

# **COURS DE PSYCHOPHYSIOLOGIE N°6**

## 6.1- LES NERFS ET GANGLIONS :

**Les nerfs** sont des organes en forme de cordon qui appartiennent au système nerveux périphérique. Les nerfs sont tous formés de faisceaux parallèles d'axones périphériques (myélinisés et amyélinisés) entourés d'enveloppes superposées de tissu conjonctif. Dans un nerf, chaque axone, avec sa gaine de myéline/ou sa gaine de Schwann, est entouré d'une mince couche de tissu conjonctif lâche appelée **endonèvre**. Les axones sont groupés en fascicules par une enveloppe de tissu conjonctif plus épaisse que la première, le **périnèvre**. Alors, que tous les fascicules sont enveloppés d'une gaine fibreuse résistante, l'**épinèvre**. Le nerf contient aussi des vaisseaux sanguins et des vaisseaux lymphatiques.

On classe les nerfs selon le type d'influx nerveux qu'ils acheminent, soit une information sensorielle, soit une information motrice. Les nerfs qui contiennent des neurofibres sensitives et des neurofibres motrices (qui transportent des influx dirigés vers le SNC et des influx qui en proviennent) sont des **nerfs mixtes**. Les nerfs qui transmettent seulement les influx vers le SNC sont des **nerfs sensitifs (afférents)**. Les nerfs qui conduisent seulement les influx provenant du SNC sont des **nerfs moteurs (efférents)**. La plupart des nerfs sont mixtes, les nerfs exclusivement sensitifs ou moteurs sont extrêmement rares. On classe les nerfs périphériques en **nerfs crâniens** et en **nerfs rachidiens** selon qu'ils émergent de l'encéphale ou de la moelle épinière du SNC. **Les ganglions** : sont constitués d'amas de corps cellulaires de neurones associés aux nerfs du système nerveux périphérique. Les ganglions liés aux nerfs afférents contiennent seulement des corps cellulaires de neurones sensitifs : ce sont les **ganglions rachidiens**. Les ganglions liés aux nerfs efférents contiennent des corps cellulaires de neurones moteurs autonomes de même qu'un type particulier de neurones d'intégration ; ce sont les ganglions autonomes.

## 6.2- LES NERFS CRANIENS :

Douze paires de **nerfs crâniens** émergent de l'encéphale à travers les divers trous du crâne. Les deux premières paires prennent naissance dans le prosencéphale et les autres, dans le tronc cérébral. Exception faite des nerfs vagues (pneu-gastrique), qui s'étendent jusque dans la cavité thoracique et abdominale, les nerfs crâniens ne desservent que les structures de la tête et du cou. On les présente comme suit :

**1- Nerfs olfactifs** : Ils sont les nerfs sensitifs de l'odorat. A ne pas confondre ces petits nerfs (qui s'étendent de la muqueuse nasale aux bulbes olfactifs) avec les tractus olfactifs plus épais (qui transportent les influx nerveux du bulbe olfactif jusqu'au cerveau).

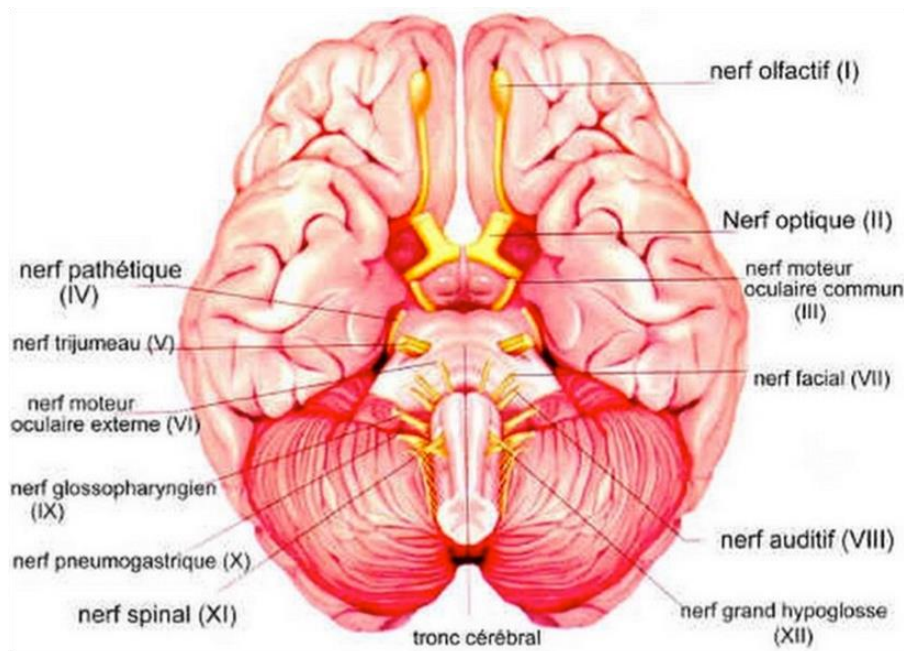
Ils sont strictement sensitifs ; ils transmettent les influx afférents de l'odorat. Les fractures de l'éthmoïde ou les lésions des neurofibres olfactives peuvent entraîner une perte totale ou partielle de l'odorat, appelée anosmie.

- 2- **Nerfs optiques** : Les nerfs optiques sont des nerfs sensitifs de la vision. Ils forment en fait un faisceau cérébral, puisqu'ils sont une excroissance de l'encéphale. Ils sont strictement sensitifs ; ils acheminent les influx nerveux afférents de la vision. Les lésions d'un des nerfs optiques entraînent la cécité de l'œil desservi par le nerf. Les lésions de la voie visuelle située en aval du chiasma optique causent des pertes visuelles partielles. Les cécités passagères sont appelées anopsies.
- 3- **Nerfs oculomoteurs** : Ils desservent quatre des muscles squelettiques extrinsèques responsables des mouvements du globe oculaire dans l'orbite. La paralysie du nerf oculomoteur empêche l'œil de bouger vers le haut, vers le bas ou vers l'intérieur. Au repos l'œil tourne vers le côté (strabisme divergent) parce que rien ne s'oppose aux mouvements des deux muscles extrinsèques.
- 4- **Nerfs pathétiques ou trochléaires** : Ils desservent chacun un muscle extrinsèque de l'œil qui décrit une boucle à travers la trochlée, un ligament en forme de poulie situé dans l'orbite. Les lésions ou la paralysie de ces nerfs causent la diplopie et entravent la capacité de tourner l'œil dans le sens intéro-externe.
- 5- **Nerfs trijumeaux** : Ce sont les plus gros des nerfs crâniens, ils se divisent chacun en trois branches. Ils desservent les neurofibres sensitives du visage et les neurofibres motrices des muscles de la mastication. On convient que le tic de la face, ou névralgie essentielles du trijumeau, causé par l'inflammation est la pire des douleurs.

La douleur est généralement déclenchée par un stimulus sensitif, le brossage des dents ou même une bouffée d'air atteignant le visage par exemple, mais elle peut découler d'une pression sur la racine du nerf trijumeau. Les analgésiques n'ont qu'une efficacité partielle contre cette douleur. Dans les cas graves, on sectionne le nerf en amont du ganglion trigéminal. L'intervention soulage la souffrance, mais entraîne également une perte de la sensation du côté du visage concerné.

- 6- **Nerfs oculomoteurs externes** : Chacun des nerfs oculomoteurs externes gouverne le muscle extrinsèque de l'œil qui tourne le globe oculaire de côté. Ce sont des nerfs mixtes et principalement moteurs. La paralysie du nerf oculomoteur externe empêche les mouvements latéraux de l'œil ; au repos le globe oculaire atteint tourne vers l'extérieur (strabisme convergent).
- 7- **Nerfs faciaux** : Ils sont de grandes dimension ; ils desservent entre autres les muscles qui produisent les expressions du visage. La paralysie de Bell se manifeste par la paralysie des muscles faciaux du côté touché et par une perte partielle des sensations gustatives ; elle peut s'installer rapidement (souvent du jour au lendemain). On en ignore la cause, mais on soupçonne en général une inflammation du nerf facial. La paupière inférieure s'abaisse (ce qui nuit à l'alimentation et à la parole) ; l'œil pleure continuellement et ne peut se fermer complètement. L'affection peut disparaître spontanément, en l'absence de traitement.

- 8- Nerfs auditifs ou vestibulo-cochléaires :** Ils constituent les nerfs sensitifs de l'ouïe et de l'équilibre. Nerfs strictement sensitifs. Les lésions du nerf cochléaire ou des récepteurs cochléaires entraînent la surdité centrale, ou surdité nerveuse, tandis que les lésions du nerf vestibulaire causent des vertiges, des mouvements involontaires des yeux (le nystagmus), la perte de l'équilibre, des nausées et des vomissements.
- 9- Nerfs glosso-pharyngiens :** Ils desservent la langue et le pharynx. Les lésions ou l'inflammation des nerfs glosso-pharyngiens entravent la déglutition et les sensations gustatives, particulièrement celles qui sont provoquées par les substances acides amères.
- 10- Nerfs pneumo-gastriques ou vagues (vagabond):** Sont les seuls nerfs crâniens à s'étendre au-delà de la tête et du cou, jusque dans le thorax et l'abdomen. Puisque la plupart des muscles du larynx sont innervés par des branches du nerf vague, c'est-à-dire les nerfs laryngés, la paralysie du nerf vague peut entraîner l'enrouement ou l'aphonie, entraver la déglutition et perturber la motilité du tube digestif. La destruction totale des deux nerfs vagues est mortelle, car ces nerfs parasymphatiques sont essentiels au maintien de l'activité viscérale et donc de l'homéostasie. Sans leur influence, rien ne s'opposerait à l'activité des nerfs sympathiques, qui mobilisent et accélèrent les processus vitaux (et arrêtent la digestion).
- 11- Nerfs accessoires :** Ainsi appelés car, ils sont une partie accessoire des nerfs vagues. Ils émergent du bulbe rachidien et de la partie cervicale de la moelle épinière. Les lésions de la racine rachidienne d'un des nerfs accessoires provoquent une rotation de la tête vers le côté touché, en raison de la paralysie du muscle sterno-cléido-mastoïdien. Le haussement de l'épaule (dû au muscle trapèze) est difficile.
- 12- Nerfs hypoglosses (sous la langue):** S'étendent sous la langue et desservent quelques-uns des muscles qui lui permettent de se déplacer dans la bouche. Les lésions des nerfs hypoglosses entraînent des troubles de la parole et de la déglutition. Si les deux nerfs sont atteints, la personne ne peut tirer la langue ; si un seul est touché, la langue pend du même côté. Avec le temps, le côté paralysé s'atrophie. (MARIEB, E.N.1999 :431- 439). (Voir schéma).



### 6.3- LES NERFS RACHIDIENS :

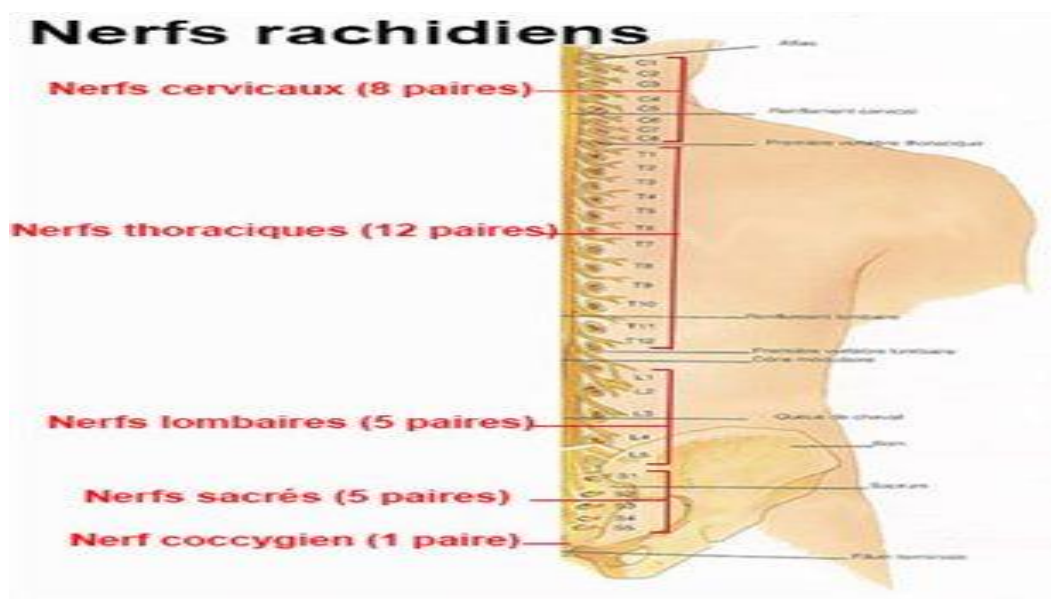
Trente et une (31) paires de nerfs rachidiens contenant chacun des milliers de neurofibres émergent de la moelle épinière et innervent toutes les parties du corps, à l'exception de la tête et de certaines régions du cou. Tous **les nerfs rachidiens** sont mixtes.

Il y a huit (8) paires de nerfs cervicaux (C1- à C8), douze (12) paires de nerfs thoraciques (T1 à T12), cinq (5) paires de nerfs lombaires (L1 à L5), cinq (5) paires de nerfs sacrés (S1 à S5) et une (1) paire de nerfs coccygiens (C0). Chaque nerf rachidien est relié à la moelle épinière et comprend **une racine antérieure** et **une racine postérieure**. Chaque racine est composée d'une série de filets radiculaires qui se rattachent sur toute la longueur au segment analogue de la moelle épinière. **Les racines antérieures** renferment des neurofibres motrices (efférentes) qui correspondent aux axones des neurones moteurs de la corne antérieure et qui se rendent jusqu'aux muscles squelettiques. **Les racines postérieures** comprennent des neurofibres sensibles (afférentes) qui correspondent aux axones des neurones sensitifs dont les corps cellulaires sont situés dans les ganglions rachidiens et qui acheminent à la moelle épinière les influx provenant des extérocepteurs (peau) et des propriocepteurs (muscles squelettiques et tendons) situés en périphérie. Les racines postérieures et antérieures du nerf rachidien émergent de la moelle épinière et elles s'unissent en aval du ganglion rachidien. Le nerf rachidien qui en résulte sort de la colonne vertébrale par un trou de conjugaison. Le nerf rachidien proprement dit est court (il ne mesure que de 1 à 2 cm) et réunit des neurofibres motrices et sensibles, si bien qu'il contient à la fois des neurofibres afférentes et des neurofibres efférentes.

La longueur des racines rachidiennes augmente progressivement de haut en bas de la moelle épinière. Dans la région cervicale, les racines sont courtes et horizontales ; dans la partie inférieure du canal rachidien, les racines des nerfs lombaires et sacrés sont orientées vers le bas, ce qui forme **la queue de cheval**. Concernant l'innervation du dos, de la partie antéro-externe du thorax et de la paroi abdominale, elle se présente à travers les branches postérieures qui desservent les muscles et la peau de la partie postérieure du tronc. Les branches antérieures, à l'exception de celles de T2 à T12, forment des plexus qui desservent les membres.

Les branches antérieures de T2 à T12 donnent naissance aux nerfs intercostaux qui desservent la paroi du thorax et la surface abdominale. Pour ce qui est du plexus desservant le cou et les membres il se présente comme suit :

- Le plexus cervical (C1 à C4) innerve les muscles et la peau du cou et de l'épaule. Son nerf phrénique dessert le diaphragme.
- Le plexus brachial dessert l'épaule, certains muscles du thorax et le membre supérieur. Il émerge principalement du C5 à T1.
- Le plexus lombaire (L1 à L4) fournit l'innervation motrice aux muscles des parties antérieure et médiane de la cuisse, ainsi que l'innervation cutanée de la partie antérieure de la cuisse et d'une portion de la jambe. Ses principales branches sont les nerfs fémoral et obturateur.
- Le plexus sacré (L4 à S4) innerve les muscles postérieurs et la peau du membre inférieur. Le nerf principal est le nerf sciatique, qui se divise pour donner le nerf tibial et le nerf péronier commun. Pour ce qui est des dermatomes et des articulations, tous les nerfs rachidiens, à l'exception de C1, innervent des segments de peau appelés dermatomes. Les articulations sont innervées par les mêmes nerfs que leurs muscles. (MARIEB, E.N.1999 : 438-446).



#### 6.4- L'ACTIVITE REFLEXE :

Les mécanismes de régulations de l'organisme sont de l'ordre des enchainements stimulus-réponse appelés **reflexes**. Un réflexe est une réponse motrice rapide et prévisible à un stimulus. La plupart des réflexes ne sont ni appris, ni prémédités, ni volontaires ; ils sont intégrés à la physiologie du système nerveux. Outre les réflexes élémentaires innés, il existe de nombreux réflexes acquis ou conditionnés, qui proviennent de l'exercice ou de la répétition. La plupart des réflexes peuvent être modifiés par l'apprentissage et le travail. Les réflexes se produisent dans des voies neuronales très particulières appelées **arc réflexes**. Ces arcs réflexes nécessitent la présence de cinq éléments essentiels :

- **Un récepteur**, l'endroit où se produit le stimulus.
- **Un neurone sensitif**, qui achemine les influx afférents au SNC (généralement à la moelle épinière).
- **Un centre d'intégration**, qui dans les arcs réflexes les plus simples, peut être constitué d'une synapse unique entre le neurone sensitif et un neurone moteur (**réflexes monosynaptiques**). Les réflexes complexes font intervenir des chaînes de neurones et, partant, plusieurs synapses (**réflexes polysynaptiques**). Le centre d'intégration est toujours situé dans le SNC.
- **Un neurone moteur**, qui propage les influx efférents du centre d'intégration à un organe effecteur (muscle ou glande).
- **Un effecteur**, c'est-à-dire une fibre musculaire ou une cellule glandulaire, qui répond aux influx efférents de manière caractéristique (par la contraction ou la sécrétion). Sur le plan fonctionnel, on classe les réflexes en **réflexes somatiques** et en **réflexes autonomes** (viscéraux), suivant qu'ils activent des muscles squelettiques ou des effecteurs viscéraux (comme les muscles lisses, le muscle cardiaque et/ou les glandes).

#### 6.5 - LE SYSTEME NERVEUX SOMATIQUE :

Les axones des neurones moteurs somatiques s'étendent du système nerveux central jusqu'aux effecteurs (cellules musculaires squelettiques). Généralement, ces axones sont fortement myélinisés. Les neurones moteurs somatiques libèrent de l'acétylcholine, dont l'effet est toujours stimulant. **Le système nerveux somatique** stimule les muscles squelettiques. Les corps cellulaires des neurones moteurs du système nerveux somatique sont situés dans le système nerveux central, et leurs axones s'étendent dans les nerfs rachidiens. Les neurofibres motrices somatiques sont des neurofibres de type A, épaisses et fortement myélinisées, qui transmettent très rapidement les influx nerveux.

## 6.6 - LE SYSTEME NERVEUX AUTONOME :

L'organisme travaille sans cesse pour maintenir l'homéostasie. C'est le **système nerveux autonome (SNA)** qui stabilise relativement le milieu interne par l'intermédiaire de neurones moteurs innervant les muscles lisses, le muscle cardiaque et les glandes. Le système nerveux autonome est doté d'une certaine indépendance. Il est aussi appelé **système nerveux involontaire** à cause de ses mécanismes inconscients. Il réagit aux fluctuations de l'environnement en augmentant l'irrigation dans les régions qui nécessitent un apport sanguin accru, en accélérant ou en ralentissant les fréquences cardiaque et respiratoires, en ajustant la pression artérielle et la température corporelle, ou encore en augmentant ou en diminuant les sécrétions gastriques. La plupart des troubles du système nerveux autonome se répercutent sur la régulation des muscles lisses. Les anomalies de la régulation vasculaire, comme l'hypertension, la maladie de Raynaud et le syndrome de l'hyper-réflexivité autonome, en sont les plus graves exemples. La plupart des anatomistes estiment que le **système nerveux autonome** est un système moteur viscéral. Les neurones de ce système libèrent principalement de l'acétylcholine (ACh) et de la noradrénaline (NA). Les neurones moteurs somatiques sécrètent aussi de l'acétylcholine ; ce neurotransmetteur est libéré par tous les axones préganglionnaires du système nerveux sympathique et du système nerveux parasympathique, ainsi que par tous les axones postganglionnaires parasympathiques au niveau de leurs synapses avec les effecteurs. Les neurofibres qui libèrent de l'acétylcholine sont appelées **neurofibres cholinergiques**. Par ailleurs, la plupart des axones postganglionnaires sympathiques libèrent de la noradrénaline et sont appelés **neurofibres adrénérgiques**.

### Le système nerveux autonome se compose de deux systèmes :

Le système nerveux **parasympathique** et le système nerveux **sympathique**. Ils desservent les mêmes viscères, mais leur action est antagoniste. Si l'un des systèmes provoque la contraction de certains muscles lisses ou la sécrétion d'une glande, l'autre va inhiber cet effet. Le système nerveux sympathique mobilise l'organisme dans les situations extrêmes (la peur, l'exercice de la colère, etc.), tandis que le système nerveux parasympathique nous permet de nous détendre pendant qu'il s'acquitte des tâches routinières de l'organisme.

**6.6.1- Rôle du système nerveux parasympathique :** Il est aussi appelé **système crânio-sacré**, car ses neurofibres préganglionnaires émergent des extrémités opposées du système nerveux central (le tronc cérébral et la région sacrée de la moelle épinière). Les neurofibres parasympathiques d'origine crânienne passent dans quelques nerfs crâniens. Plus précisément, les neurofibres préganglionnaires sont situées dans les nerfs oculomoteurs, faciaux, glosso-pharyngiens et vagues (pneumo-gastriques) ; leurs corps cellulaires se trouvent dans les noyaux moteurs de ces nerfs, localisés dans le tronc cérébral.



Les neurofibres parasympathiques d'origine sacrée émergent de neurones situés dans la substance grise latérale des segments médullaires S2 à S4. Les axones de ces neurones s'étendent dans les racines antérieures des nerfs rachidiens, jusqu'à leurs branches antérieures, puis se ramifient et forment **les nerfs érecteurs**, qui passent par **le plexus hypogastrique**. Certaines neurofibres préganglionnaires font synapse avec des ganglions dans ce plexus, mais la plupart s'unissent aux ganglions intramuraux situés dans les parois de la moitié distale du gros intestin, de la vessie, des uretères et des organes génitaux (par exemple l'utérus et les organes génitaux externes). L'activité du système nerveux parasympathique se manifeste dans les situations neutres. Son rôle consiste à réduire la consommation d'énergie tout en accomplissant les activités banales mais vitales que sont par exemple la digestion et l'élimination des déchets. (MARIEB, E.N.1999 457-469).

**6.6.2- Rôle du système nerveux sympathique :** Dans les situations d'urgence, il nous prépare à la fuite ou à la lutte. Son activité se manifeste lorsque nous sommes excités, effrayés ou menacés. Le cœur qui s'emballe, la respiration rapide et profonde, la peau froide et moite et les pupilles dilatées sont des signes incontestables de la mobilisation du système sympathique. Il déclenche diverses autres adaptations ; les vaisseaux sanguins des viscères se contractent, tandis que ceux du cœur et des muscles squelettiques se dilatent, ce qui a pour effet d'accroître l'irrigation de ces organes. **Le système nerveux sympathique** amorce une série de réactions qui permettent à l'organisme de s'adapter de manière rapide et efficace aux situations qui pourraient perturber l'homéostasie. Son rôle est d'instaurer les conditions les plus favorables au déclenchement de la réaction appropriée à toute menace, que cette réaction soit la fuite, une meilleure vision ou la pensée critique. Le système nerveux sympathique est plus complexe que le système nerveux parasympathique, en partie parce qu'il innerve plus d'organes. En outre, toutes les artères et toutes les veines (profondes ou superficielles) possèdent dans leurs parois des fibres musculaires lisses innervées par des neurofibres sympathiques. Tous les axones préganglionnaires du système nerveux sympathique émergent des corps cellulaires de neurones préganglionnaires situés dans les segments médullaires T1 à L2. C'est la raison pour laquelle que le système nerveux sympathique est appelé aussi **système thoraco-lombaire**.

## Physiologie du système sympathique et parasymphatique

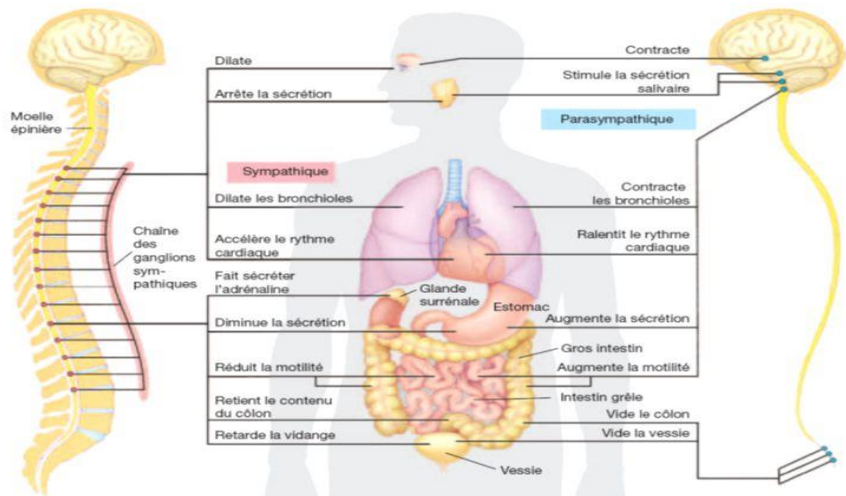


Figure 6

Les systèmes nerveux sympathique et parasymphatique se distinguent par :

- ✓ **Premièrement** : par leurs lieux d'origine (les neurofibres parasymphatiques émergent de l'encéphale et de la région sacrée de la moelle épinière, tandis que les neurofibres sympathiques prennent naissance dans la région thoraco-lombaire de la moelle) ;
- ✓ **Deuxièmement** : par la longueur de leurs neurofibres (les neurofibres préganglionnaires sont longues et les neurofibres postganglionnaires sont courtes dans le système nerveux sympathique) ;
- ✓ **Troisièmement** : par la situation de leurs ganglions (la plupart des ganglions parasymphatiques sont situés dans les organes viscéraux, tandis que les ganglions sympathiques se trouvent à proximité de la colonne vertébrale).

## 7. L'INTEGRATION SENSORIELLE ET MOTRICE :

### 7.1- L'INTEGRATION SENSORIELLE SENSITIVE :

Le système somesthésique transmet des renseignements relatifs à différentes modalités sensitives du milieu interne du corps comme de son environnement. Dans ce système l'intégration nerveuse comprend trois niveaux : *le niveau des récepteurs, le niveau des voies ascendantes et le niveau de la perception*. Les neurones des trois ordres relaient les influx sensitifs en direction de l'encéphale, mais ils traitent et utilisent ces informations en cours de route. La perception est le dernier stade du traitement sensoriel : elle comprend la conscience des stimuli et la différenciation de leurs caractéristiques. A l'approche du thalamus, l'information sensorielle accède graduellement au niveau de la conscience.

Le thalamus reconnaît vaguement l'origine de l'influx sensitif et perçoit grossièrement ses modalités. Mais, ce sont les aires somesthésiques du cortex qui en déterminent précisément les caractéristiques et qui le localisent avec exactitude. Une fois que le traitement cortical a produit une image consciente du stimulus, le sujet (l'être humain) peut agir ou ne pas agir suivant l'information que recèle cette image et l'estimation consciente qu'il fait des résultats de chaque choix. Le choix qu'il fait dépend de son expérience en matière d'influx sensitifs semblables. Les principaux aspects de la perception sensorielle sont *la détection, l'estimation de l'intensité du stimulus, la différenciation spatiale, la discrimination des caractéristiques, la différenciation des qualités et la reconnaissance des formes*.

✓ **La détection perceptive** repose sur la sommation (au niveau des aires somesthésiques) de plusieurs influx captés par des récepteurs.

✓ **L'estimation de l'intensité du stimulus** correspond à la capacité des aires somesthésiques de quantifier le stimulus agissant sur l'organisme.

✓ **La différenciation spatiale**, est la capacité des aires somesthésiques de déceler le siège ou le mode de la stimulation.

✓ **La discrimination des caractéristiques**, est le mécanisme suivant lequel un neurone ou un réseau de neurones est apte à capter une caractéristique plutôt qu'une autre. Lorsque nous passons les doigts sur du marbre, nous remarquons d'abord qu'il est froid, ensuite qu'il est dur, puis qu'il est lisse, trois caractéristiques dont l'association contribue à notre perception du marbre. La peau comprend des récepteurs du toucher, de la pression, de la douleur et de la température.

✓ **La différenciation des qualités**, est l'importante capacité de distinguer les sous-modalités (comme par exemple : le sucré, le salé, l'amer et l'acide) d'une sensation. La discrimination des qualités peut être *analytique* ou *synthétique*. **La discrimination analytique** conserve à chaque qualité sa nature propre. Si nous mélangeons du sucré et du salé, les deux qualités ne se fondent pas en une tierce saveur et nous goûtons chacune individuellement. En revanche, la perception du goût du chocolat correspond à de **la discrimination synthétique**. Ce goût est un mélange de qualités (sucré, amer et un peu salé), et notre perception est en fait une synthèse de ces trois qualités primaires distinctes.

✓ **La reconnaissance des formes**, est la capacité de détecter une forme familière, une forme inconnue ou une forme chargée de sens dans notre environnement.

## 7.2- L'INTEGRATION SENSORIELLE MOTRICE :

Le système moteur somatique possède une organisation différente de celle du système sensitif dans la mesure où il comprend des effecteurs (fibres musculaires squelettiques) plutôt que des récepteurs sensoriels, et des faisceaux efférents descendants plutôt que des faisceaux afférents ascendants ; d'autre part, il est voué au comportement moteur plutôt qu'à la perception.

Malgré, l'existence d'une *hiérarchie de la motricité*, telle qu'elle était connue par le neurologue britannique John Jackson ; nous savons maintenant que le cortex cérébral est l'instrument de la volition (volonté d'exécuter des mouvements spécifiques) et qu'il se situe au sommet des voies motrices conscientes. Nous savons aussi, qu'il ne constitue pas l'ultime étape de la planification et de la coordination des activités motrices complexes. En effet, ce rôle appartient au cervelet et aux noyaux gris centraux, ce qui les place au sommet de la régulation motrice. Pour ce qui est des niveaux inférieurs, certaines activités motrices sont régies par des *arcs réflexes* (réponses motrices automatiques et stéréotypées aux stimuli). Alors, que le comportement moteur complexe, comme la marche et la nage, dépend de *schèmes fixes*. Ceux-ci sont des enchaînements stéréotypés d'actions motrices produits dans les différents centres moteurs ou déclenchés par des stimuli externes appropriés.

### 7.2.1- La voie motrice principale (système pyramidal):

Les neurones du niveau de la projection du cortex cérébral regroupent les neurones pyramidaux, situés dans l'aire motrice du gyrus précentral, et certains neurones de l'aire prémotrice du lobe frontal. Ces neurones envoient des influx dans le tronc cérébral par l'intermédiaire des gros **faisceaux cortico-spinaux** (ou **faisceaux pyramidaux**). Ceux-ci, émettent des collatérales aux *noyaux gris centraux*, *aux noyaux moteurs du tronc cérébral* ainsi qu'au *cervelet*. *Les faisceaux cortico-nucléaires* font également partie de la voie motrice principale ; ils innervent les noyaux moteurs des nerfs crâniens situés dans le tronc cérébral. Par conséquent la voie motrice principale régit surtout les mouvements volontaires fins ou complexes.

**7.2.2- La voie motrice secondaire (système extrapyramidal) :** La voie motrice secondaire comprend tous les faisceaux moteurs à l'exception des faisceaux cortico-spinaux.

Les noyaux du tronc cérébral les plus importants de cette partie du niveau de la projection sont *les noyaux réticulaires*, *les noyaux rouges* et *vestibulaires* ainsi que *les noyaux des tubercules quadrijumeaux supérieurs*. Ensemble, ces noyaux déclenchent les principales modalités du comportement moteur coutumier, c'est-à-dire qu'ils intègrent les commandes motrices descendantes et traitent les influx ascendants (la sensibilité proprioceptive) de façon à conserver la posture et le tonus musculaire et à effectuer les activités associées dont la voie motrice principale a besoin pour produire des mouvements coordonnés. (MARIEB, E.N.1999 :476-485).

## 1. - L'ORGANISATION DU SYSTEME NERVEUX SOMESTHESIQUE :

**8.1 - LES ORGANES DE SENS :** On nous apprend généralement que nous avons cinq sens : le toucher, le goût, l'odorat, la vue et l'ouïe. En réalité, le toucher comprend un ensemble de récepteurs sensoriels simples. Par ailleurs, nous sommes dotés du sens de *l'équilibre*, dont les récepteurs sont situés dans l'oreille, avec ceux de l'ouïe. Les récepteurs de ce que l'on appelle couramment le toucher sont disséminés dans la peau et sont pour la plupart des dendrites modifiées de neurones sensitifs, alors que *les récepteurs sensoriels spécifique* de l'odorat, du goût, de la vue et de l'ouïe sont des cellules réceptrices à proprement parler. Ces cellules sont regroupées dans la tête et elles occupent des endroits précis, soit dans les organes des sens (les yeux et les oreilles), soit dans des structures épithéliales bien délimitées (les bourgeons du goût et l'épithélium de la région olfactive).

### 8.2- CHIMIO-PHYSIOLOGIE DU GOUT ET DE L'ODORAT:

Les récepteurs du goût et de l'odorat sont des chimiorécepteurs, car ils réagissent aux substances chimiques en solution aqueuse. Les récepteurs gustatifs sont stimulés par les substances chimiques contenues dans les aliments et dissoutes dans la salive ; les récepteurs olfactifs sont stimulés par des substances chimiques en suspension dans l'air qui se dissolvent dans les liquides des membranes nasales. Les récepteurs du goût et ceux de l'odorat se complètent et réagissent à plusieurs des mêmes stimuli. La plupart des quelque 10 000 *bourgeons du goût*, les récepteurs sensoriels du goût, sont situés sur la langue. On en trouve quelques-uns sur le palais mou, sur la face interne des joues, sur le pharynx et sur l'épiglotte. En majorité, les bourgeons du goût siègent dans des éminences de la muqueuse linguale appelées *papilles*, qui donnent à la surface de la langue sa texture rugueuse. On distingue trois principaux types de papilles : *les papilles filiformes*, *les papilles fungiformes*, *les papilles caliciformes*. Chez l'adulte, seules les papilles fungiformes et caliciformes renferment des bourgeons de goût.

*Les papilles fungiformes*, ont la forme de champignons ; elles sont disséminées sur toute la surface de la langue, mais elles sont particulièrement abondantes sur le bout de la langue et ses côtés. *Les papilles caliciformes*, de forme ronde, sont les plus grandes et les moins nombreuses en on trouve de sept à huit, en *V inversé*, à l'arrière de la langue. Les bourgeons du goût sont situés dans les parois latérales des papilles caliciformes et au sommet des papilles fungiformes. Chaque bourgeon du goût, de forme sphérique, est formé de 40 à 60 *cellules épithéliales* de trois types : des *cellules de soutien*, des *cellules gustatives* et des *cellules basales*. Les cellules de soutien constituent l'essentiel de la masse du bourgeon du goût. Elles isolent les cellules chimio-réceptrices, appelées *cellules gustatives*.