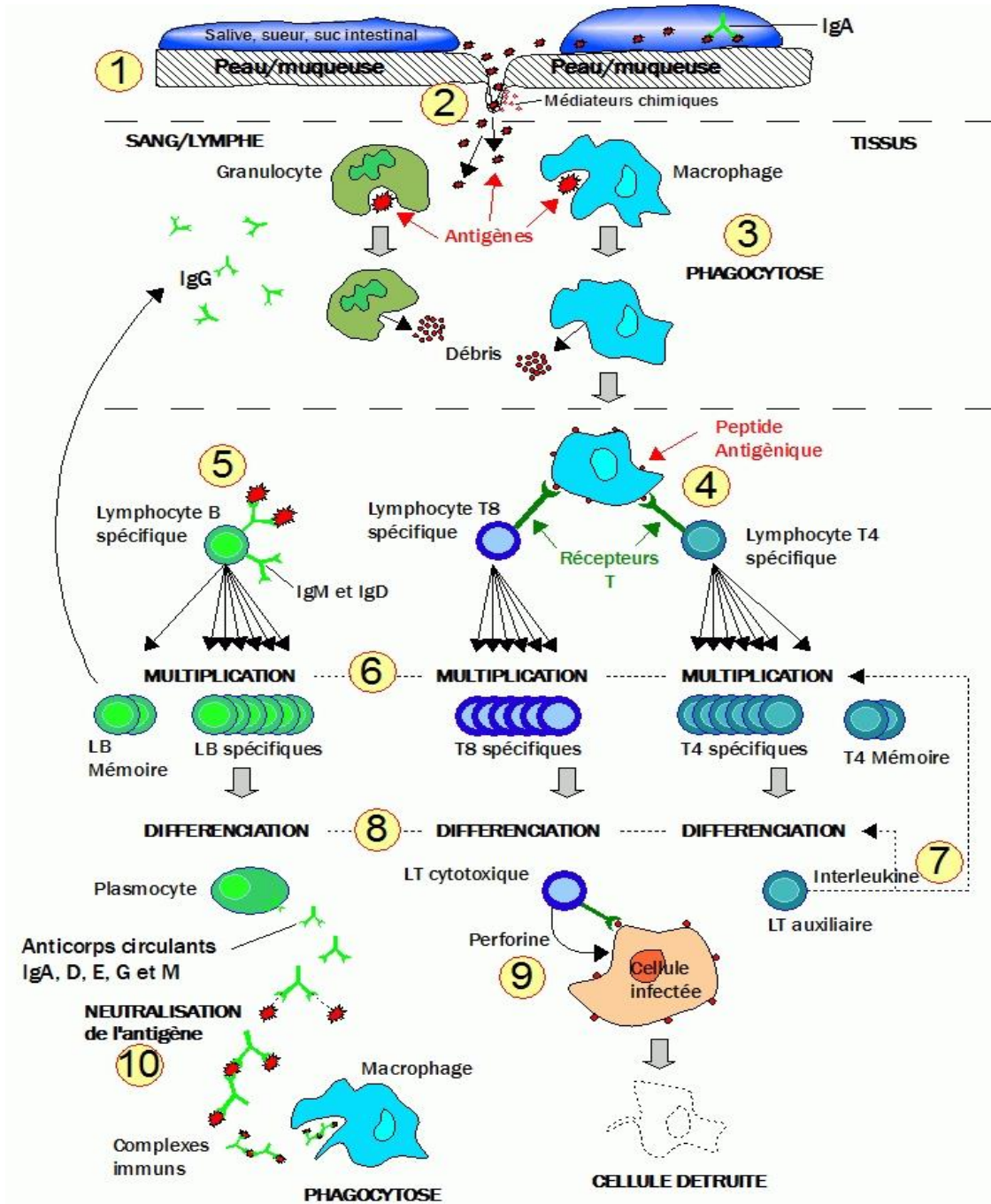
2 – La réponse immunitaire à médiation cellulaire :

L'introduction de l'antigène aboutit à la formation de lymphocytes sensibilisés à l'antigène et porteurs de récepteurs spécifiques de cet antigène.

Ces lymphocytes sont les T-lymphocytes, qui vont se transformer et se multiplier en 3 sortes de cellules (T cytotoxiques, T auxiliaires, et T mémoires) ayant chacun sa fonction.

Comme précédemment, le contact avec l'antigène va entraîner une mémoire de la première stimulation, et donc immuniser l'organisme.

Ces deux types d'immunité peuvent être transmis à un sujet, soit en lui injectant des anticorps, soit en lui injectant des cellules effectrices sensibilisées.
L'immunité est soit naturelle, c'est-à-dire qu'elle existe à la naissance, et permanente, soit acquise par vaccination, sérothérapie, ou suite à une maladie immunisante.



V – ANTIGÈNES – ANTICORPS – COMPLEMENT :

Les antigènes sont des *molécules* qui, introduites dans l'organisme, induisent une réponse immunitaire où interviennent les cellules lymphoïdes, et suscitent la formation d'anticorps.

Les anticorps sont des protéines complexes appelés *immunoglobulines*. Leur apparition est provoquée par l'introduction d'antigènes dans l'organisme. Il existe plusieurs classes et plusieurs

sous-classes d'immunoglobulines.

Les immunoglobulines ont deux fonctions : *une fonction de reconnaissance* de l'antigène
une fonction effectrice, qui tend à neutraliser l'antigène.

La synthèse des immunoglobulines est effectuée par les lymphocytes B et les plasmocytes après introduction de l'antigène.

Le complément est un système complexe formé de protéines, existant dans le sérum en dehors de toute immunisation, et dont le rôle principal est de se fixer sur certains systèmes antigènes-anticorps, afin de détruire l'antigène.

La réaction antigène-anticorps

La propriété fondamentale des anticorps est leur aptitude à se combiner spécifiquement avec l'antigène qui a déterminé leur apparition. La mise en présence de ces deux composants provoque la formation de complexe antigène-anticorps.

Il peut y avoir deux réactions différentes : l'agglutination (sang) ou la précipitation (antigène soluble).

VI – L'ACQUISITION DE L'IMMUNITÉ

L'immunité est acquise :

Soit spontanément, par suite d'une maladie infectieuse qui a guéri. Cette immunité est acquise et durable.

Soit l'immunité est provoquée artificiellement, de façon active, en provoquant la formation d'anticorps par l'organisme, ce après injection dans celui-ci d'une toxine bactérienne inactivée, ou de germes microbiens tués. C'est *la vaccination*, qui entraîne une immunité durable.

(Pour un vaccin, on atténue ou on supprime la virulence d'une toxine, c'est-à-dire son pouvoir toxique, mais on lui laisse son antigénicité, c'est-à-dire son pouvoir de faire produire des anticorps). Cette méthode est utilisée pour une *immunité préventive*.

Soit l'immunité est provoquée artificiellement, de façon passive, en injectant dans l'organisme directement des anticorps provenant du *sérum* d'un autre sujet immunisé (des gamma-globulines). Cette méthode s'appelle *la sérothérapie*. L'immunité est immédiate, mais de courte durée. Son intérêt est essentiellement *curatif*, pour une maladie déclarée ou immédiatement menaçante.

Les greffes d'organes entraînent toujours des phénomènes de rejet, provoqués par les lymphocytes-T, qui entraînent un processus de destruction de l'organe intrus. On donne donc à une personne greffée, des *médicaments immunosuppresseurs*, qui vont bloquer l'activité des cellules immunocompétentes (lymphocytes-T), et ainsi bloquer ou freiner les phénomènes de rejets.

Pour les sujets porteurs de nombreux anticorps, ou hyper immunisés, la transplantation est très difficile, voire impossible, les rejets étant trop importants.

VII – PATHOLOGIES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

Les pathologies touchant le système immunitaire sont appelées des *maladies auto-immunes*. Elles sont provoquées par une réaction du système immunitaire d'un individu, *contre des organes ou des tissus de son propre organisme*.

Pour une raison inexplicée, l'organisme fabrique des anticorps contre ses tissus ou contre un organe, en perturbant bien sûr son fonctionnement.

Lorsqu'un tissu est altéré, les lymphocytes n'arrivent plus à les reconnaître comme propres à l'organisme, et déclenchent le processus de fabrication d'anticorps. L'origine exacte de ces mécanismes n'est pas très bien connue.

Les organes ou tissus les plus fréquemment affectés sont :

- Les glandes endocrines : la thyroïde (thyroïdite de Hashimoto)
le pancréas (diabète sucré insulino-dépendant)
les surrénales (maladie d'Addison)
- Les composants du sang (hématies) : (maladie de Biermer)
- Les tissus conjonctifs : la peau (lupus érythémateux aigu disséminé)
les muscles,
les articulations (la polyarthrite rhumatoïde)

La polyarthrite rhumatoïde

Maladie auto-immune dans laquelle le système immunitaire s'attaque aux synoviales des articulations. L'affection débute souvent vers l'âge de 40 ou 50 ans, plus fréquente chez les femmes que chez les hommes.

Le début est progressif, les articulations deviennent douloureuses, puis gonflées, raides, et petit à petit se déforment de façon permanente, surtout au niveau des mains.

Les ligaments, tendons et muscles de voisinage peuvent également être touchés.

Les douleurs sont plus intenses le matin et en fin de journée, et s'estompent dans la journée, sans que l'on puisse expliquer pourquoi.

Cette maladie est très handicapante, et très douloureuse. Elle évolue vers la destruction de l'articulation, nécessitant la pose d'une prothèse.

Les déficits acquis (liés aux lymphocytes B ou T) = déficience immunitaire acquise

- SIDA = syndrome de déficience immunitaire acquise
- Déficience suite à la prise de médicaments (anti-cancéreux par exemple)

Allergies ou hypersensibilités : dépendent des anticorps = réaction exagérée du système immunitaire face à un antigène mis en mémoire.

Rejets de greffe : pour éviter les rejets, on donne des médicaments immunosuppresseurs, qui vont bloquer toute la chaîne immunitaire (corticoïdes, cyclosporines ...)

La recherche est encore très active dans ce domaine, qui est très complexe.

