



ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

UV J.S.P. 3

Module : PS



Version 1



I. DEFINITION :

C'est un ensemble de cellules spécialisées destinées à coordonner, à contrôler le travail de tous les organes du corps ;

Le système nerveux dirige le fonctionnement du corps humain par l'envoi, la réception et le traitement des influx nerveux. L'ensemble des muscles et des organes du corps humain ont besoin de ces influx pour fonctionner.

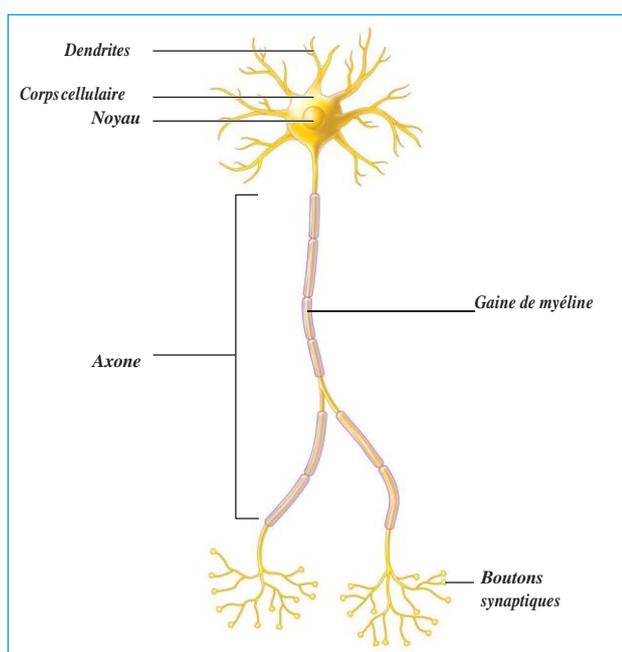
II. CELLULES NERVEUSES :

Les cellules nerveuses ou neurones créent ou transmettent l'influx nerveux à un ou plusieurs autres neurones, à un viscère, à un muscle.

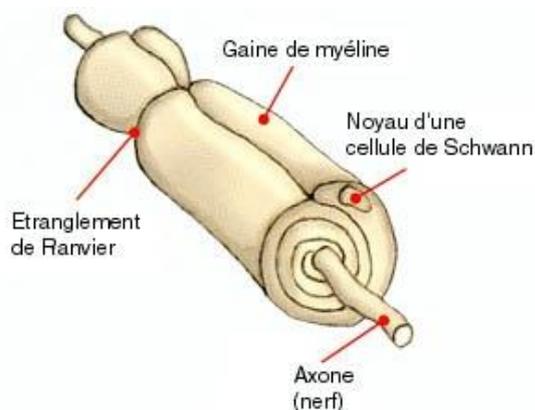
Ils sont composés :

- ↪ D'un corps cellulaire de forme variable, présent à la périphérie du cerveau et au centre de la moelle épinière, qui contient un noyau ;
- ↪ D'un unique et long prolongement appelé axone chargé de la transmission de l'influx nerveux ;

Ce dernier peut mesurer plusieurs centimètres de long et se termine par une arborisation appelée dendrites servant d'interconnexion entre les neurones.



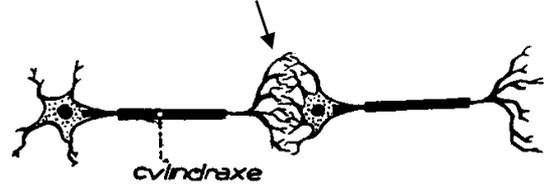
L'axone est composé d'une fibre nerveuse entourée de deux gaines :



- ↪ La gaine à myéline : elle est responsable de la couleur de la substance blanche et joue un rôle d'isolant. Elle permet une transmission plus rapide de l'influx nerveux que dans les fibres nerveuses non myélinisées.
- ↪ La gaine de SCHWAN.

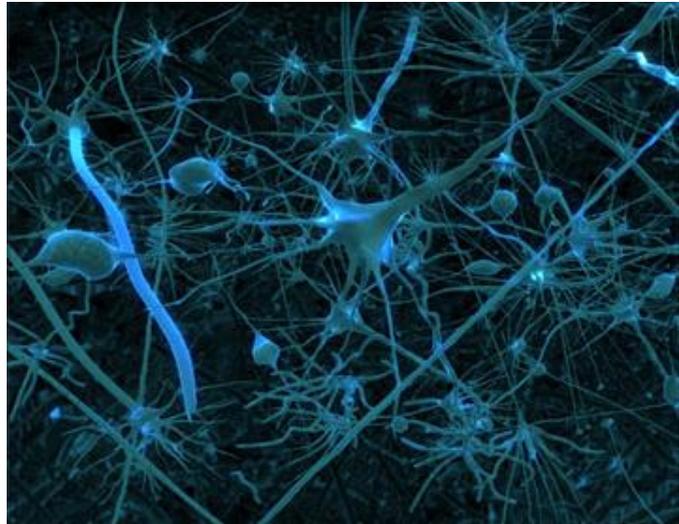


La liaison entre deux cellules se fait entre l'arborisation terminale et les dendrites de la cellule suivante d'autre part : cette liaison porte le nom de bouton synaptique ou synapse.



Les neurones sont au nombre de 15 milliards à la naissance, dont 9 milliards pour le cerveau, et vont diminuer tout au long de la vie. En revanche, les connexions entre les neurones vont normalement se développer de la naissance jusqu'à la fin de l'adolescence. C'est l'apprentissage.

Les neurones sont de taille variable, de quelques microns à près d'un mètre pour le nerf sciatique par exemple (il part de la colonne lombaire jusqu'aux orteils). C'est la voie de sortie de l'influx nerveux.



À partir de l'âge adulte, la dégénérescence progressive de ces neurones est liée probablement à des facteurs génétiques, environnementaux, aux habitudes de vie (pollution, tabac, drogue, alcool, etc.) et à certaines maladies (Alzheimer).

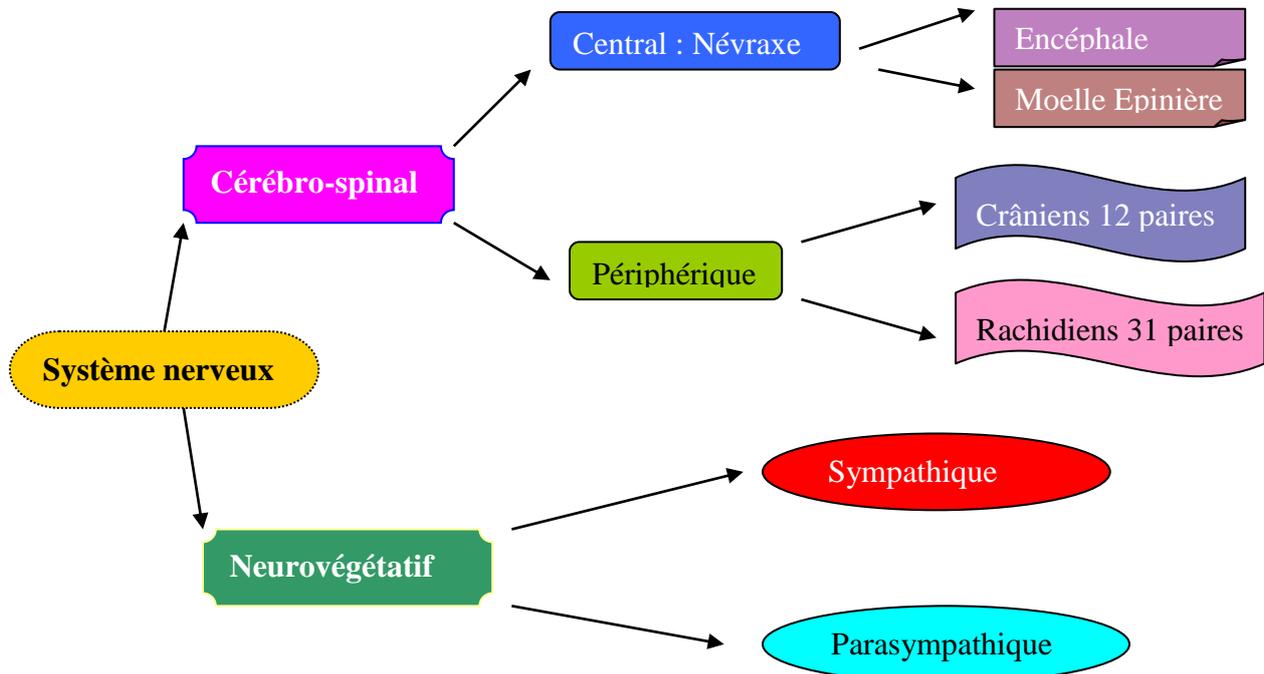
À la différence des autres cellules de l'organisme, les neurones ne se renouvellent pas. La destruction d'un ou plusieurs neurones est susceptible d'entraîner un déficit fonctionnel irréversible. La privation d'O₂ (anoxie) entraîne la mort des cellules nerveuses en 3 minutes.

La diminution d'apport en O₂ (hypoxie) et en sucre (hypoglycémie), éléments essentiels à leur fonctionnement, peut entraîner des troubles du comportement (agressivité, agitation), de la conscience (confusion, endormissement) ou un coma.

III. DESCRIPTION DU SYSTÈME NERVEUX :

Le système nerveux préside au fonctionnement du corps humain et il est composé de deux "systèmes" :

- ↪ Cérébro-spinal,
- ↪ Neurovégétatif ou végétatif.



A. LE CÉRÉBRO-SPINAL :

Deux systèmes travaillent simultanément pour assurer le fonctionnement global du système nerveux :

- ↪ Le système nerveux central : Le névraxe,
- ↪ Le système nerveux périphérique : Les nerfs.

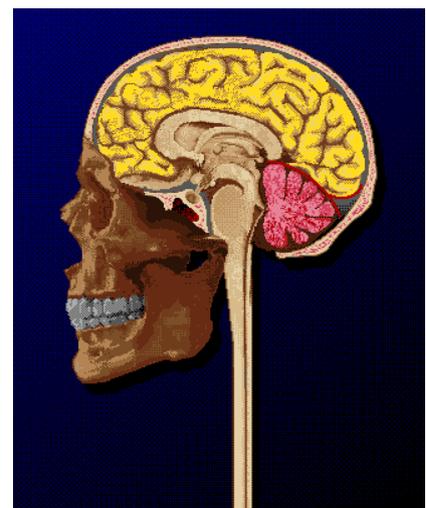
1. Le Névraxe :

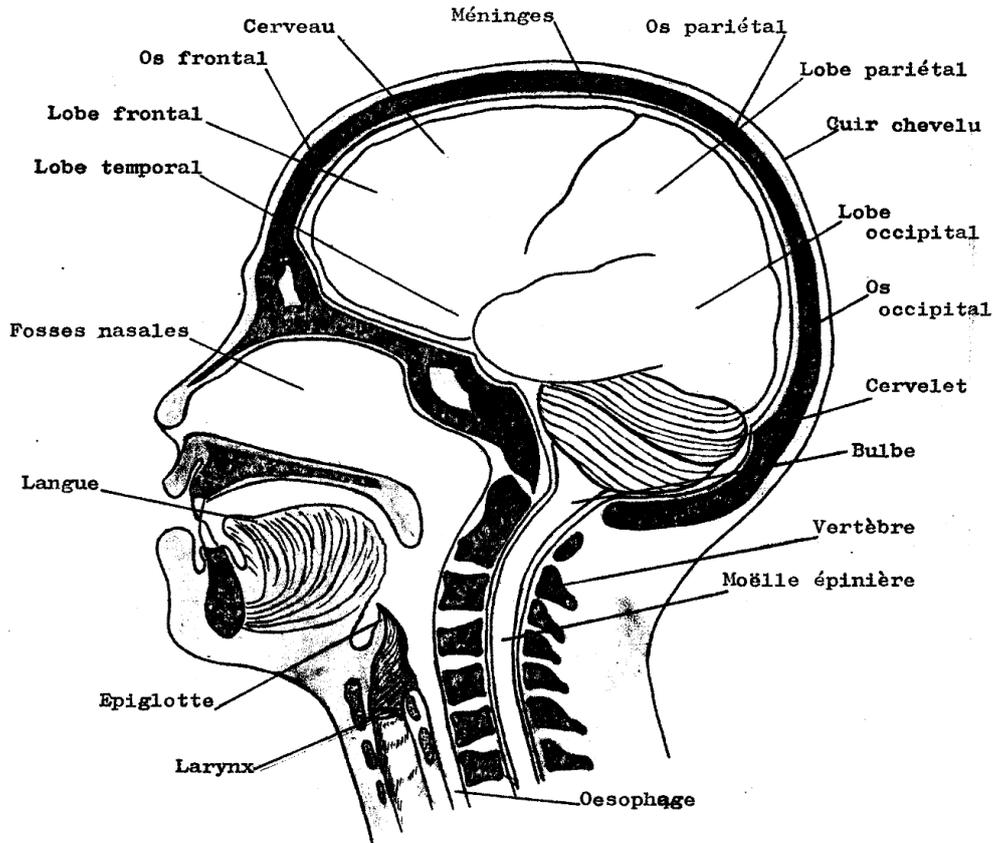
Il est composé :

- ↪ De l'encéphale,
- ↪ De la moelle épinière.

a. L'Encéphale :

Le cerveau, le tronc cérébral et le cervelet sont les parties du système nerveux central situées dans la boîte crânienne et constituent l'encéphale. Il permet la vie relationnelle. Il gère les informations provenant de l'extérieur et qui permettent de percevoir l'environnement, analyse ces informations et donne les ordres nécessaires pour s'adapter à cet environnement et y évoluer. Ces actions sont contrôlées et volontaires. Il est également le siège de la pensée consciente et le centre de la réflexion et de la mémoire.

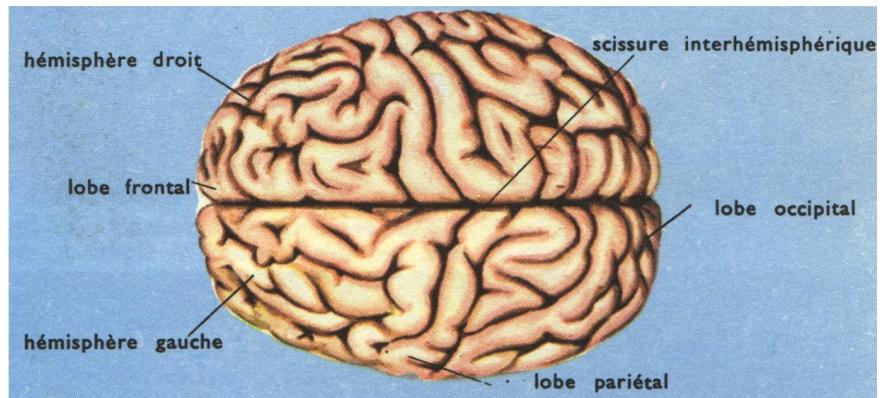




→ **Le cerveau :**

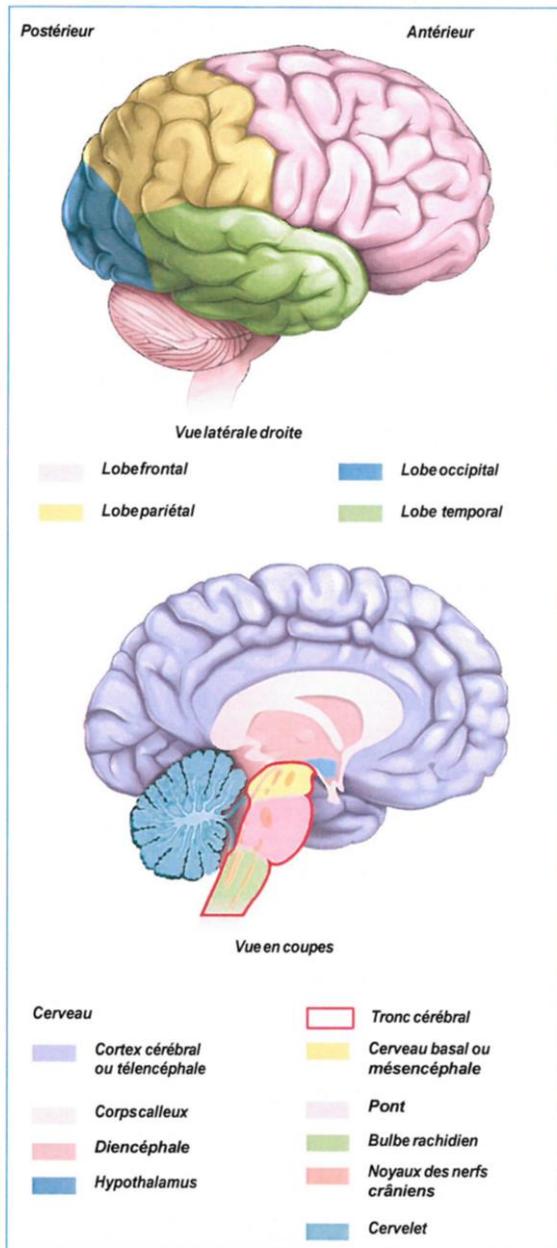
C'est une masse ovale de 1 300 g chez la femme et de 1 400 g chez l'homme. Il est situé dans la boîte crânienne et est relié à la partie supérieure de la moelle épinière. Il se compose de 2 hémisphères séparés par un sillon incomplet (sillon ou scissure inter-hémisphérique). Les hémisphères sont creusés de profonds sillons : les circonvolutions cérébrales.

La partie superficielle des hémisphères est constituée par des cellules cérébrales (les neurones) et forme le cortex cérébral (l'aspect grisâtre de cette zone l'a fait appeler substance grise). Les couches plus profondes sont



constituées par des fibres nerveuses qui prolongent ces neurones et qui conduisent l'influx nerveux. Elles sont entourées par une gaine blanche ou gaine de myéline (l'aspect blanchâtre de cette zone l'a fait appeler substance blanche).

D'un point de vue anatomique le cerveau comprend l'ensemble des structures formant le télencéphale, c'est-à-dire les hémisphères cérébraux, et le diencéphale, partie centrale qui comprend l'hypothalamus.



Au sein de la substance blanche existent des noyaux de substances grises comme l'hypothalamus. Ce dernier intervient dans la régulation de l'eau de l'organisme (sensation de soif, sécrétion d'hormones par des glandes spécialisées qui empêcheront la sortie de l'eau, ou, au contraire excrétion de l'urine, de la sueur) dans la notion de faim, dans le cycle du sommeil ou de la température corporelle, etc.

Chaque hémisphère est divisé en lobes qui prennent le nom de l'os du crâne sous lequel ils se trouvent (frontal, pariétal, temporal, occipital). Ils gèrent les fonctions sensibles et motrices (vision, ouïe, odorat, parole, motricité, etc.).

Ils contrôlent la partie opposée du corps et les différentes zones sont en interaction. Ne sont pas concernés par cette inversion : les yeux.

C'est aussi le siège des activités mentales supérieures : parole, lecture, raisonnement, mémoire. Il existe donc une véritable sectorisation des hémisphères cérébraux : chaque zone commande une fonction.

Le tronc cérébral est situé sous et en arrière des hémisphères cérébraux et contient :

↳ Le cerveau basal (ou mésencéphale), qui régule des fonctions involontaires comme la

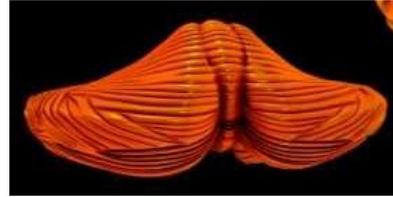
croissance, le métabolisme, le sommeil, etc.

- ↳ Le pont ;
- ↳ Le bulbe rachidien,

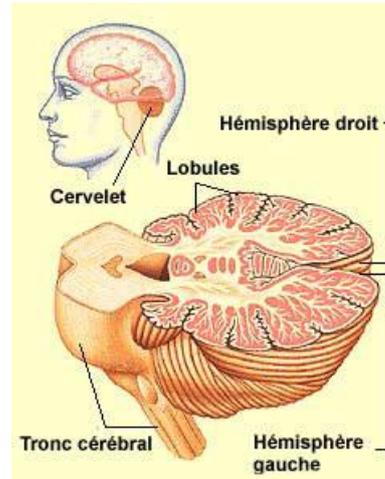
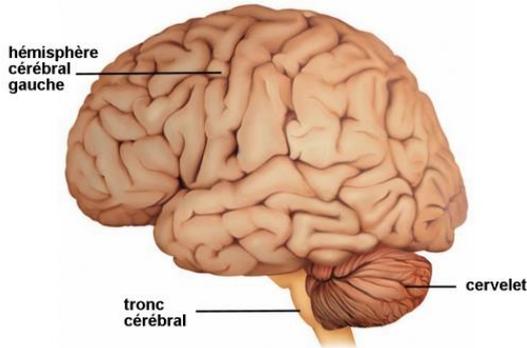
Les noyaux des nerfs crâniens sont également situés dans le tronc cérébral.

➔ **Le cervelet :**

- ↪ Siège de l'équilibre,
- ↪ Régulateur :



- ✓ Il contrôle les ordres moteurs donnés par le cerveau,
- ✓ Il les dose,
- ✓ Il les discipline.



➔ **Le bulbe :**



C'est une voie de connexion entre le cerveau et la moelle épinière ;

C'est là que se trouvent les centres :

- ↪ De la respiration,
- ↪ De l'automatisme cardiaque,
- ↪ De la dilatation ou du resserrement des vaisseaux sanguins (vasomotricité),
- ↪ De la toux réflexe,
- ↪ De la déglutition et du vomissement,
- ↪ De l'éveil et de la vigilance ;

b. la Moelle Epinière :



Partie allongée et cylindrique du système nerveux central, la moelle épinière fait suite au bulbe rachidien et s'étend jusqu'à la 1^{ère} ou 2^{ème} vertèbre lombaire. "Cordon blanc" logé dans le canal rachidien de la colonne vertébrale.

Elle mesure environ 45 cm de long chez l'adulte et s'arrête au niveau de la deuxième lombaire et donne un faisceau de nerfs appelé "queue de cheval" d'où se détachent les nerfs rachidiens.

La moelle est contenue dans un canal vertébral : le canal rachidien qui la protège.

La moelle, à l'exception des nerfs crâniens, est le seul tissu qui relie le cerveau au reste du corps.

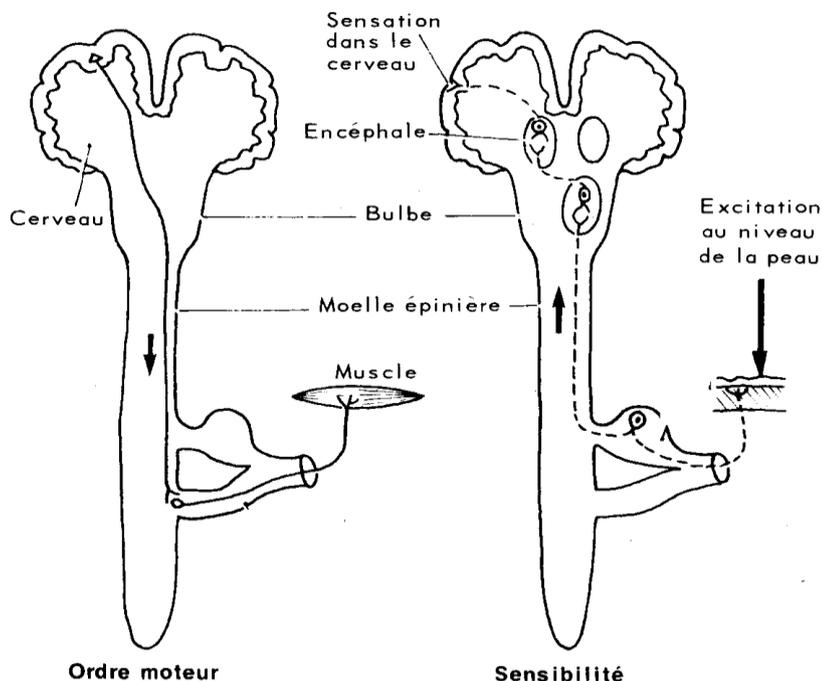
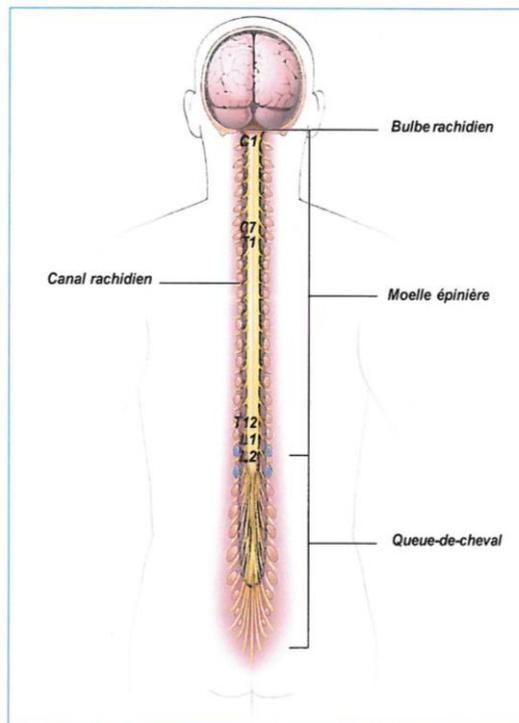
Sa fonction est double :

➔ **Axe de transmission :**

Elle expédie vers le cerveau les sensations recueillies à la périphérie par les nerfs sensitifs,

Elle renvoie à la périphérie par l'intermédiaire des nerfs moteurs les ordres venant du cerveau.

Elle transmet des ordres moteurs du cerveau vers la périphérie et reçoit des informations sensibles de la périphérie pour le cerveau. Elle contient certains centres nerveux du système nerveux autonome.

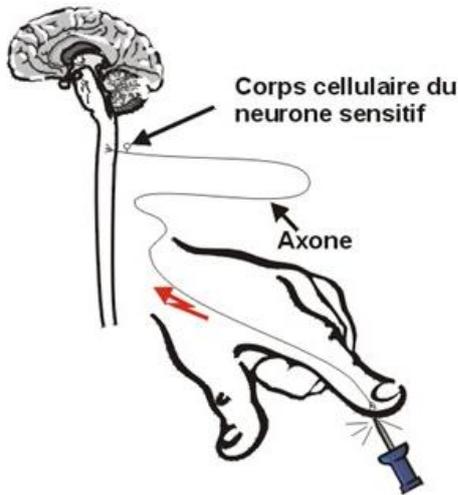


Elle présente, en coupe, un aspect d'ailes de papillon avec, à l'extérieur, la substance blanche et, à l'intérieur, la substance grise. Au niveau vertébral, de chaque côté, partent deux racines nerveuses qui vont former les nerfs rachidiens.

Dans certains cas la moelle peut provoquer un réflexe immédiat qui entraînera une réponse motrice sans analyse du cerveau (en cas de brûlure de la main par exemple, celle-ci sera retirée de l'objet brûlant avant que la sensation de brûlure n'ait été analysée par le cerveau, la notion de douleur ressentie n'arrivera qu'une fraction de seconde plus tard).

➔ **Centre de réflexe :**

L'arc réflexe se fait à ce niveau. Qu'est-ce que l'arc réflexe ?



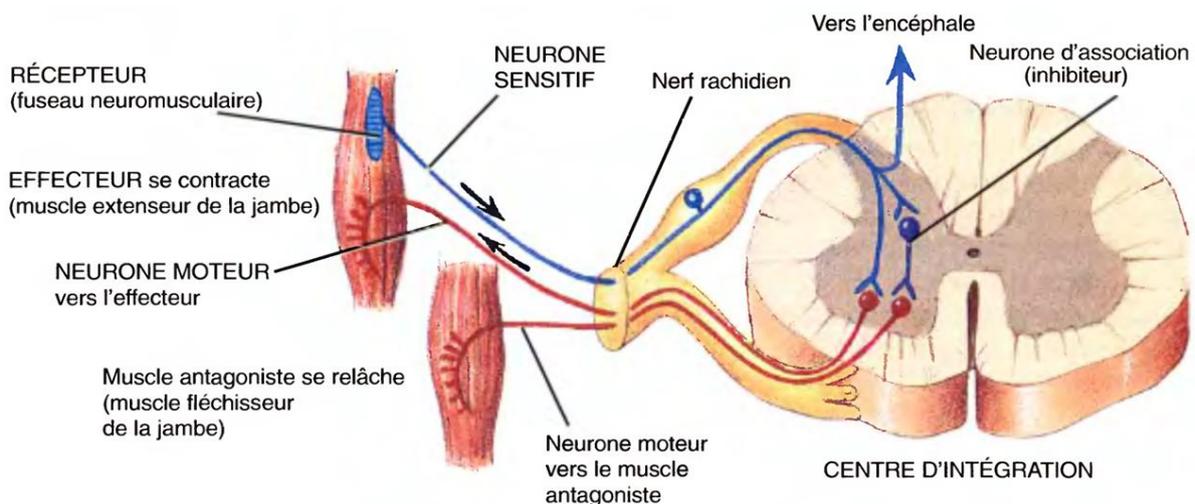
Prenons un exemple :

Vous venez sans le vouloir de toucher du doigt un corps pointu, la douleur a été instantanée et aussitôt sans qu'intervienne votre volonté vous avez retiré votre main. Cette réaction involontaire constitue le réflexe.

Que s'est-il passé ?

Au moment du contact avec le corps pointu l'excitation a emprunté le nerf sensitif jusqu'à la moelle épinière ; là l'influx s'est divisé en deux :

↳ Une partie est remontée vers le cerveau ;



↳ Une partie a été dérivée sur le nerf moteur par l'intermédiaire du neurone de conjugaison ou d'association et est allée au bras faisant contracter ou relâcher les muscles.



c. La protection du système nerveux central :

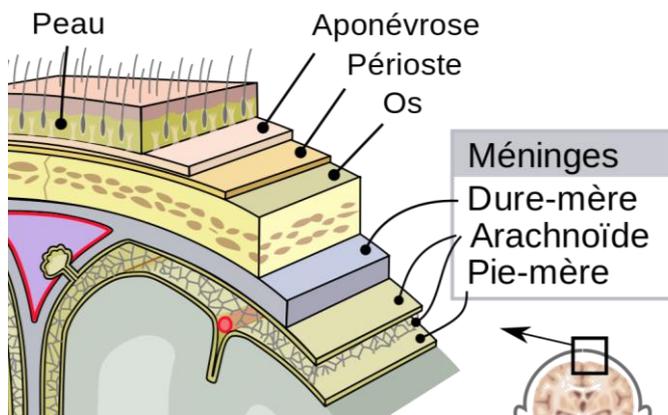
Le système nerveux central est protégé par :

- ↪ Les os du crâne pour l'encéphale ;
- ↪ Les vertèbres pour la moelle épinière ;
- ↪ Les méninges et le liquide céphalo-rachidien pour l'ensemble.

On détermine ainsi 3 espaces crâniens :

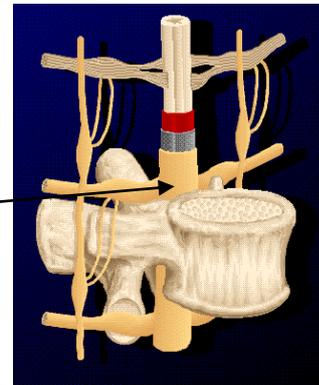
- ↪ L'espace extra-dural entre la dure-mère et le crâne (cet espace est appelé péri-dural entre la moelle et le canal rachidien)
- ↪ L'espace sous-dural entre la dure-mère et l'arachnoïde
- ↪ L'espace sous-arachnoïdien entre l'arachnoïde et la pie-mère. Cet espace contient le liquide céphalo-rachidien (environ 150 ml).

→ Les Méninges :



Elles sont au nombre de trois :

- ↪ La pie-mère : qui adhère directement au tissu nerveux dont elle suit les sillons.
- ↪ L'arachnoïde : au milieu,



- ↪ La dure-mère : accolée aux os du crâne et du rachis.

Elles se prolongent tout au long de la moelle épinière.

Le liquide céphalo-rachidien est sécrété dans les cavités du cerveau, appelées ventricules. Son rôle est de :

- ↪ Maintenir le système nerveux central dans un environnement à pression constante ;
- ↪ Constituer un amortisseur de choc entre les os du crâne et le cerveau.

Il est sécrété et réabsorbé en permanence. Toute obstruction à sa libre circulation autour du cerveau et de la moelle (tumeur, hématome, etc.) entraîne une augmentation de sa pression, une compression plus ou moins importante du cerveau, des maux de tête puis des troubles de conscience, un coma, etc.

Le rôle des méninges est de protéger l'encéphale et la moelle épinière contre les chocs.



2. Système nerveux périphérique :

Il permet la transmission des informations sous forme d'influx nerveux qui provenant de la périphérie vont vers le cerveau ou qui vont du cerveau vers la périphérie.

Les nerfs sont constitués par des faisceaux d'axones. Les nerfs sont des cordons blancs qui se ramifient dans tout le corps.

Le système nerveux périphérique est constitué de :

- ↪ Nerfs rachidiens reliés à la moelle ;
- ↪ Nerfs crâniens reliés au tronc cérébral.

La transmission de l'information (influx nerveux) dans un nerf ne se fait que dans un sens. Du cerveau vers la périphérie ou inversement.

Les nerfs peuvent être de trois types fonctionnels différents :

- a. **Les nerfs moteurs**, qui prennent naissance dans le cerveau, la moelle épinière ou les ganglions du système nerveux, et transmettent des influx aux organes ;

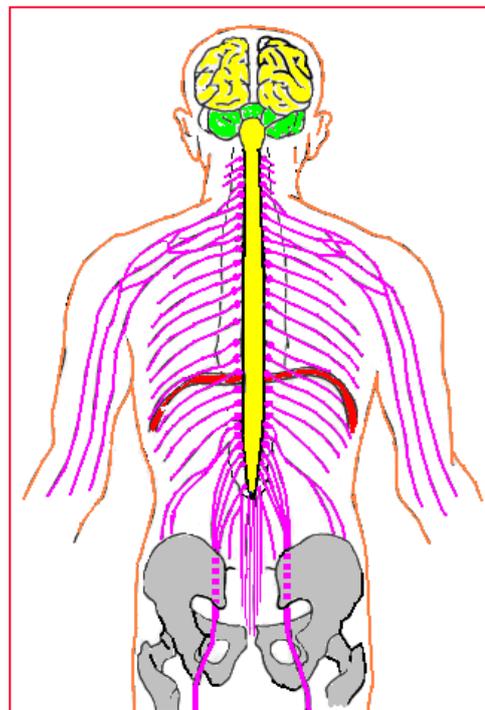
Les nerfs moteurs sont de deux types distincts :

- ✓ **Somatiques** : impliqués dans la contraction volontaire ou réflexe des muscles du squelette ;
- ✓ **Autonomes (végétatifs)** : impliqués dans la contraction du cœur, des muscles lisses, des viscères ou dans la sécrétion des glandes.

- b. **Les nerfs sensitifs**, qui transmettent des informations de la périphérie vers la partie postérieure de la moelle puis vers les centres de la sensibilité du cerveau comme :

- ✓ Le chaud et le froid ;
- ✓ La douleur ;
- ✓ Le toucher ;
- ✓ La sensibilité proprioceptive, qui renseigne sur le placement de chaque partie du corps dans l'espace.

- c. **Les nerfs mixtes** qui acheminent des informations sensibles ou motrices. Ils ont un trajet particulier au niveau de la moelle.



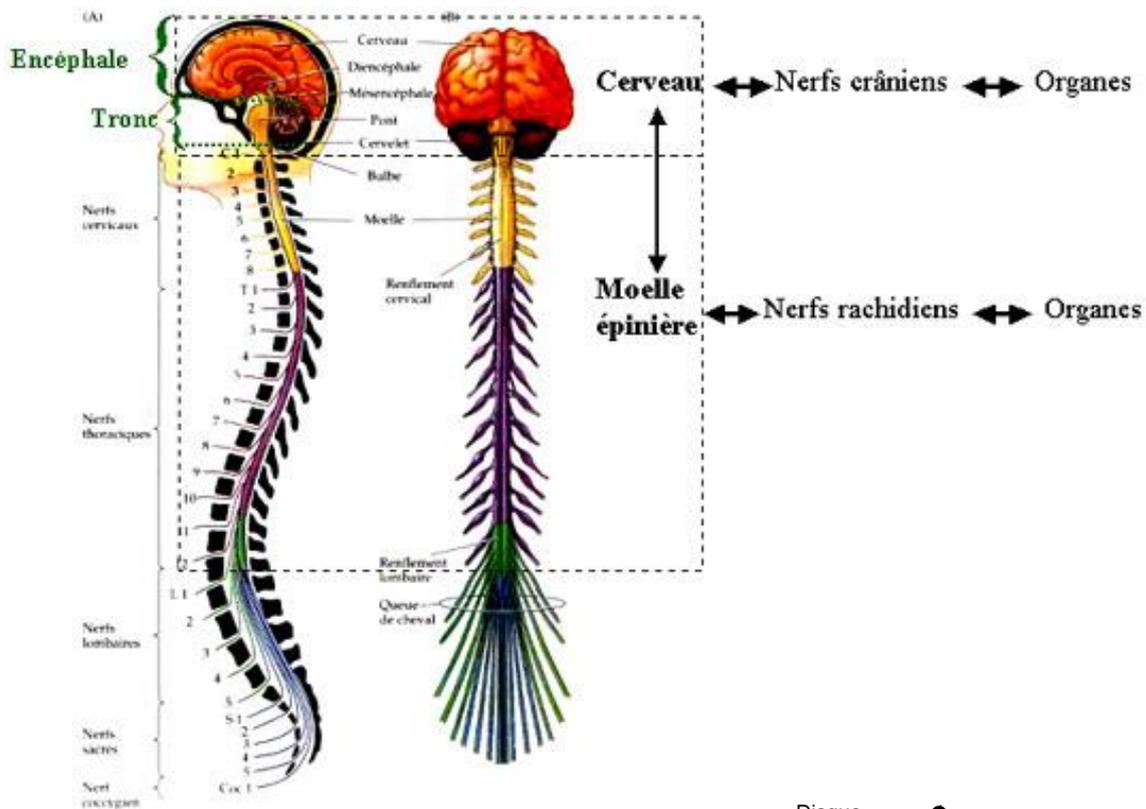
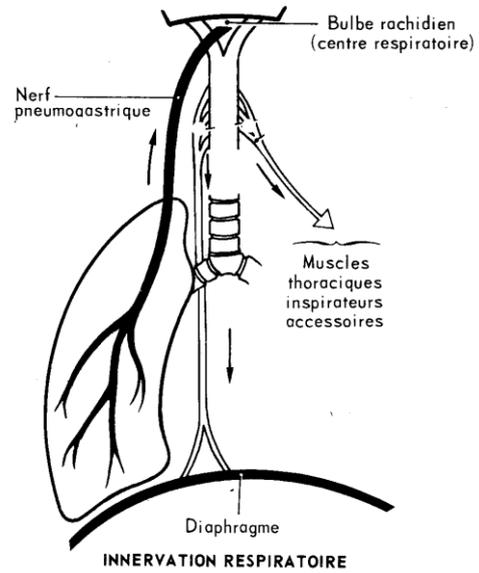
On trouve 43 paires de nerfs :

↳ **12 paires** partent de l'encéphale :

Ce sont les nerfs crâniens. Ils naissent dans le tronc cérébral.

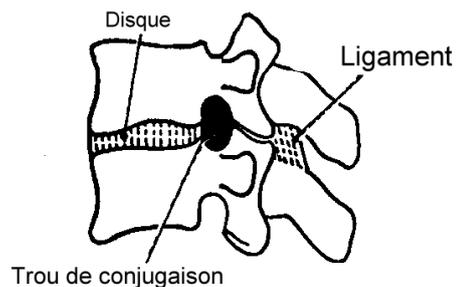
Ils interviennent dans la motricité de la face, le mouvement des yeux, la déglutition, la sensibilité de la face et dans les fonctions sensorielles (vision, goût, odorat, ouïe).

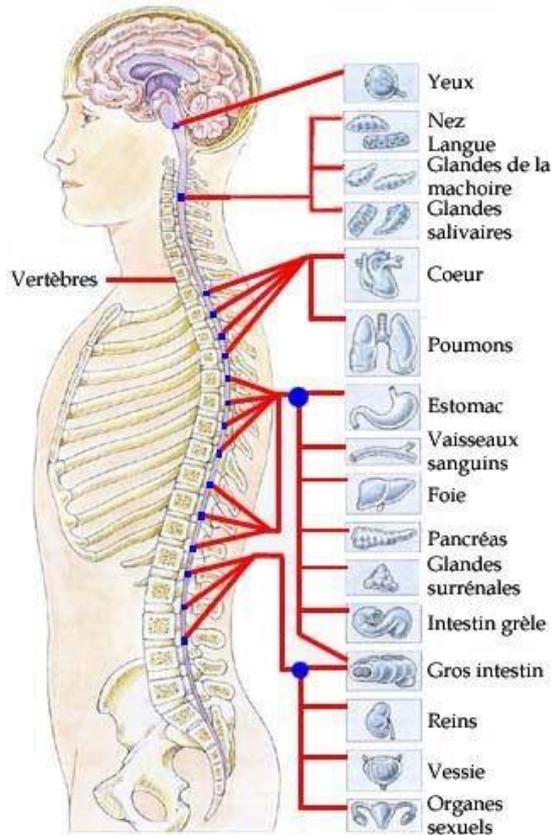
La dixième paire crânienne est particulière : il s'agit du nerf vague (ou pneumogastrique) qui se dirige vers le cœur.



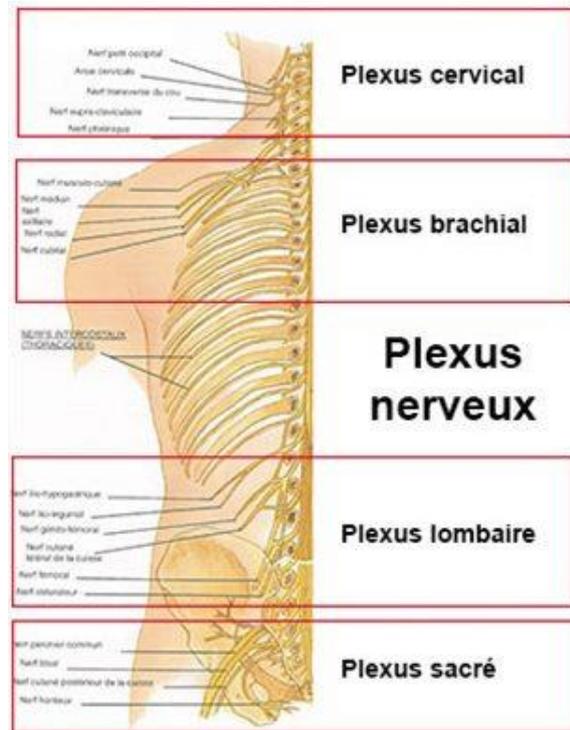
↳ **31 paires** partent de la moelle épinière et sortent du rachis par les trous de conjugaison :

Ce sont les nerfs rachidiens.





À certains niveaux, ils se réunissent pour former des groupes de nerfs appelés plexus (cervical, brachial, lombaire, sacré, coccygien), puis sont redistribués pour innerver une région particulière.



B) NEUROVÉGÉTATIF :

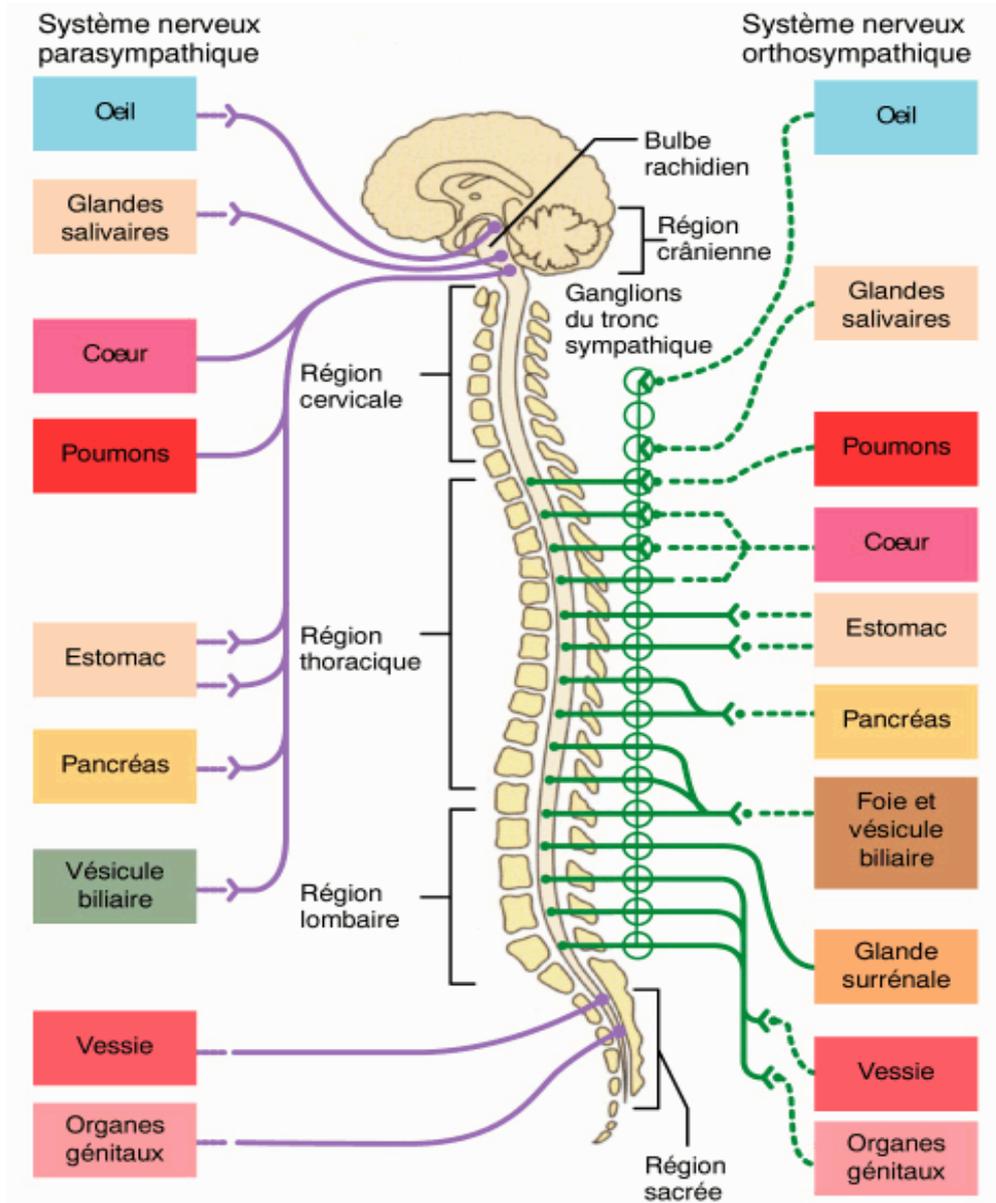
La vie « automatique » du corps humain tant en période de veille que de sommeil : maintient de la température corporelle, maintient et régulation de la pression artérielle, des mouvements respiratoires, du mouvement des intestins, etc. échappe presque totalement au contrôle de la volonté et fonctionne grâce à l'activation de deux systèmes généralement antagonistes : le système sympathique et le système parasympathique.

- ✓ Système sympathique ou orthosympathique : met l'organisme en état d'alerte et le prépare à l'activité.
- ✓ Système parasympathique : permet de mettre au repos l'organisme.

Pour agir, ces systèmes utilisent des neurotransmetteurs dont les plus connus sont l'adrénaline, pour le système sympathique et l'acétylcholine, pour le système parasympathique.

Le système sympathique se trouve sous le contrôle de l'hypothalamus et du bulbe rachidien. Puis l'influx nerveux va descendre dans la moelle d'où il sortira de part et d'autre et à différents étages pour rejoindre un long faisceau de fibres situées latéralement de chaque côté de la moelle : la chaîne sympathique latéro-vertébrale.

Tout au long de cette chaîne, on trouve des ganglions sympathiques qui contiennent des fibres nerveuses. De ces ganglions partent de nouvelles fibres nerveuses qui vont rejoindre les organes (bronches, estomac, paroi des vaisseaux sanguins, etc.).



Le système parasympathique est également commandé au niveau de l'hypothalamus mais la sortie des fibres parasympathique ne se fait qu'au niveau du bulbe rachidien ou de la moelle au niveau du sacrum.

Les fibres ganglionnaires sont donc très longues et innervent les mêmes organes que le sympathique.



ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

L'action du sympathique stimule l'action des organes et prédomine dans les situations d'effort, de stress (douleur, détresse, etc.). Celle du parasympathique s'y oppose temporairement en l'inhibant. Elle est prédominante au repos, favorisant les fonctions digestives et génito-urinaires.

La majorité des viscères possède une double innervation, sympathique et parasympathique, qui a des effets opposés. Ceci est finement ajusté pour obtenir un rendement optimal de l'organisme quelles que soient les circonstances. Ils agissent sur la :

- ✓ Sécrétion des glandes ;
- ✓ Sensibilité des viscères ;
- ✓ Motricité des fibres musculaires lisses de la paroi des organes (organes digestifs, paroi des vaisseaux sanguins, paroi des bronches) ;
- ✓ Fréquence et la force des contractions cardiaques ;
- ✓ Taille des pupilles.

Les viscères envoient aussi des informations sensibles vers le cerveau. Lorsque les fibres provenant de ces viscères entrent dans la même partie de la moelle qu'un nerf rachidien, elles peuvent activer par leur proximité ce nerf, qui va envoyer vers le cerveau un message erroné comme si lui-même transmettait un message.

C'est ainsi que la douleur de l'infarctus du myocarde est parfois accompagnée d'une douleur du membre supérieur gauche qui ne présente pourtant aucune atteinte.

