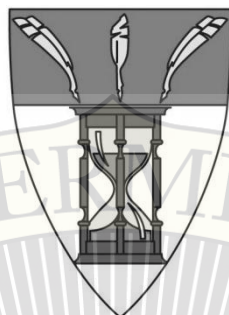


Les travaux personnels du Lycée Ermesinde Mersch



Le système nerveux

Thill Alexandra

Classe : 4CLA2

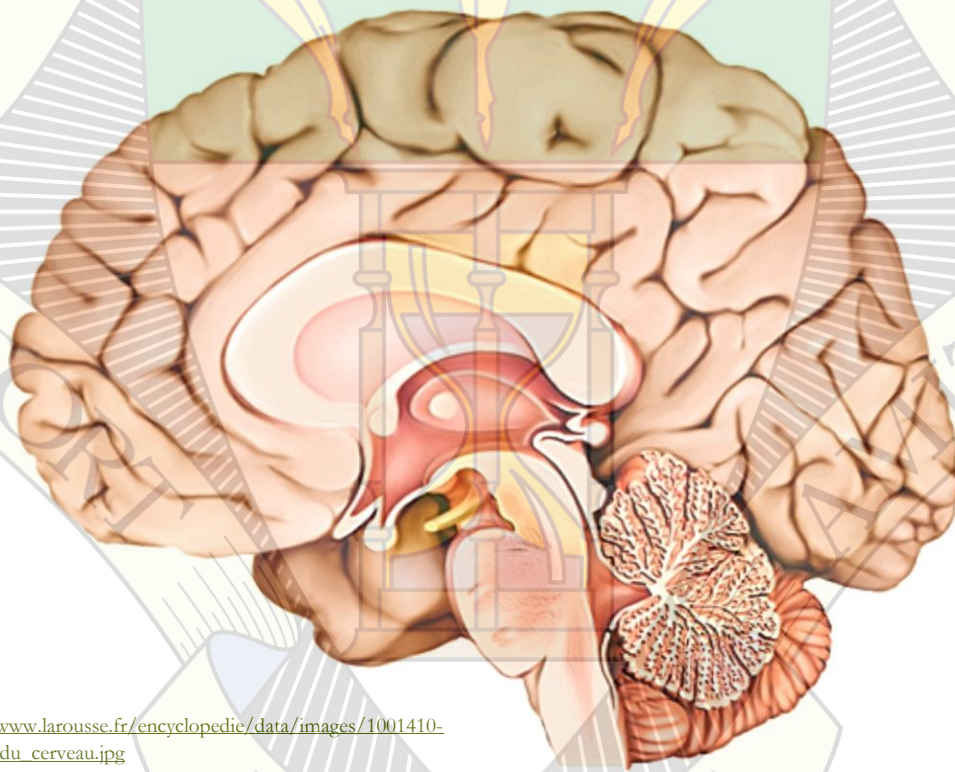
Tutrice : Pauly Esther

Juin 2014

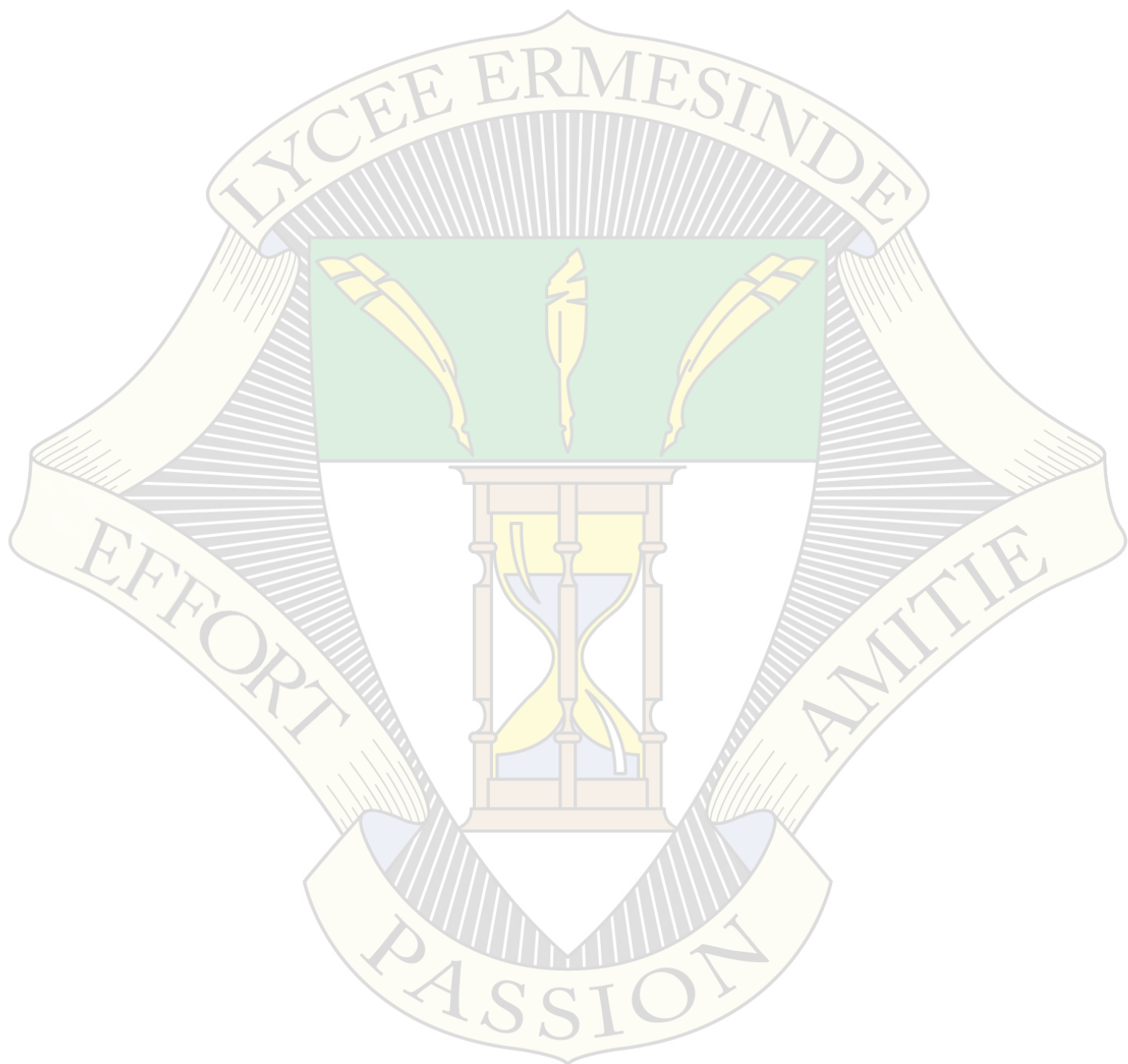
Le système nerveux

Thill Alexandra 4Cla2

Tuteur: Esther Pauly



http://www.larousse.fr/encyclopedie/data/images/1001410-Coupe_du_cerveau.jpg



Introduction

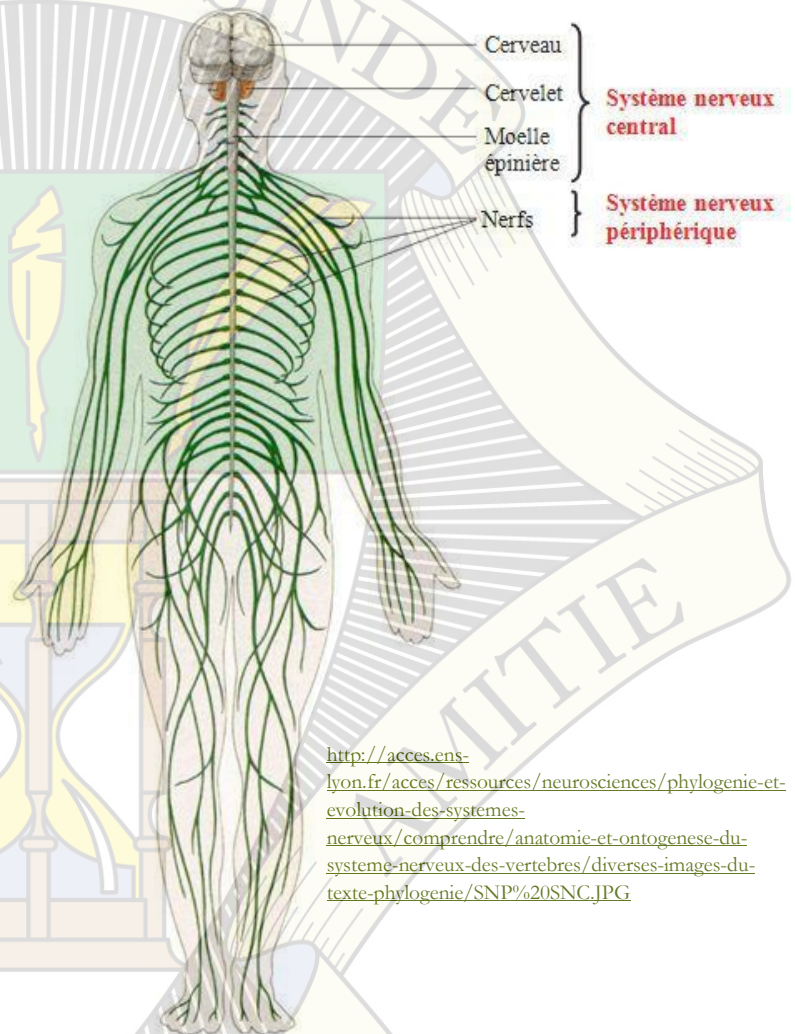
Définition du système nerveux humain, Le Larousse Médical:

Ensemble des centres nerveux et des nerfs assurant la commande et la coordination des viscères et de l'appareil locomoteur, la réception des messages sensoriels et les fonctions psychiques et intellectuelles.

Tout d'abord je me suis lancée dans ce travail à cause de mon orientation qui vise une section C, puis la médecine et en spécialité la neurologie. De plus je voulais savoir pourquoi nous les humains ressentons des sentiments et comment l'on peut être si différent des animaux.

Dans ce travail je vais vous expliquer tout d'abord brièvement l'organisation des différents systèmes nerveux (voir p. 6-7) pour de suite les traiter en détail. De plus, pour que vous compreniez de ce que je parle, j'ai expliqué quelques bases nécessaires (voir p. 8-11) pour pouvoir comprendre le reste de mon travail.

Puis je me suis penchée sur le système nerveux central (voir p. 12-18), donc le siège de la hiérarchie du système nerveux. Ensuite sur le système nerveux périphérique (voir p. 19-23) pour de suite traiter le système nerveux autonome (voir p. 24-26) puis le cerveau émotionnel (voir p. 28). Pour terminer par les troubles et les maladies qui sont directement liées au système nerveux (voir p. 28-32).



<http://accs.ens-lyon.fr/accs/ressources/neurosciences/phylogenie-et-evolution-des-systemes-nerveux/comprendre/anatomie-et-ontogenese-du-systeme-nerveux-des-vertebres/diverses-images-du-texte-phylogenie/SNP%20SNC.JPG>

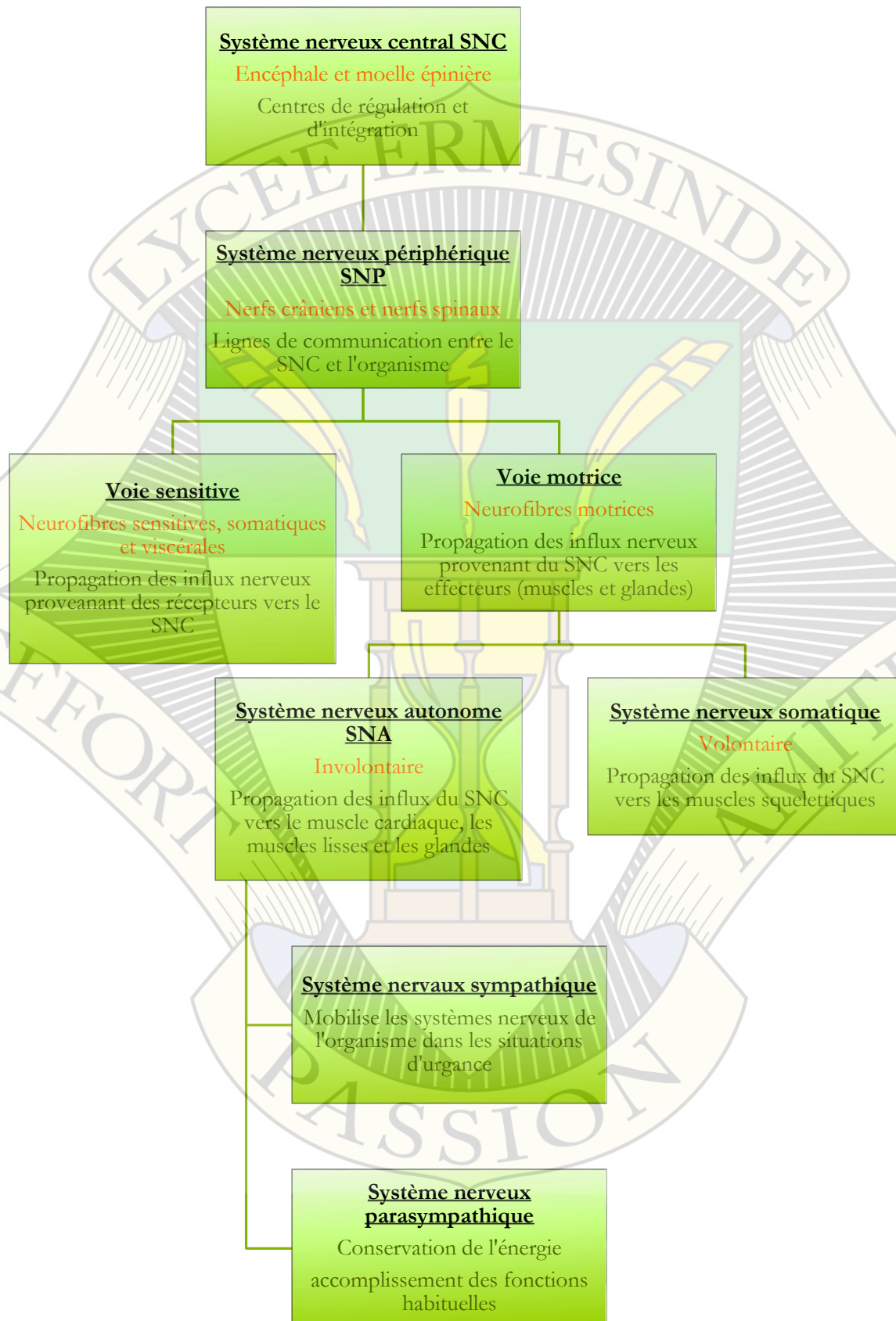
Tableaux des matières

Tableaux des matières	4
I. <u>Le système nerveux : L'organisation du système nerveux</u>.....	6
A. <u>Le système nerveux central, SNC</u>	7
B. <u>Le système nerveux périphérique, SNP</u>	7
C. <u>Histologie du tissu nerveux</u>	8
1. Névrologie.....	8
2. Neurones.....	8
3. Corps cellulaire.....	8
4. Prolongements	9
4.1. Dendrites	9
4.2. Axones.....	9
4.3. Synapses.....	11
II. <u>Le système nerveux central, SNC</u>.....	12
A. <u>Les hémisphères cérébraux</u>	12
1. Cortex cérébral.....	13
2. Aires motrices	14
2.1. Aire motrice primaire	14
2.2. Aire prémotrice.....	15
2.3. Aire motrice du langage	15
2.4. Aire oculo-motrice frontale.....	15
3. Aires sensibles	16
3.1. Aire somesthésique primaire	16
3.2. Aire pariétale postérieure	16
3.3. Aires visuelles	16
3.4. Aires auditives	17
3.5. Aire olfactives	17
3.6. Aire gustative.....	17
3.7. Aire vestibulaire, de l'équilibre	17
B. <u>Diencéphale</u>	17
1. Thalamus.....	17
2. Hypothalamus	18
III. <u>Le système nerveux périphérique SNP</u>	19
A. <u>Récepteurs sensoriels</u>	19
1. Classification selon le type de stimulus	19
2. Classification selon la situation anatomique.....	19
B. <u>De la sensation à la perception</u>	20
1. Organisation générale du système somesthésique.....	20
1.1. Traitement au niveau des récepteurs	20
1.2. Traitement au niveau des voies ascendantes	21
1.3. Traitement au niveau de la perception	21
C. <u>Activité réflexe</u>	22
1. Éléments d'un arc réflexe	23

IV. <u>Le système nerveux autonome SNA</u>	24
A. <u>Subdivision du SNA</u>	24
1. Rôle du système nerveux parasympathique	24
2. Rôle du système nerveux sympathique	24
B. <u>Anatomie du SNA</u>	25
C. <u>Physiologie du SNA</u>	25
1. Neurotransmetteurs et récepteurs	25
1.1. Récepteurs cholinergiques	25
1.2. Récepteurs adrénergiques	26
V. <u>Le cerveau émotionnel</u>	28
A. <u>L'amygdale</u>	28
1. Émotion inconsciente	28
1.1. Avoir peur	28
VI. <u>Maladies et troubles</u>	29
A. <u>Migraine</u>	29
B. <u>Épilepsie</u>	29
1. Types de crises	30
C. <u>Maladie d'Alzheimer</u>	31
D. <u>Paralysie</u>	31
E. <u>Trisomie 21</u>	32
F. <u>Phobies</u>	32
VII. <u>Conclusion</u>	33

I. Le système nerveux : L'organisation du système nerveux

Le système nerveux est divisé en plusieurs parties : (Anatomie ; Physiologie)



A. Le système nerveux central, SNC

Le système nerveux central est composé de l'encéphale et de la moelle épinière située dans la cavité dorsale. Le SNC est le centre de régulation et d'intégration, donc des informations d'extérieur, du système nerveux, de plus il interprète les informations sensorielles, celles qui sont données par les différents sens, et élabore des réponses motrices, donc des mouvements, fondées sur les informations sensorielles données et les expériences.

La partie située à l'extérieur du SNC est formée principalement des nerfs. Les nerfs spinaux sont les transmetteurs des influx entre les régions du corps et la moelle épinière, et les nerfs crâniens sont les transmetteurs des influx entre le corps et l'encéphale.

B. Le système nerveux périphérique, SNP

Les nerfs du SNP sont de véritables lignes de communication, de plus ils sont la relation entre l'organisme et le SNC.

Du point de vue fonctionnel, le système nerveux périphérique comprend deux types de voie.

- La voie sensitive ou afférente qui vient du mot « afferre », qui veut dire apporter. La voie sensitive est composée de neurofibres qui transportent les influx provenant des récepteurs sensoriels disséminés dans l'organisme, vers le SNC.
Les neurofibres sensibles qui conduisent les influx provenant de la peau, des organes des sens, des muscles squelettiques et des articulations sont appelées : **neurofibres afférentes somatiques**. Celles qui transmettent les influx provenant des organes internes, appelés viscères, sont appelées : **neurofibres afférentes viscérales**.
La voie sensitive renseigne constamment le SNC sur les événements qui se déroulent à l'intérieur et à l'extérieur de l'organisme.
La voie sensitive comprend elle aussi une autre partie :
 - La voie motrice ou efférente du mot « efferre » qui signifie porter hors, est formée de neurofibres, qui transmettent aux organes effecteurs, ceux qui effectuent une action, comme les muscles et les glandes, les influx provenant du SNC.
Les influx nerveux provoquent la contraction des muscles et la sécrétion des glandes, c'est-à-dire la fonction par laquelle une cellule glandulaire élabore une substance qu'elle excrète, autrement dit, ils déclenchent une réponse motrice adoptée à l'événement.
La voie motrice elle aussi comprend deux parties :
 - Le système nerveux somatique est composé de neurofibres motrices somatiques qui acheminent les influx nerveux du SNC aux muscles squelettiques. Le système nerveux somatique est aussi appelé système nerveux volontaire, c'est lui qui nous permet d'exercer une maîtrise consciente sur nos muscles squelettiques.
 - Le système nerveux autonome SNA, ou système nerveux involontaire est composé de neurofibres motrices viscérales qui règlent l'activité des muscles lisses, du muscle cardiaque et des glandes. Le terme autonome signifie littéralement : « qui se régit par ses propres lois ». Nous n'avons habituellement aucun pouvoir sur des activités telles que les battements de notre cœur ou les mouvements des aliments dans notre tube digestif. Le SNA, lui aussi comprend deux subdivisions fonctionnelles, qui sont généralement en opposition l'une à l'autre :
 - Le système nerveux sympathique qui mobilise les systèmes de l'organisme dans des situations d'urgence.
 - Le système nerveux parasympathique qui est responsable pour la conservation d'énergie et pour les accomplissements des fonctions habituelles.

C. Histologie du tissu nerveux

Le système nerveux se compose du tissu nerveux, qui est très riche en cellules. Le SNC compte 20% d'espace extracellulaire, c'est-à-dire que les cellules sont extrêmement rapprochées et étroitement enchevêtrées. Le tissu nerveux n'est composé que de deux grands types de cellules, **les gliocytes** qui sont de petites cellules soutenant le système nerveux et qui entourent et protègent les neurones, et **les neurones** même, qui sont des cellules nerveuses excitables et qui produisent, conduisent et transmettent les signaux électriques.

1. **Névrologie**

Tous les neurones sont associés à des cellules dont la taille est beaucoup plus faible, et sont regroupés sous l'appellation « névrologie ; colle nerveuse » ou simplement gliocytes. La névrologie est divisée en six types de cellules différentes, quatre dans le SNC et deux dans le SNP. Chaque type de gliocytes remplit une fonction particulière, mais en général, ils ont comme fonction de soutenir les neurones.

P.ex. : certains séparent et isolent les neurones afin de les soustraire à l'activité électrique de leurs voisins. D'autres produisent des substances qui guident les jeunes neurones vers les réseaux auxquels ils sont destinés.

2. **Neurones**

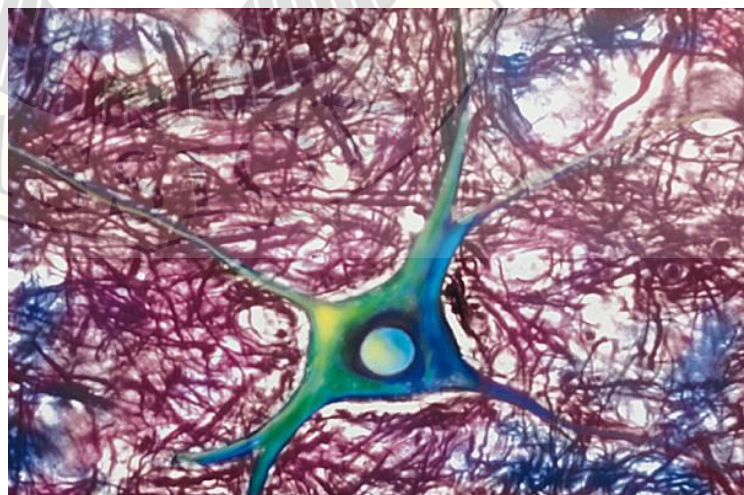
Les neurones sont l'unité structurale et fonctionnelle du système nerveux, de plus les neurones sont des cellules hautement spécialisées et se chiffrent dans les milliards. Les neurones acheminent les messages sous forme d'influx nerveux entre toutes les parties du corps.

Les neurones ont une longévité extrême, c'est-à-dire qu'ils peuvent vivre et fonctionner de manière optimale pendant toute une vie, même pendant plus que 100 ans, s'ils reçoivent une bonne nutrition. Les neurones sont amitotiques, c'est-à-dire que les neurones ont perdu leur aptitude à se diviser, mais ils ont la fonction de lier des communications avec d'autres neurones, et comme ils sont incapables de se reproduire, ils ne sont pas remplaçables s'ils sont détruits. La vitesse du métabolisme des neurones est exceptionnellement élevée pour maintenir leur structure complexe et pour fournir l'énergie nécessaire au transport actif impliqué dans leur fonctionnement, pour cela, les neurones requièrent un approvisionnement continu d'oxygène et de glucose. Les neurones ne peuvent pas survivre plus que quelques minutes sans oxygène.

Les neurones sont des cellules complexes et longues, et peuvent présenter certaines variations, mais généralement ils comprennent un corps cellulaire avec un ou plusieurs fins prolongements. Ces prolongements constituent parfois jusqu'à 90% du volume du neurone. La membrane plasmique des neurones est le siège du déclenchement des influx nerveux, et joue un rôle essentiel dans les interactions cellulaires qui se produisent au cours du développement.

3. **Corps cellulaire**

Le corps cellulaire est composé d'un cytoplasme, une matière entourant le noyau cellulaire, et est aussi appelé pericaryon, qui vient de peri, qui veut dire autour. Le diamètre du corps cellulaire varie entre 5 et 140 μm . De plus, il est le centre biosynthétique du neurone et contient des organites habituels. Les organites sont de petites structures cellulaires qui effectuent les fonctions métaboliques spécifiques répondant au besoin de



toute la cellule. La partie du corps cellulaire qui constitue son « usine » à protéines et à membranes est composée de ribosomes libres agglutinés et de réticulum endoplasmique rugueux. Le corps cellulaire surpasse probablement, en activité et en perfectionnement, ceux de toutes les autres cellules de l'organisme.

Le réticulum endoplasmique rugueux est aussi appelé substance chromatophile ou corps de Nissl, et prend une teinte foncée sous l'effet de colorants basiques, de plus le complexe golgien est très développé et il forme un arc ou un cercle complet autour du noyau. Les mitochondries, des organites cytoplasmiques qui sont responsables pour la synthèse de l'ATP et qui fournissent de l'énergie pour l'activité cellulaire, sont dispersées au milieu des autres organites. Dans tous les corps cellulaires on trouve trois types différents de l'élément du cytosquelette :

1. Les microtubules
2. Les neurofibrilles
3. Les microfilaments d'actine

Ces structures jouent un rôle majeur dans le maintien de la forme et de l'intégrité de la cellule, mais il y a aussi des corps cellulaires de certains neurones qui contiennent en plus des trois types d'éléments, des inclusions pigmentaires qui peuvent être composées d'une mélanine noire, d'un pigment ferreux rouge ou d'un pigment or brun appelé lipofuscine. La lipofuscine est un sous produit inoffensif de l'activité lysosomiale ; elle est parfois nommée « pigments du vieillissement » car elle s'accumule dans les neurones des personnes âgées. De plus, le corps cellulaire est le siège de la croissance des prolongements neuronaux au cours du développement embryonnaire.

Dans la plupart des neurones, la membrane plasmique du corps cellulaire fait partie de la structure réceptrice qui capte les informations provenant des autres neurones.

Dans la plupart des cas, le corps cellulaire du neurone est situé à l'intérieur du SNC, où il est protégé par les os du crâne et de la colonne vertébrale. Les regroupements de corps cellulaires dans le SNC sont appelés **noyaux**, ceux qui sont situés le long des nerfs dans le SNP sont nommés **ganglions**.

4. Prolongements

Les neurones présentent des ramifications appelées prolongements neuronaux et qui prennent naissance dans le corps cellulaire. L'encéphale et la moelle épinière, donc le SNC, contiennent à la fois les corps cellulaires plus leurs prolongements, cela n'est pas le cas dans le SNP. À l'exception des ganglions, le reste est composé de prolongements neuronaux. Ces regroupements de prolongements neuronaux sont nommés **faisceaux**.

Il existe deux types de prolongements neuronaux, les dendrites et les axones. Ceux-ci se différencient par leur structure et les fonctions de leurs membranes plasmiques.

4.1. Dendrites

Les dendrites sont les prolongements du neurone moteur, elles sont courtes et effilées aux ramifications diffuses. De plus, les dendrites sont les principales structures réceptrices, c'est-à-dire, qu'elles peuvent recevoir un très grand nombre de signaux venant d'autres neurones, grâce à l'immense surface qu'elles couvrent. Mais il existe des dendrites plus fines qui sont situées principalement dans de nombreuses régions cérébrales, celles-là sont chargées de la collecte des informations. Les dendrites transmettent les signaux électriques vers le corps cellulaire, ces signaux électriques ne sont pas des influx nerveux, mais des signaux de courte portée appelés **potentiels gradués**.

4.2. Axones

Chaque neurone est muni d'un axone unique, l'axone est issu d'une région conique du corps cellulaire qui est appelée cône d'implantation d'où il rétrécit en formant un mince prolongement. La longueur de l'axone varie de neurone à neurone, certains neurones n'ont aucun axone, d'autres axones peuvent

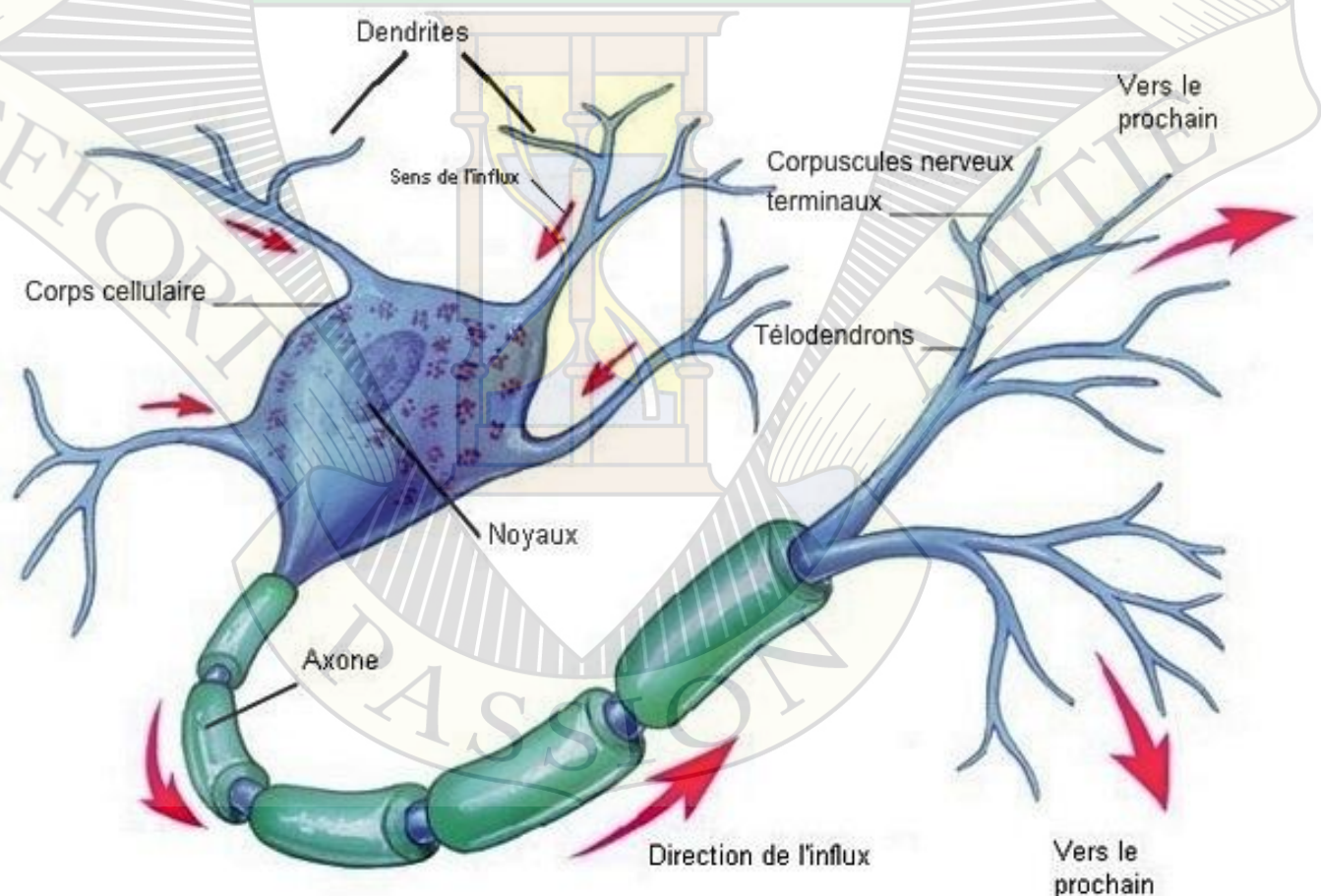
constituer presque toute la longueur de la cellule.

Les axones des neurones moteurs s'étendent de la région lombaire de la colonne vertébrale jusqu'au pied, soit sur une distance d'un mètre ou plus. Ces neurones sont les plus longues cellules du corps humain, et tout axone long est appelé **neurofibre**.

Un neurone ne possède qu'un seul axone, mais ce dernier peut avoir des ramifications nommées **collatérales**. Si un axone présente ou non des collatérales, ces extrémités se divisent habituellement en de très nombreuses ramifications terminales, les **télodendrons**. Ce n'est pas rare qu'un neurone compte 10.000 télodendrons ou même plus. Les extrémités bulbeuses de télodendrons sont appelés **corpuscules nerveux terminaux**.

Les axones constituent la structure conductrice des neurones, ils produisent des influx nerveux qu'ils transmettent jusqu'aux effecteurs musculaires. Ces influx nerveux sont produits au cône d'implantation de l'axone et conduisent jusqu'aux corpuscules nerveux terminaux, qui forment la structure sécrétrice du neurone. L'influx entraîne la libération dans l'espace extracellulaire de neurotransmetteurs, qui sont des messages chimiques dans les vésicules des corpuscules nerveux terminaux. Ces neurotransmetteurs excitent ou inhibent les neurones.

L'axone a besoin du corps cellulaire pour renouveler ses protéines et ses composants membranaires, de plus il a besoin de mécanismes de transport efficaces pour les distribuer, c'est ce qui explique que les axones se décomposent rapidement s'ils sont coupés ou gravement endommagés. Grâce à l'interaction des microtubules et des filaments d'actine, les substances peuvent circuler sans interruption le long de l'axone en provenance ou en direction du corps cellulaires, ce transport est appelé **transport axoplasmique**.

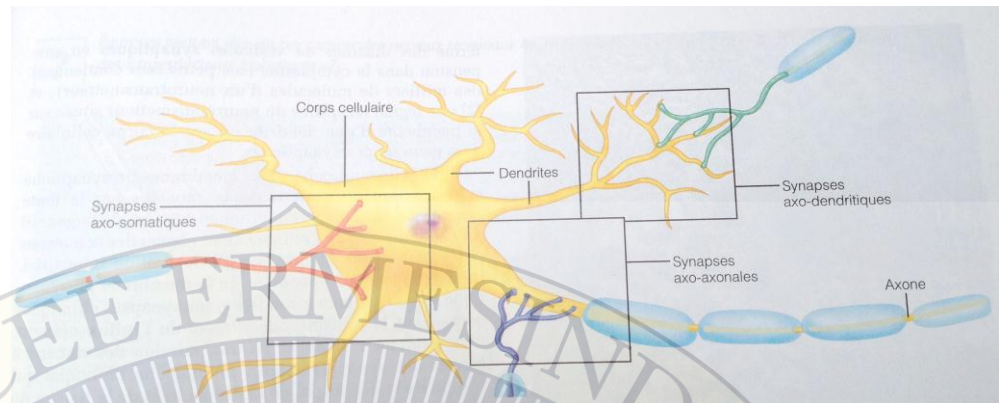


4.3. Synapses

Une synapse, mot provenant du latin « sunapsis » et qui veut dire liaison ou point de jonction, permet le transfert d'informations d'un neurone à un autre.

Les synapses situées entre les corpuscules nerveux terminaux d'un neurone et les dendrites d'autres neurones sont appelées **synapses axo-dendritiques**.

Les synapses qui joignent les corpuscules nerveux terminaux d'un neurone aux corps cellulaires d'autres neurones sont des **synapses axo-somatiques**. Les neurones présynaptiques envoient les influx vers la synapse et émettent des informations, et les neurones postsynaptiques transmettent l'activité par-delà synapse et reçoit des informations. La plupart des neurones sont à la fois présynaptiques et postsynaptiques.



Elaine N. Marieb, Anatomie et physiologie humaines

Il existe deux types différents de synapses : les synapses électriques et les synapses chimiques.

1. Les synapses électriques sont des jonctions ouvertes entre les membranes plasmiques des neurones adjacents. Selon la nature de la synapse, une communication peut être unidirectionnelle ou bidirectionnelle. La synapse électrique permet de synchroniser l'activité de plusieurs neurones en interaction fonctionnelle, on pense qu'elle joue un rôle important dans l'éveil du SNC après le sommeil. Sa structure particulière permet la circulation entre les ions et les neurones.

Chez l'adulte, les synapses électriques sont situées dans les régions de l'encéphale. Les synapses électriques sont tout d'abord plus nombreuses dans le tissu nerveux embryonnaire où, au cours des premiers stades du développement neuronal, elles permettent l'échange de « signaux » grâce auxquels les neurones se relient adéquatement.

2. Les synapses chimiques ont comme caractéristique de libérer et de recevoir des neurotransmetteurs chimiques.

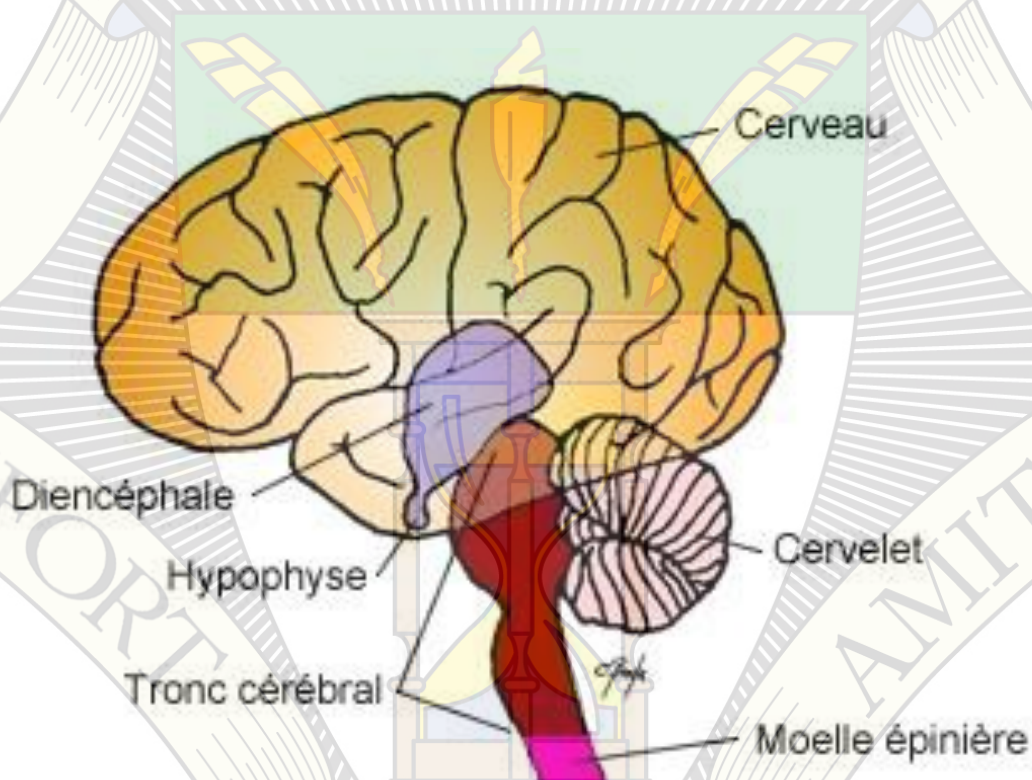
Une synapse chimique typique est composée de deux éléments :

- Premièrement des corpuscules nerveux terminaux qui renferment des dizaines de vésicules synaptiques. De petits sacs membraneux situés dans les corpuscules nerveux terminaux des télodendrons et contiennent un neurotransmetteur.
- Deuxièmement une région réceptrice du neurotransmetteur située sur la membrane d'une dendrite ou sur le corps cellulaire d'un neurone postsynaptique.

Les membranes présynaptique et postsynaptique sont toujours séparées par la fente synaptique, un espace d'environ 30 à 50 nm rempli de liquide interstitiel. Le courant provenant de la membrane présynaptique se dissipe dans cette fente. Les synapses chimiques empêchent la transmission directe d'un neurone à l'autre. La transmission entre ces synapses est un phénomène chimique qui résulte de la libération, la diffusion, et la liaison du neurotransmetteur à son récepteur spécifique. C'est donc une communication **unidirectionnelle**. Tandis que la transmission des influx nerveux le long d'un axone et à travers les synapses électriques est un phénomène purement électrique.

II. Le système nerveux central, SNC

Le système nerveux central comprend l'encéphale, divisé en plusieurs parties : les hémisphères cérébraux, le diencephale, le tronc cérébral et le cervelet. La structure de base de l'encéphale consiste en une cavité centrale entourée de **substance grise**, puis, vers l'extérieur, entourée d'une couche de **substance blanche**. Le cerveau et le cervelet comprennent des masses de substance grise dont la moelle épinière est dépourvue. La moelle épinière est le centre nerveux situé dans le canal vertébral qui s'étend de l'encéphale jusqu'à la première ou la deuxième vertèbre lombaire. Elle achemine les influx nerveux provenant de l'encéphale et ceux qui se dirigent vers lui, de plus elle consiste comme centre de réflexes. Les hémisphères cérébraux et les hémisphères du cervelet possèdent un cortex, c'est-à-dire, une enveloppe de substance grise composée de corps cellulaires de neurones. Cette composition se modifie en descendant dans le tronc cérébral, le cortex disparaît mais des noyaux de substances grises sont disséminés dans la substance blanche.



www.google.com

A. Les hémisphères cérébraux

Les hémisphères cérébraux composent la partie supérieure de l'encéphale et constitué environ 83% de la masse de l'encéphale, de plus ce sont les parties les plus visibles de l'encéphale intact. Les hémisphères cérébraux couvrent le diencephale et le sommet du tronc cérébral. La surface des hémisphères cérébraux est presque entièrement parcourue de saillies de tissu appelées **gyrus**, ou circonvolutions, qui sont séparées par des rainures. Les rainures profondes divisent les hémisphères cérébraux en plusieurs parties et sont appelées **fissures**, tandis que les rainures superficielles séparent les gyrus et sont appelées **sillons**. Les gyros et les sillons constituent d'importants points de repère anatomiques car on les retrouve chez tous les individus.

La **fissure longitudinale du cerveau** sépare les deux hémisphères cérébraux, tandis que la **fissure transverse du cerveau** sépare les hémisphères cérébraux du cervelet situé en contrebas.

Quelques sillons divisent la surface de chaque hémisphère en cinq lobes – frontal, pariétal, temporal, occipital et insulaire.

Dans le plan frontal, le **sillon central de l'hémisphère cérébral** sépare le **lobe frontal** du **lobe pariétal**, des deux cotés du sillon central on trouve deux gyrus importants : le gyrus précentral à l'avant et le gyrus postcentral à l'arrière. Plus loin derrière, le **lobe occipital** est séparé du **lobe pariétal** par le **sillon pariéto-occipital**. Le profond **sillon latéral** délimite le **lobe temporal** en le séparant du **lobe pariétal** qui est juste au-dessus. Le **lobe insulaire**, qui est enfoui profondément dans le sillon latéral, est recouvert par des parties des **lobes temporal, pariétal et frontal**.

Les hémisphères cérébraux s'ajustent parfaitement au crâne.

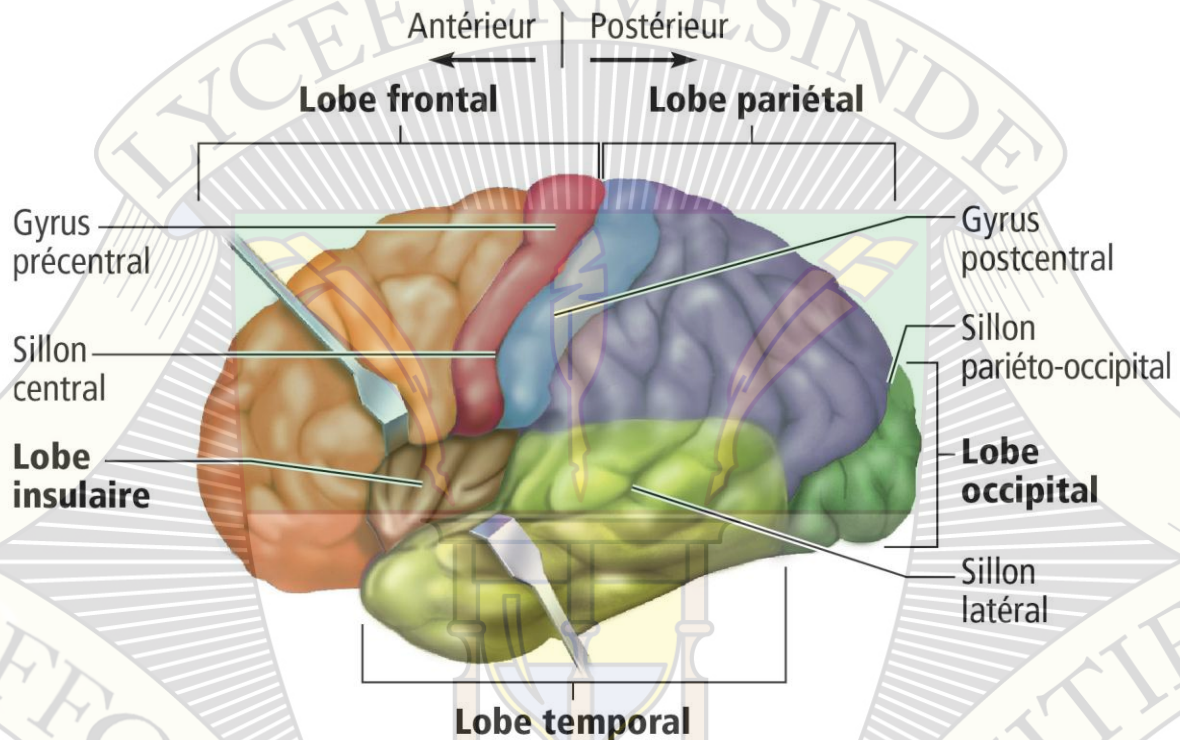


FIGURE 8.11 Lobes, gyrus et sillons du cerveau

Biologie humaine © 2009 Chenelière Éducation Inc.

1. Cortex cérébral

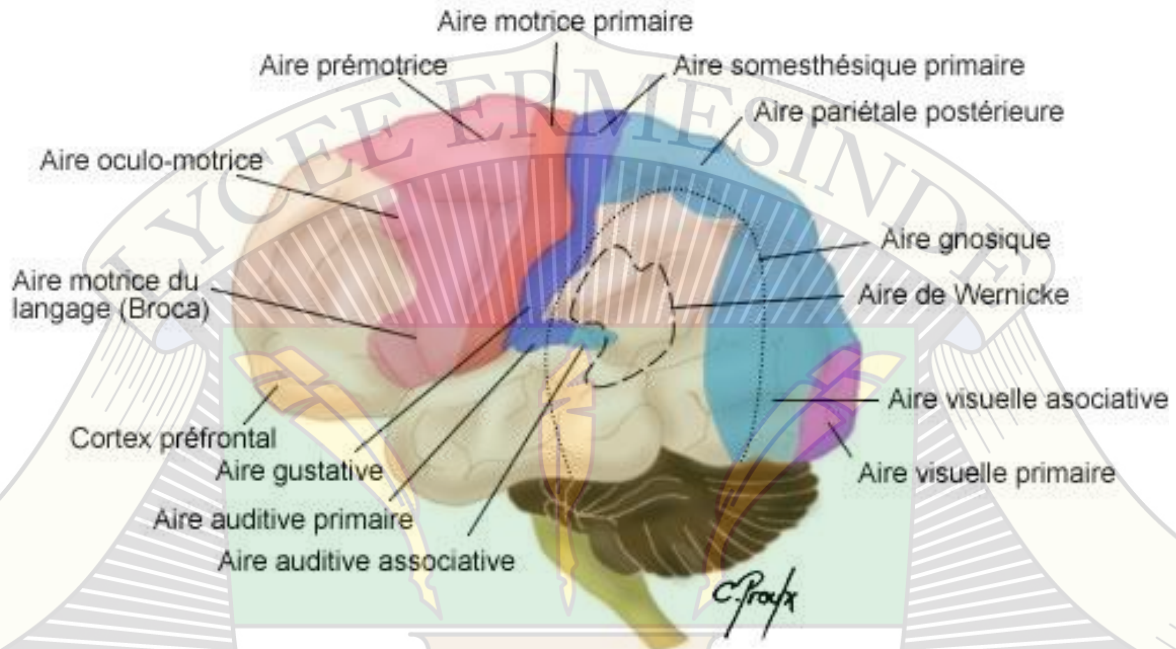
Le cortex cérébral est le sommet hiérarchique du système nerveux et le siège de l'esprit conscient, grâce à lui nous avons conscience de nous-même et de nos sensations. Le cortex cérébral fournit nos facultés de communication, de mémorisation, de compréhension et nous permet de déclencher de mouvements volontaires. Le cortex cérébral est composé de substance grise, c'est-à-dire de corps cellulaires de neurones, de dendrites et d'axones, de plus il contient des milliards de neurones disposés en six couches et constitue environ 40% de la masse de l'encéphale.

Le cortex cérébral a quelques caractéristiques générales :

1. Le cortex cérébral renferme trois types d'aires fonctionnelles : les aires motrices, les aires sensitives et les aires associatives
2. Chaque cortex de chaque hémisphère est essentiellement le siège de la perception sensorielle et de la régulation de la motricité volontaires
3. La structure du cortex des deux hémisphères est presque symétrique par rapport à certaines fonctions cérébrales qui changes
4. Tout le cortex agit ensemble

2. Aires motrices

Les aires motrices sont responsables pour les mouvements volontaires et sont situées dans la partie postérieure des lobes frontaux et sont séparées dans différentes parties : aire primaire, aire prémotrice, aire motrice du langage et l'aire oculo-motrice frontale.



<http://s1.e-monsite.com/2009/02/20/04/50871712encephale-aires-1pg.jpg>

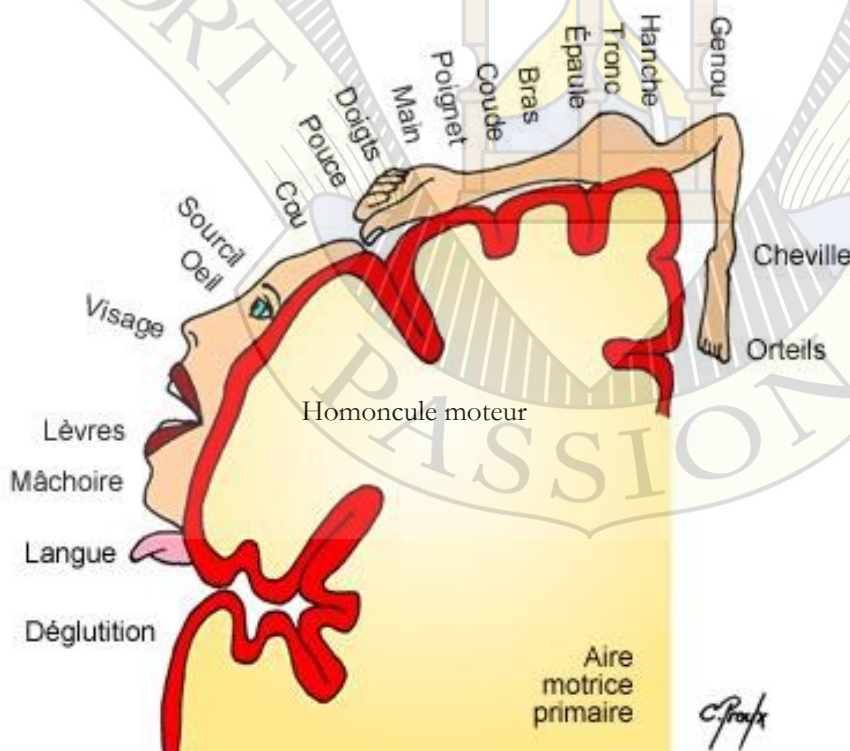
2.1. Aire motrice primaire

L'aire motrice primaire, ou aire M1 est située dans le gyrus précentral. Les gros neurones de ce gyrus, appelés **neurones pyramidaux**, régissent les mouvements volontaires des muscles squelettiques. Ces neurones possèdent de longs axones qui forment le tractus, le regroupement de neurofibres qui prennent naissance et se terminent aux mêmes endroits et qui ont la même fonction. Les **tractus cortico-spinaux**

transportent les influx nerveux du cortex cérébral jusqu'à la moelle épinière.

Les **tractus cortico-nucléaires** transportent les influx du cortex jusqu'aux noyaux moteurs des nerfs crâniens situés dans le tronc cérébral.

Chaque partie du corps est projetée dans une section du gyrus central de l'aire motrice primaire de chaque hémisphère. C'est-à-dire que les neurones pyramidaux qui dirigent les mouvements du pied sont regroupés à un autre endroit que ceux des mouvements de la main.



<http://www.cours-pharmacie.com/images/homunculus-moteur.jpg>

Cette correspondance entre le corps et les structures du SNC est appelée **somatotopie**.

La plupart des neurones de ce gyrus commandent les muscles des régions du corps où les contractions musculaires doivent être précises, c'est-à-dire le visage, la langue et les mains. Chacune de ces régions occupe ainsi une surface importante et disproportionnée de **l'homoncule moteur**, qui est l'organisation de la commande motrice des muscles.

La disproportion reflète donc le fait que ce n'est pas la taille des muscles contrôlés, mais bien le nombre de leurs unités motrices qui déterminent la surface occupée sur le cortex. Le gyrus gauche régit les muscles situés du côté droit du corps, et le gyrus droit régit les muscles situés du côté gauche, on dit que la motricité est croisée.

On supposait que l'aire motrice primaire constitue une projection systématique du corps et que certains neurones corticaux correspondent spécifiquement aux muscles qu'ils commandent. Mais on sait maintenant que cette conception n'est pas tout à fait exacte. Une recherche indique en effet qu'un muscle donné est régi par de nombreux points du cortex et qu'un neurone cortical envoie des influx nerveux à plus d'un muscle. Autrement dit, les neurones moteurs corticaux régissent des muscles qui fonctionnent en synergie pour produire un mouvement donné.

L'aire motrice primaire n'est donc pas organisée de manière aussi rigoureuse que le laisse croire l'homoncule moteur ; il s'agit plutôt d'une représentation ordonnée, mais floue, dont les neurones sont disposés de telle sorte qu'ils coordonnent des ensembles de muscles.

2.2. Aire prémotrice

L'aire prémotrice est située à l'avant du gyrus précentral, cette aire dirige les habilités motrices apprises par la répétition ou systématiquement, telles que la pratique d'un instrument de musique ou la dactylographie. La stimulation des neurones de cette aire provoque une contraction parallèle à un ensemble de muscles synergiques et un relâchement des muscles opposants.

L'aire prémotrice coordonne les mouvements de plusieurs groupes de muscles squelettiques, soit simultanément, soit successivement. Son action principale consiste à envoyer des influx activateurs à l'aire motrice primaire, mais elle a aussi une action plus directe sur l'activité motrice, elle renferme environ 15% des neurofibres des tractus cortico-spinaux.

L'aire prémotrice semble aussi jouer un rôle dans la planification des mouvements, c'est-à-dire, à partir d'informations sensorielles considérablement traitées au préalable, l'aire prémotrice peut diriger les gestes volontaires qui dépendent d'une rétroaction sensorielle.

2.3. Aire motrice du langage

L'aire motrice du langage est située à l'avant de l'aire prémotrice. L'aire motrice du langage est un centre de moteur du langage, dirigeant les muscles associés à la production de la parole. Cependant, des études indiquent que cette aire se met également en activité lorsque nous nous préparons à parler et à accomplir de nombreuses activités motrices volontaires autres que la parole. Un dommage à cette aire entraîne des difficultés d'articulation et une élocution laborieuse.

2.4. Aire oculo-motrice frontale

L'aire oculo-motrice frontale est située partiellement au-dedans et à l'avant de l'aire prémotrice, et au-dessus de l'aire motrice du langage. Cette aire commande les muscles du bulbe de l'œil et donc leurs mouvements volontaires.

3. Aires sensibles

Les aires sensibles sont reliées à la conscience des sensations et sont situées dans les lobes pariétal, temporal et occipital.

3.1. Aire

somesthésique primaire

Cette aire se trouve dans le gyrus postcentral du lobe pariétal, juste derrière l'aire motrice primaire. Les neurones de ce gyrus reçoivent des messages provenant des récepteurs somatiques de la peau et des propriocepteurs des muscles squelettiques. Les neurones localisent la provenance des stimuli.

Dans cette aire, comme

dans l'aire motrice primaire, le corps est représenté à l'envers et l'hémisphère droit reçoit les informations sensorielles issues du côté gauche du corps. La perception des différents stimuli est donc croisée. La surface de l'aire somesthésique primaire réservée à la perception sensorielle d'une région spécifique du corps dépend du degré de sensibilité de cette région, c'est-à-dire du nombre de récepteurs qu'elle renferme, et non de sa taille.

Le visage et le bout des doigts sont les régions les plus sensibles chez l'être humain, ce sont donc les régions les plus importantes dans l'**homoncule somesthésique**.

3.2. Aire pariétale postérieure

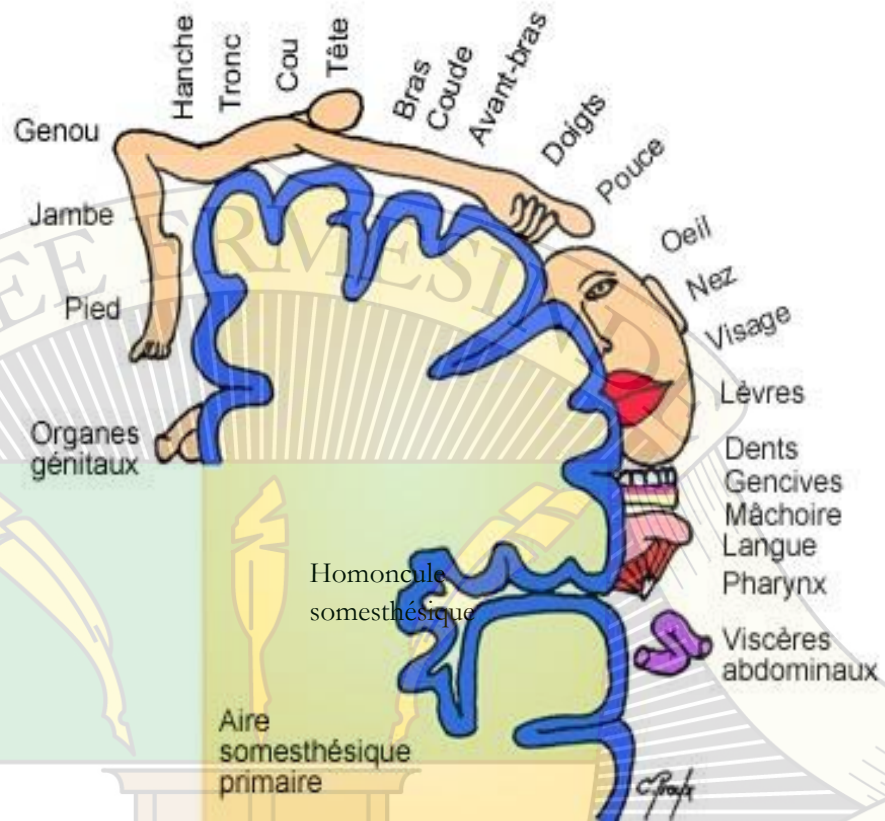
L'aire pariétale postérieure est située immédiatement à l'arrière de l'aire somesthésique primaire et y est reliée par de nombreuses connexions. Sa principale fonction consiste à intégrer les différentes informations somesthésiques qui lui sont acheminées par l'intermédiaire de l'aire somesthésique primaire et d'en retirer ainsi une signification globale.

P.ex. Quand vous mettez la main dans votre poche, l'aire pariétale postérieure « consulte » vos souvenirs d'expériences sensorielles et identifie les objets que vous touchez. Une personne chez qui cette aire aurait été endommagée, souffrirait d'agnosie, elle ne pourrait reconnaître ces objets sans les regarder.

3.3. Aires visuelles

L'aire visuelle primaire, aussi appelée aire V1, est située à l'extrémité postérieure du lobe occipital ; la majeure partie de cette aire est enfouie profondément dans le sillon calcarin, dans la partie médiale de ce lobe.

L'aire visuelle primaire est la plus étendue des aires sensibles corticales et reçoit l'information visuelle en provenance de la rétine. L'aire visuelle primaire comporte une représentation croisée du champ visuel analogue à la représentation du corps présente dans l'aire somesthésique.



http://1.bp.blogspot.com/_z7XC33k2ass/TSOMbPu5ovI/AAAAAAAAAATo/4jVdNwuILho/s1600/Répartition_du_corps_dans_l'_aire_somesthésique_primaire.jpg

Les aires visuelles associatives, entourent l'aire visuelle primaire et occupent une bonne partie du lobe occipital. Elles communiquent avec l'aire visuelle primaire et interprètent les stimuli visuels, couleur, forme et mouvement, d'après les expériences visuelles antérieures. C'est grâce à ces aires, que nous pouvons reconnaître une fleur ou un visage. La vision en tant que telle dépend des neurones corticaux de ces aires, bien que des expériences récemment effectuées sur des singes indiquent que le traitement visuel est un processus complexe qui fait intervenir toute la moitié postérieure des hémisphères cérébraux. C'est ainsi qu'on a deux grands systèmes de traitement des stimuli visuels qui sont particulièrement importants. Le premier s'étend dans la partie dorsale du cerveau, de l'aire visuelle primaire jusqu'au lobe pariétal et analyse les mouvements et la localisation spatiale des objets. Le second s'étend dans la partie ventrale du cerveau jusqu'au lobe temporal et se spécialise dans la reconnaissance des objets.

3.4. Aires auditives

L'aire auditive primaire est située dans la partie supérieure du lobe temporal, accolée au sillon latéral. Les ondes sonores stimulent les récepteurs auditifs de l'oreille interne et déclenchent la transmission des influx nerveux à l'aire auditive primaire, qui en décode l'amplitude, le rythme et l'intensité.

L'aire auditive associative permet la perception du sonore, que nous interprétons comme des paroles, un cri, de la musique, un coup de tonnerre, un bruit etc.

3.5. Aire olfactive

Les aires olfactives font partie du **rhinencéphale**, littéralement « cerveau du nez », primitif. Ce dernier comprend toutes les parties du cerveau qui reçoivent des signaux olfactifs. Les neurofibres afférentes des récepteurs olfactifs situés dans les cavités nasales transmettent des influx nerveux le long des tractus olfactifs ; ces influx parviennent finalement jusqu'aux aires olfactives, avec pour résultat la perception des odeurs.

3.6. Aire gustative

L'aire gustative est associée à la perception des stimuli gustatifs et se trouve au creux du lobe pariétal, près du lobe temporal, et correspond donc au bout de la langue dans l'homoncule sensitif.

3.7. Aire vestibulaire, de l'équilibre

Ce n'était pas facile de localiser avec précision la partie du cortex qui régit la conscience de l'équilibre. Toutefois, grâce à l'imagerie médicale, on situe aujourd'hui cette région dans la partie postérieure du lobe insulaire, que recouvre le lobe temporal.

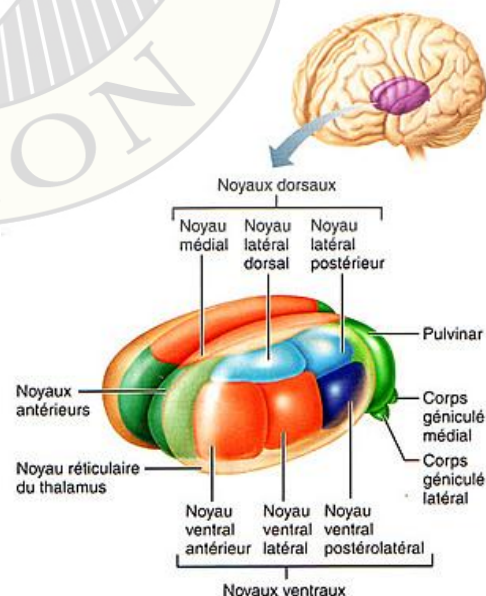
B. Diencephale

Le diencephale est recouvert par les hémisphères cérébraux, et est constitué essentiellement de trois structures, le thalamus, l'hypothalamus et l'épithalamus.

1. Thalamus

Le thalamus, qui vient de « thalamos » et signifie chambre interne, a une forme ovoïde et constitue 80% du diencephale. Le thalamus est composé de deux masses jumelles de substance grise retenues par l'**adhérence interthalamique**.

Le thalamus comprend une douzaine de noyaux, qui ont tous une fonction spécifique, dont la plupart sont nommées d'après la situation relative. Chacun de ces noyaux expulse des neurofibres vers une région définie du cortex, et chacun reçoit des neurofibres issues de



http://www.corpshuman.ca/images/Neuro_NoyauxThalamus_F.fr.jpg

cette même région. Les afférences provenant de tous les organes des sens et de toutes les parties du corps convergent dans le thalamus et y font une jonction avec au moins un de ses noyaux.

Le noyau ventral postéro-latéral reçoit des influx en provenance des récepteurs sensoriels somatiques, de même, le corps géniculé latéral et le corps géniculé médial sont d'importants relais pour les influx visuels et les influx auditifs respectives. Le tri de ces informations et une certaine forme de traitement de ces mêmes informations s'effectuent dans le thalamus.

En fait, la quasi-totalité des influx nerveux envoyés au cortex cérébral passent par les noyaux thalamiques : les influx qui contribuent à la régulation des émotions et des fonctions viscérales traversent les noyaux intérieurs du thalamus.

2. Hypothalamus

L'hypothalamus, qui veut dire littéralement « sous le thalamus » couronne le tronc cérébral.

L'hypothalamus constitue le principal centre de régulation des fonctions physiologiques, on considère qu'il est le deuxième en importance, après le cortex cérébral, pour ce qui est de la multiplicité des fonctions exercées. La plupart des organes du corps se trouvent sous son influence.

1. Régulation des centres du SNA

L'hypothalamus dirige l'activité du SNA en conduisant les fonctions du centre du tronc cérébral et de la moelle épinière. L'hypothalamus peut ainsi régler la pression artérielle, la fréquence et l'intensité des contractions cardiaques, la motilité du tube digestif, la fréquence et l'amplitude respiratoires, le diamètre pupillaire et beaucoup d'autres activités viscérales.

2. Régulation des réactions émotionnelles et du comportement

L'hypothalamus constitue en fait le « cœur » de la partie émotionnelle du cerveau. Il abrite les noyaux associés à la perception du plaisir, de la peur et de la colère ainsi que les noyaux reliés aux rythmes et aux pulsions biologiques.

3. Régulation de la température corporelle

Le thermostat de l'organisme est situé dans l'hypothalamus. Des thermorécepteurs situés dans d'autres parties de l'encéphale et dans la périphérie du corps, ainsi que certains neurones hypothalamiques « enregistrent » la température du sang. Selon ces signaux l'hypothalamus déclenche les mécanismes de refroidissement (transpiration) ou le réchauffement (grelotement) nécessaires au maintien d'une température relativement constante du milieu interne.

4. Régulation de l'apport alimentaire

En réponse aux variations de concentrations sanguines de certains nutriments ou de certains hormones, l'hypothalamus gouverne l'apport alimentaire en agissant sur la sensation de faim et de satiété.

5. Régulation de l'équilibre hydrique de la soif

Des neurones de l'hypothalamus appelés **osmorécepteurs** perçoivent une augmentation excessive de la concentration de soluté dans les liquides organiques. Ils stimulent alors des noyaux hypothalamiques qui déclenchent la libération de l'hormone antidiurétique, cette hormone « commande » aux reins de retenir l'eau. Les mêmes conditions stimulent les neurones hypothalamiques du centre de la soif et nous poussent à boire plus de liquide.

6. Régulation du cycle veille-sommeil

L'hypothalamus contribue à la régulation du sommeil, parallèlement avec d'autres régions du cerveau par l'intermédiaire de l'horloge biologique de l'organisme, il règle le cycle de sommeil en réponse aux informations relatives à la clarté ou à l'obscurité qui proviennent des voies visuelles.

III. Le système nerveux périphérique SNP

En dépit de son haut degré de perfectionnement, l'encéphale humain n'aurait pas une grande utilité sans les liens qui le mettent en communication avec le monde extérieur, c'est-à-dire sans le système périphérique.

Le système nerveux périphérique est composé de nerfs répartis dans tout le corps. Ce sont eux qui transmettent les informations sensorielles au SNC et qui permettent la réalisation de ses décisions en transportant ses commandes motrices vers les effecteurs. Le système nerveux périphérique comprend toutes les structures nerveuses autres que l'encéphale et la moelle épinière.

A. Récepteurs sensoriels

Les récepteurs sensoriels sont des structures chargées de réagir aux changements qui se produisent dans l'environnement, ces changements sont appelés **stimuli**. En règle générale, la stimulation d'un récepteur sensoriel par un stimulus suffisamment fort procure des potentiels gradués qui déclenchent des potentiels d'action, donc des influx nerveux. La **sensation** (la conscience du stimulus) et la **perception** (l'interprétation du stimulus) ont lieu dans les aires sensibles du cerveau.

1. Classification selon le type de stimulus

On divise les récepteurs en cinq classes en fonction des stimuli qu'ils enregistrent.

1. Les **mécanorécepteurs** produisent des influx nerveux lorsqu'eux-mêmes ou les tissus adjacents sont déformés par des facteurs mécaniques tels que le toucher, la pression, les vibrations, l'étirement et la démangeaison.
2. Les **thermorécepteurs** répondent aux changements de température.
3. Les **photorécepteurs** réagissent à l'énergie lumineuse.
4. Les **chimiorécepteurs** sont sensibles aux substances chimiques en solution. (Molécule respirées ou goutées et changements de la composition chimique du sang.)
5. Les **nocicepteurs**, qui vient du mot « noci » : mal, réagissent aux stimuli potentiellement nuisibles, et les informations sensorielles qu'ils transmettent sont interprétées comme étant de la douleur par le cerveau.

Tous les récepteurs jouent par occasion le rôle de nocicepteurs, car la stimulation excessive d'un récepteur est douloureuse. Par exemple, la chaleur intense, le froid extrême, la pression excessive et les médiateurs chimiques de l'inflammation sont des stimuli interprétés comme étant douloureux.

2. Classification selon la situation anatomique

Selon leur situation anatomique ou celle des stimuli auxquels ils réagissent, les récepteurs se divisent en trois classes.

1. Les **extérocepteurs** sont sensibles aux stimuli provenant de l'environnement. C'est pourquoi la plupart des extérocepteurs sont situés à la surface du corps ou à proximité. Ce sont les récepteurs superficiels du toucher, de la pression, de la douleur et de la température ainsi que la plupart des récepteurs des organes des sens.
2. Les **intérocepteurs**, ou **viscérocepteurs** réagissent aux stimuli produits dans le milieu interne, c'est-à-dire dans les viscères et les vaisseaux. Divers stimuli, comme les changements chimiques, l'étirement des tissus et la température, excitent différents intérocepteurs. Ils peuvent provoquer de la douleur, un malaise, la faim ou la soif.
3. Les **propriocepteurs** réagissent aux stimuli internes, mais on ne les trouve que dans les muscles squelettiques, les tendons, les articulations, les ligaments et le tissu conjonctif qui recouvre les os et les muscles. Les propriocepteurs informent constamment l'encéphale des mouvements de notre corps en mesurant le degré d'étirement des tendons et des muscles.

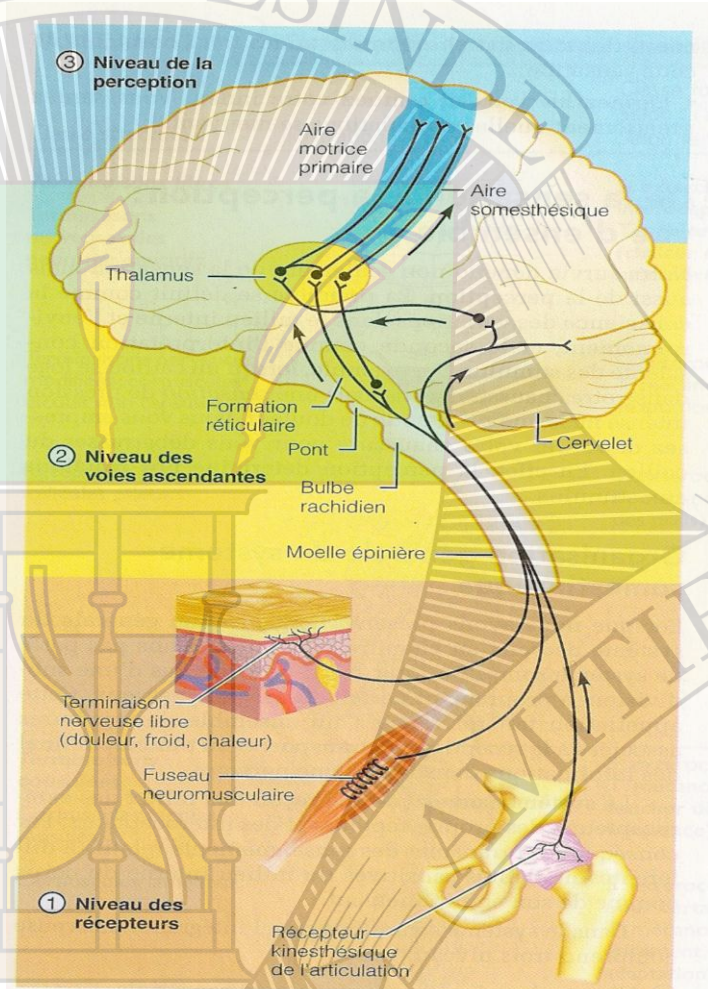
B. De la sensation à la perception

Nos habitudes dépendent non seulement de la **sensation** mais aussi de la **perception**. La première se définit comme la conscience des variations dans le milieu interne et l'environnement, et la seconde comme l'interprétation consciente des stimuli. Par exemple, lorsqu'un caillou se loge dans votre chaussure, vous avez une sensation de pression intense c'est une perception de douleur. Vous vous empressiez de retirer votre chaussure et de vous débarrasser du caillou. En effet, la perception détermine nos réactions aux stimuli.

1. Organisation générale du système somesthésique

Le système somesthésique reçoit des influx des extérocepteurs, des propriocepteurs et des intérocepteurs. Par conséquent, il transmet des renseignements relatifs à différentes modalités sensibles du milieu interne du corps comme de son environnement. Dans le système somesthésique, l'intégration nerveuse comprend trois niveaux :

1. **Niveau des récepteurs** : récepteurs sensoriels ;
2. **Niveau des voies ascendantes** : faisceaux et tractus ascendants ;
3. **Niveau de la perception** : réseaux neuronaux du cortex cérébral. Les neurones remplacent les influx sensitifs en direction de l'encéphale, mais il traite et utilise ces informations en cours de route.



Elaine N. Marieb,
Anatomie et
physiologie
humaines

FIGURE 13.2 Organisation générale du système somesthésique. Les trois niveaux fondamentaux de l'intégration nerveuse sont ① le niveau des récepteurs, ② le niveau des voies ascendantes et ③ le niveau de la perception. Le niveau des voies ascendantes comprend tous les centres du système nerveux central, à l'exception des aires somesthésiques.

1.1. Traitement au niveau des récepteurs

Pour qu'il y ait sensation, un stimulus doit exciter un récepteur. Ce phénomène se produit quand les conditions suivantes sont remplies.

- Le récepteur doit être affecté de **spécificité** pour le stimulus qu'il reçoit. Par exemple, un récepteur de toucher peut être sensible à la pression mécanique, à l'étirement et à la vibration, mais non à l'énergie lumineuse. Plus un récepteur sensoriel est complexe, plus grande est sa spécificité.

- Le stimulus doit être appliqué dans le **champ récepteur** de sa cible, c'est-à-dire dans la région particulière que le récepteur est chargé de surveiller. En règle générale, plus le champ récepteur est étroit, plus le cerveau est en mesure de localiser le stimulus avec la perception.
- L'énergie du stimulus doit être convertie en **potentiel gradué**. Ce dernier porte le nom de **potentiel** récepteur et est créé par un processus appelé **transduction**. Il peut s'agir d'un potentiel gradué dépolarisant (perte d'un état polarité ; polarité : propriété d'un système ou d'un corps présentant deux pôles opposés) de hyperpolarisant (qui polarise de manière importante) qui se produisent dans les membranes postsynaptiques en réaction à la liaison d'un neurotransmetteur. Les dépolarisations de la membrane qui s'additionnent et amènent directement la création de potentiels d'action dans une neurofibre afférente sont appelées **potentiels générateurs**. Quand la structure réceptrice fait partie d'un neurone sensitif, les expressions potentiel récepteur et potentiel générateur sont synonymes. Quand le récepteur lui-même est une cellule, le potentiel gradué et le potentiel générateur sont des phénomènes tout à fait distincts. Lorsqu'elle reçoit un stimulus approprié, la cellule réceptrice produit un potentiel récepteur en se dépolarisant. Si ce potentiel est assez intense, la cellule libère un neurotransmetteur qui peut produire à son tour un potentiel générateur dans le neurone afférent auquel elle est associée.
- Le potentiel générateur déclenché dans le neurone sensitif associé doit être d'intensité antérieure pour que les canaux à sodium voltage dépendants de l'axone s'ouvrent et que soient créés des influx nerveux qui se propagent jusqu'au SNC.
L'information concernant le stimulus est inscrite dans la fréquence des influx nerveux qui arrivent au cerveau. Certains récepteurs sont des **récepteurs toniques**, c'est-à-dire qu'ils produisent des influx nerveux de façon continue. D'autres récepteurs, appelés **récepteurs phasiques**, sont normalement au repos, sauf s'ils sont activés par un changement dans l'environnement. Leur principale fonction est justement de rendre compte des changements dans le milieu interne ou externe.
Les récepteurs de l'ouïe et de l'odorat, et beaucoup de récepteurs sensoriels simples mais par tous, sont capables d'adaptation, c'est-à-dire d'une diminution de leur sensibilité lorsqu'ils sont soumis à un stimulus invariable.

1.2. Traitement au niveau des voies ascendantes

La tâche des voies ascendantes est de faire parvenir les influx aux régions appropriées du cortex cérébral qui se charge de la localisation du stimulus et de la perception. En ce qui a trait à la sensibilité générale, au goût et à l'ouïe, cette fonction est assurée par les faisceaux et les tractus ascendants. Les prolongements centraux des neurones se ramifient considérablement à leur entrée dans la moelle épinière ou le bulbe rachidien.

Les influx suivent les voies ascendantes spécifiques et non spécifiques parviennent à la conscience de l'aire somesthésique. En règle générale, les neurofibres de la voie ascendante non spécifique transmettent les influx de la douleur, de la température et du toucher grossier. Elles projettent de nombreuses collatérales dans la formation réticulaire du tronc cérébral et possèdent un caractère général imprécis et concourent aux aspects émotionnels de la perception.

La voie ascendante spécifique se charge plutôt de l'information concernant la discrimination tactile, la vibration, la pression et la proprioception consciente.

1.3. Traitement au niveau de la perception

L'interprétation des influx sensitifs a lieu dans le cortex cérébral. La capacité de reconnaître et d'apprécier les sensations transmises dépend de la situation précise de neurones dans les aires sensibles et non de la nature du message, qui est toujours un potentiel d'action. Chaque neurofibre sensitive peut être comparée à une « ligne étiquetée » qui indique au cerveau « qui » appelle et « d'où », qu'il s'agisse d'un caliculus gustatif ou d'un récepteur de pression.

Le cerveau reconnaît aussi, dans l'activité d'un récepteur sensoriel donné, l'expression d'une modalité, quelle que soit la façon dont le récepteur est activé. Par exemple, on peut comprimer un récepteur de pression dans l'index, ou le soumettre à une décharge électrique, ou encore stimuler la région du cortex à laquelle il est branché. Nous percevons dans tous les cas une sensation de pression provenant de l'index. Ce phénomène, par lequel le cerveau ramène les sensations à leur point d'origine habituel, est appelé **projection**.

Les principaux aspects de la perception sensorielle sont les suivants :

- La **détection perceptive** est le niveau le plus simple de la perception. Elle correspond à la capacité de détecter un stimulus qui s'est produit. En règle générale, la détection perceptive repose sur la sommation de plusieurs influx déclenchés 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. Étant donné que les stimuli sont codés suivant la fréquence des potentiels d'action, la perception s'intensifie proportionnellement à l'intensité du stimulus.
- La **discrimination spatiale** est la capacité des aires somesthésiques de découvrir 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. La perception sensorielle repose généralement sur l'interaction de plusieurs propriétés d'un stimulus. Ainsi, le toucher nous indique que le velours est une matière chaude, souple, douce mais pas parfaitement lisse, et c'est l'ensemble de ces caractéristiques qui constituent la perception du velours. La discrimination des caractéristiques nous permet d'identifier une substance ou un objet présentant une texture ou une forme particulière.
- La **discrimination de qualités** est la capacité de distinguer les sous-modalités d'une sensation. Chaque modalité sensorielle est dotée de quelques qualités, ou sous-modalités. Par exemple, les sous-modalités du goût comprennent le sucré, le salé, l'amer et l'acide.
- La **reconnaissance des formes** est la capacité de détecter, au milieu de toutes les informations que nous pouvons tirer de notre environnement, une forme familière, une forme inconnue ou une forme chargée de sens. Par exemple, nous reconnaissons un visage connu dans un ensemble de points et, lorsque nous écoutons de la musique, nous entendons la mélodie et pas seulement une suite de notes.

C. Activité réflexe

De nombreux mécanismes de régulation de l'organisme appartiennent à la catégorie générale des réflexes, lesquels peuvent être soit **inconditionnés**, soit **acquis**. Au sens le plus strict du terme, un réflexe inconditionné, ou inné, est une réponse motrice rapide et prévisible à un stimulus. La plupart des réflexes ne sont ni appris, ni prémédités, ni volontaires. Ils sont en quelques sortes intégrés à la physiologie du système nerveux.

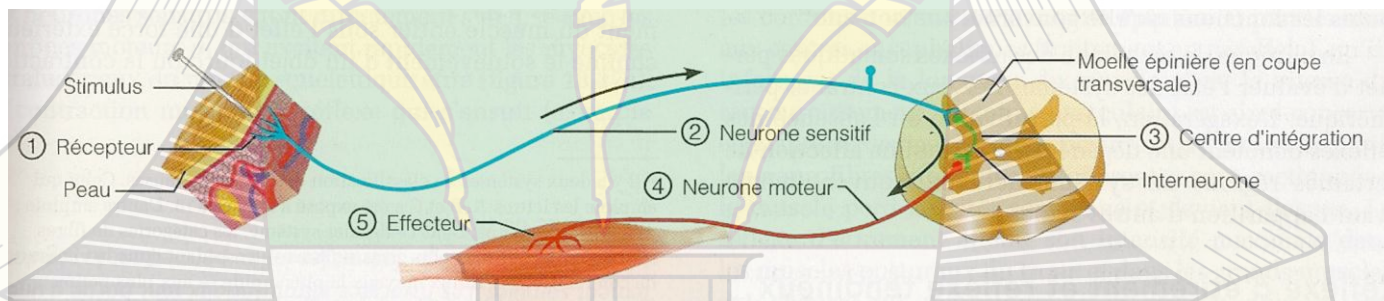
Par exemple, vous tenez une casserole remplie d'eau bouillante et celle-ci vous éclabousse le bras ; vous laissez tomber la casserole sur-le-champ et involontairement avant même d'éprouver une douleur. Cette réponse est la conséquence d'un réflexe spinal dans lequel l'encéphale n'intervient pas. Dans bien des cas nous avons conscience du résultat de l'activité réflexe.

Outre les réflexes élémentaires inconditionnés, il existe des réflexes acquis, ou conditionnés, qui résultent de l'exercice ou de la répétition.

1. Éléments d'un arc réflexe

Les réflexes se produisent dans des voies nerveuses très particulières appelées **arcs réflexes**, qui comprennent cinq éléments essentiels.

1. Un **récepteur**, sur lequel le stimulus réagit.
2. Un **neurone sensitif**, qui achemine les influx afférents au SNC.
3. Un **centre d'intégration** qui, dans les arcs réflexes simples, peut être constitué d'une synapse unique entre un neurone sensitif et un neurone moteur, ces réflexes sont appelés **réflexes monosynaptiques**. Les réflexes complexes font intervenir des chaînes de neurones et, partant, de nombreuses synapses, ces réflexes sont nommés **réflexes polysynaptiques**. Le centre d'intégration est toujours situé dans le SNC
4. Un **neurone moteur**, qui achemine les influx efférents du centre d'intégration à un organe effecteur (muscle ou glande).
5. Un **effecteur**, c'est-à-dire un myocyte ou une cellule glandulaire, qui répond aux influx efférents, par la contraction ou la sécrétion.



Sur le plan fonctionnel, on classe les réflexes en **réflexes somatiques** et en **réflexes autonomes (viscéraux)**, selon qu'ils activent des muscles squelettiques ou des effecteurs viscéraux, comme les muscles lisses, le muscle cardiaque et les glandes.

IV. Le système nerveux autonome SNA

Tous les organes contribuent à la stabilité du milieu interne, mais c'est le système nerveux autonome, qui y préside par l'intermédiaire de neurones moteurs innervant dans les muscles lisses, le muscle cardiaque et les glandes. À chaque instant, les viscères transmettent des signaux au SNC par des voies sensibles, tandis que les nerfs des voies motrices autonomes acheminent les commandes nécessaires au bon fonctionnement de l'organisme. Le SNA réagit aux variabilités de l'environnement en augmentant l'irrigation dans les régions qui nécessitent un apport sanguin augmenté, en accélérant ou en ralentissant la fréquence cardiaque, en ajustant la pression artérielle et la température corporelle, ou encore en augmentant ou en diminuant les sécrétions gastriques. Mais son rôle ne se limite pas qu'à réagir : avec la contribution des centres nerveux supérieurs, il peut anticiper les besoins à venir et amorcer un ajustement avant même que l'organisme ait commencé à ressentir les effets d'un déséquilibre.

La plupart des modulations effectuées par le SNA ne franchissent pas le seuil de la conscience. Ainsi, rares sont les personnes qui se rendent compte de la dilatation de leurs pupilles ou de la constriction de leurs artères. Ces fonctions, qu'elles soient conscientes ou non, sont dirigées par le SNA. Il est aussi appelé **système nerveux involontaire** à cause de ses mécanismes inconscients, qui ne nécessitent pas l'intervention volontaire, et **système nerveux viscéral** en raison de la situation de la majorité de ses effecteurs.

A. Subdivision du SNA

Le système nerveux autonome est divisé en deux subdivisions : le **système nerveux parasympathique** et le **système nerveux sympathique**. Ils desservent généralement les mêmes viscères, mais leur action est opposante. Si l'un des systèmes provoque la contraction de certains muscles lisses ou la sécrétion d'une glande, l'autre va inhiber cet effet. Grâce à cette double innervation, les deux se font contrepoids pour assurer le bon fonctionnement de l'organisme. Le système nerveux sympathique mobilise l'organisme dans les situations extrêmes, tandis que le système nerveux parasympathique se charge des tâches routinières et économise l'énergie.

1. Rôle du système nerveux parasympathique

Le système nerveux parasympathique, qui est notamment associé au repos et aux fonctions digestives, réduit la consommation d'énergie tout en accomplissant les activités banales mais vitales que sont par exemple la digestion et l'élimination des déchets.

2. Rôle du système nerveux sympathique

Le système nerveux sympathique nous prépare à la fuite ou à la lutte dans les situations d'urgence. 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 nerveux sympathique.

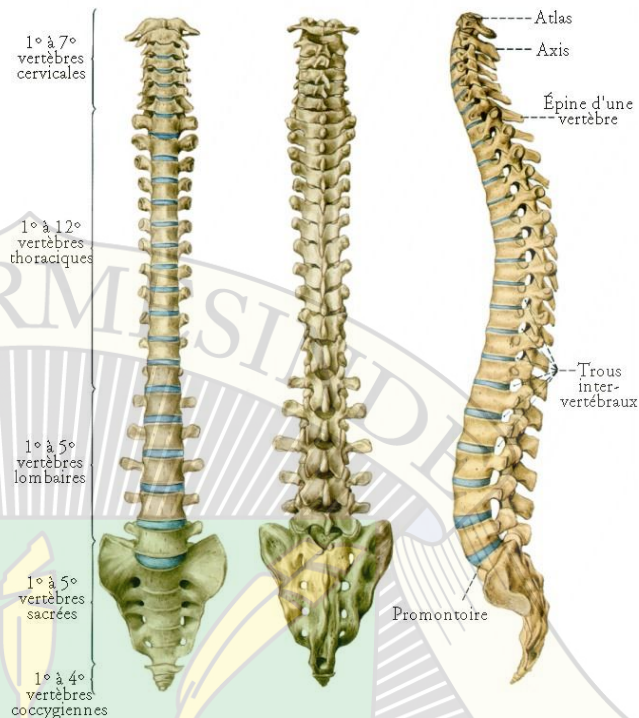
Le système nerveux sympathique déclenche diverses autres adaptations au cours d'une activité physique intense. Les vaisseaux sanguins des viscères se contractent. Tandis que ceux du cœur et des muscles squelettiques se dilatent, ce qui a pour effet d'accroître l'irrigation de ces organes. Les bronchioles se dilatent pour augmenter la ventilation et, par conséquent, l'apport d'oxygène aux cellules, et le foie libère du glucose dans la circulation sanguine pour fournir un surcroît d'énergie aux cellules. Simultanément, il y a ralentissement des activités dont l'importance est moindre temporairement, comme la motilité du tube digestif.

Le système sympathique amorce une série de réactions qui permettent à l'organisme de s'adapter 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.

B. Anatomie du SNA

Le système nerveux sympathique et le système nerveux parasympathique se distinguent par :

1. **Leurs lieux d'origine** : les neurofibres parasympathiques émergent de l'encéphale et de la région sacrale de la moelle épinière, tandis que les neurofibres sympathiques prennent naissance dans la région thoracolumbaire de la moelle épinière.
2. **La longueur de leurs neurofibres** : les neurofibres préganglionnaires sont longues et les neurofibres postganglionnaires sont courtes dans le système nerveux parasympathique, et inversement dans le système nerveux sympathique.
3. **La situation de leurs ganglions** : la plupart des ganglions parasympathiques sont situés dans les organes viscéraux (effecteurs), tandis que les ganglions sympathiques se trouvent à proximité de la moelle épinière.



<http://www.fitnesscoaching.lu/files/2013/06/cologne-vertebrale-gp8.jpg>

C. Physiologie du SNA

1. Neurotransmetteurs et récepteurs

L'**acétylcholine** et la **noradrénaline** sont les principaux neurotransmetteurs libérés par les neurones du système nerveux autonome. L'ACh (acétylcholine), qui est sécrétée par les neurones moteurs somatiques, est libérée par :

1. Tous les axones préganglionnaires du système sympathique et du système parasympathique ;
2. Par tous les axones postganglionnaires parasympathiques à 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 appelées **neurofibres adrénérgiques**.

1.1. Récepteurs cholinergiques

Les deux types de récepteurs cholinergiques sont nommés d'après les substances exogènes qui, en se liant à eux, reproduisent les effets de l'acétylcholine. La **nicotine** active les **récepteurs nicotiniques**, et la **muscarine**, une substance toxique extraite d'un champignon, active un autre groupe de récepteurs cholinergiques, les **récepteurs muscariniques**. Tous les récepteurs cholinergiques sont soit nicotiniques, soit muscariniques.

On trouve les récepteurs nicotiniques :

1. Sur les jonctions neuromusculaires des myocytes squelettiques ;
2. Sur tous les neurones ganglionnaires, tant sympathiques que parasympathiques ;
3. Sur les cellules productrices d'hormones.

L'effet de la liaison de l'acétylcholine aux récepteurs nicotiniques est toujours stimulant.

On trouve des récepteurs muscariniques sur toutes les cellules effectrices stimulées par les neurofibres cholinergiques postganglionnaires, c'est-à-dire sur tous les organes cibles du système parasympathique et sur quelques cibles du système sympathique telles que les glandes et certains vaisseaux sanguins des muscles squelettiques. L'effet de la liaison de l'ACh aux récepteurs muscariniques est inhibiteur ou excitateur, selon l'organe cible. Par exemple, la liaison de l'ACh aux récepteurs du muscle cardiaque ralentit l'activité du cœur, tandis que la liaison de l'ACh aux récepteurs des muscles lisses du tube digestif accroît la motilité de ce dernier.

1.2. Récepteurs adrénergiques

Il existe également deux classes principales de récepteurs adrénergiques, auxquels se lie la noradrénaline : les **récepteurs alpha** (α) et les **récepteurs bêta** (β). Les organes qui réagissent à la noradrénaline présentent un type de récepteurs ou les deux. En général, la liaison de la noradrénaline aux récepteurs alpha a un effet exciteur, tandis que leur liaison aux récepteurs bêta a un effet inhibiteur. Il existe cependant des exceptions. Par exemple, la liaison de la noradrénaline aux récepteurs bêta du muscle cardiaque stimule l'activité du cœur. Ces différences sont dues au fait que les récepteurs alpha et bêta se divisent en sous-classes et que chaque type de récepteurs prédomine dans certains organes cibles. Ces différentes sous-classes ont été établies en fonction des différents types de réponses obtenues lors d'essais sur la liaison de la noradrénaline à ces récepteurs.

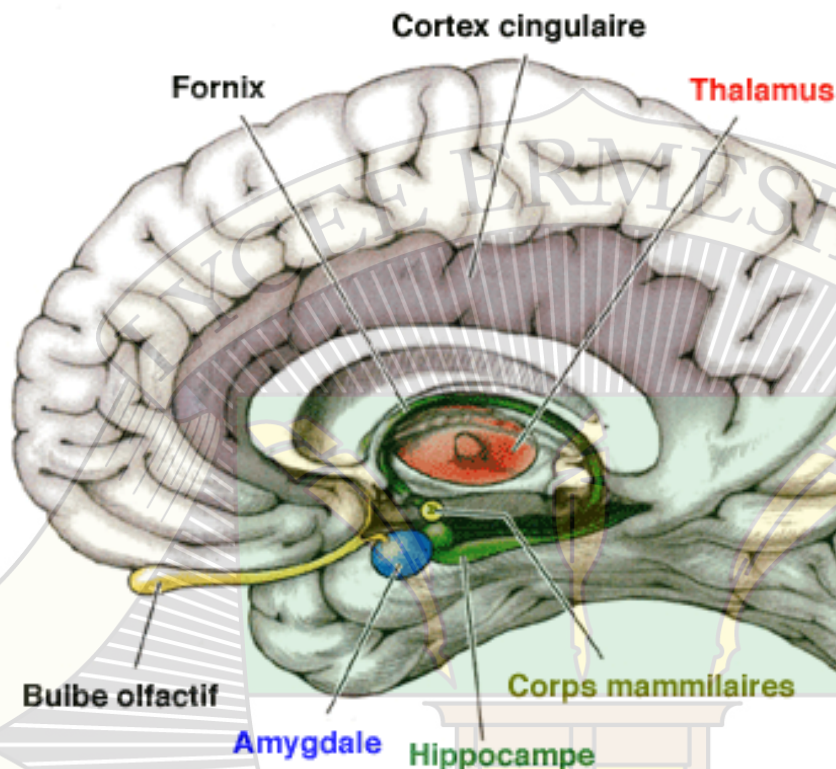
Récepteurs cholinergiques et récepteurs adrénergiques

Neurotransmetteur	Types de récepteurs	Principales situations	Effet de liaison
Acétylcholine	Cholinergiques		
	Nicotiniques	Tous les neurones ganglionnaires	Excitation
	Muscariniques	Tous les organes cibles du système parasympathique	Excitation dans la plupart des cas : inhibition du muscle cardiaque
		<ul style="list-style-type: none"> Glandes Vaisseaux sanguins des muscles squelettiques 	Activation Inhibition
Noradrénaline	Adrénergiques		
	β_1	Principalement le cœur et les vaisseaux sanguins, les reins, le foie et le tissu adipeux	Accroissement de la fréquence et de la force cardiaques ; déclenchement de la sécrétion de rénine par les reins
	β_2	Poumons et la plupart des autres organes cibles du système sympathiques	Déclenchement de la sécrétion d'insuline par le pancréas ; les autres effets sont principalement inhibiteurs ; dilatation des vaisseaux sanguins et des bronchioles ; relâchement des muscles lisses de la

			paroi du tube digestif et de certains organes di système urinaire ; relâchement de la paroi de l'utérus chez la femme enceinte
	β_3	Tissu adipeux	Déclenchement de la lipolyse dans les cellules adipeuses
	α_1	Principalement les vaisseaux sanguins desservant la peau, les muqueuses, les organes abdominaux, les reins, les glandes salivaires ; pratiquement tous les organes cibles su système sympathique, à l'exception du cœur	Constriction des vaisseaux sanguins et des sphincters des viscères ; dilatation des pupilles
	α_2	Membrane des corpuscules nerveux terminaux des axones adrénrgiques ; membrane plasmique des plaquettes sanguines	Modulation de l'inhibition de la libération de NA les terminaisons adrénrgiques ; facilitation de la coagulation sanguine

V. Le cerveau émotionnel

A. L'amygdale



<http://feux-dartifices.e-monsite.com/medias/images/systeme-limbique-2.gif>

L'amygdale « teste » tous les stimuli et transmet des informations aux autres régions afin qu'elles produisent des réponses émotionnelles appropriées. Ses différents noyaux engendrent des réponses variées face à la peur. Alors que les différents noyaux de l'amygdale, comme le noyau central génère une réaction d'immobilité, le noyau basal de Meynert envoie une réponse de fuite. Les noyaux subissent l'influence des hormones et sont donc différents chez l'homme et chez la femme.

1. Émotion inconsciente

Notre système émotionnel conscient a évolué, mais cela n'empêche pas les réactions automatiques primitives au cœur de l'émotion. Ainsi, l'amygdale enregistre une image ou un son effrayant avant que nous en ayons conscience. Alors que l'information sensorielle est transmise au cortex pour être portée à notre connaissance, l'amygdale envoie un message à l'hypothalamus qui déclenche des signaux pour préparer le corps à la fuite, à la bagarre ou à l'apaisement. Ces réactions de type « vite fait, mal fait » nous permettent de réagir instantanément pour nous protéger. Lorsque nous sursautons suite à un grand bruit, avant de nous détendre parce qu'il n'y a pas de danger, nous passons par les deux étapes, réaction inconsciente et réponse consciente.

1.1. Avoir peur

L'amygdale stocke tous les souvenirs, et notamment les traumatismes émotionnels. Elle est aussi étroitement liée aux stimuli qui inspirent la peur, comme les araignées et les serpents. Mais pour qu'une phobie se développe, il faut un élément déclencheur, telle la rencontre de l'un de ces stimuli ou même la vision d'une personne qui a peur. Il est difficile de vaincre une phobie car nous ne contrôlons pas consciemment les réactions induites par l'amygdale.

VI. Maladies et troubles

A. Migraine

La migraine est un violent mal de tête, souvent pulsatile, qui s'empire à chaque mouvement et s'accompagne de perturbations sensorielles et de nausées.

La migraine survient généralement au niveau du front ou sur un côté de la tête, même si la région douloureuse peut varier au cours d'une crise.

Il existe deux types de migraine :

- La migraine classique est précédée d'une atmosphère et d'un ensemble de symptômes avant-coureurs, qui incluent notamment : des troubles visuels comme des scotomes scintillants et autres perturbations visuelles, une raideur, des fourmillements ou un engourdissement, une aphasie et une mauvaise coordination.
- La migraine ophtalmique ne présente pas d'aura et des signes avant-coureurs, appelés prodromes peuvent apparaître : difficultés de concentration, sauts d'humeur, fatigue ou au contraire excès d'énergie.

La cause sous-jacente de la migraine est inconnue mais des recherches récentes indiquent qu'une activité neuronale majeure dans différentes régions du cerveau conduit à la stimulation du cortex sensitif, qui est elle-même à l'origine de la sensation douloureuse. Cependant, de nombreux éléments extérieurs peuvent déclencher des crises migraineuses : facteurs alimentaires, comme des repas irréguliers, la consommation de nourriture particulière et la déshydratation ; facteurs physiques tels la fatigue et des changements hormonaux ; facteurs émotionnels comme le stress ou un choc psychologique ; conditions environnementales, par exemple des changements climatiques ou une atmosphère étouffante.

B. Épilepsie

L'épilepsie est un trouble des fonctions cérébrales qui se caractérise par des crises et des périodes de conscience altérée.

En général, l'activité neuronale est parfaitement régulée. Cependant, lors d'une crise (ou épisode) d'épilepsie, les neurones déchargent de manière inhabituelle, perturbant ainsi le fonctionnement normal du cerveau.

Le mécanisme sous-jacent des crises d'épilepsie n'est pas parfaitement maîtrisé, mais il semble qu'un déséquilibre chimique dans le cerveau y contribue. L'acide gamma-aminobutyrique (GABA) aide à réguler l'activité cérébrale en inhibant les neurones. Lorsque son taux est trop faible, ce qui peut être lié à des quantités anormales d'enzymes chargées de réguler le processus, les neurones ne sont plus inhibés et envoient des séries d'impulsions dans le cerveau, provoquant ainsi une crise. Souvent les causes de l'épilepsie peuvent être multiples. Un facteur génétique peut être impliqué. Les autres causes sont notamment un traumatisme crânien, un traumatisme à la naissance, une tumeur cérébrale, l'abus d'alcool ou de substances toxiques, etc.

Chez certains individus, des facteurs spécifiques comme le stress, un manque de sommeil, de la fièvre, une lumière vive clignotante et des drogues comme la cocaïne, les amphétamines, l'ecstasy ou les opiacés peuvent déclencher une crise. Certaines femmes épileptiques ont plus de risque d'avoir une crise au début du cycle menstruel.

Chez certaines personnes, une crise peut être précédée de signes avant-coureurs comme un goût ou une odeur étrange, un mauvais pressentiment, un sentiment de déjà-vu ou d'irréalité. Dans la plupart des cas, les crises s'arrêtent d'elles-mêmes, mais il arrive que certaines durent plus longtemps ou que les épisodes s'enchaînent sans que le patient n'ait le temps de récupérer. Cette situation, appelée **état de mal épileptique (EME)**, est une urgence médicale.

1. Types de crises

Les crises d'épilepsie peuvent être réparties en deux groupes principaux, les crises partielles et les crises générales, en fonction du volume du cerveau touché par une activité anormale des neurones.

1. Crises partielles :

Dans ce type de crises, l'activité neuronale anormale se limite à une région relativement petite du cerveau. Cette catégorie se divise en deux sous-groupes.

➤ Crises partielles simples :

Lors de ces crises, le patient reste conscient mais il subit des spasmes musculaires d'un côté du corps, un engourdissement, des fourmillements, une raideur musculaire au niveau des bras, des jambes et du visage, des hallucinations visuelles, gustatives ou olfactives et des émotions intenses et brusques.

➤ Crises partielles complexes :

Lors de ces crises, le patient perd contact avec la réalité. Il peut faire des mouvements répétés, a priori sans raison, crier ou encore pleurer même s'il ne souffre pas. En général, il reste conscient mais n'a aucun souvenir de la crise.

2. Crises généralisées :

Lors de ces crises, l'activité neuronale anormale touche quasiment tout le cerveau. Il existe six principaux sous-types de crises généralisées.

➤ Crises toniques :

Lors de ces crises, les muscles se raidissent brutalement, ce qui engendre souvent une perte d'équilibre et une chute. Les crises toniques surviennent sans prévenir et sont plutôt brèves.

➤ Crises cloniques :

Semblables aux crises myocloniques, elles provoquent des mouvements agités au niveau des membres ou du corps entier, mais sont généralement plus longues (environ 2 minutes). En outre, le patient peut perdre conscience.

➤ Crises myocloniques :

Elles se déclenchent souvent peu après le réveil. Lors de ces crises, les jambes, les bras ou le corps entier sont saisis de mouvements agités. Généralement, elles ne durent que quelques secondes, mais plusieurs crises peuvent s'enchaîner rapidement. Elles surviennent parfois seules, mais la plupart du temps associées à d'autres types de crises, comme les crises tonico-cloniques.

➤ Crises atoniques :

Parfois appelées « drop attacks ». Lors de ces crises, le tonus musculaire est brutalement aboli et le patient devient tout mou, ce qui entraîne la perte d'équilibre et une chute. Comme les crises toniques, les crises atoniques surviennent sans prévenir et sont plutôt brèves.

➤ Crises tonico-cloniques :

Elles provoquent une rigidité corporelle et des mouvements agités incontrôlables. Le patient perd conscience et souvent ne peut se retenir d'uriner. Généralement, la crise prend fin d'elle-même après quelques minutes, laissant la personne fatiguée et désorientée.

➤ Absences épileptiques :

Ce type de crise touche surtout les enfants. Lors d'une absence, le patient perd conscience de son environnement et reste immobile, cessant toute activité. Une crise dure moins de 30 secondes et peut se produire plusieurs fois par jour.

C. Maladie d'Alzheimer

Principale cause de démence, cette maladie neurodégénérative est provoquée par la formation de plaques à l'origine de lésions cérébrales.

La maladie d'Alzheimer est rare avant 60 ans, mais sa fréquence augmente avec l'âge. La plupart des cas surviennent sans cause identifiable. Cependant, la mutation de plusieurs gènes est associée à cette maladie, et la composante génétique est particulièrement impliquée dans les rares cas de déclenchement précoce de la maladie. Dans les cas plus tardifs, les mutations des gènes sont responsables de la production d'une protéine appelée apolipoprotéine E sont en cause. Ces gènes codent une protéine, la bêta-amyloïde, qui se dépose dans le cerveau sous la forme de plaque et entraîne la mort progressive des neurones. En outre, la maladie d'Alzheimer réduit la quantité d'acétylcholine qui est un neurotransmetteur important. Il semble que l'interruption du mécanisme de contrôle de l'entrée des ions de calcium dans la cellule joue également un rôle, suite à un taux excessif de calcium dans les neurones qui empêche de recevoir les impulsions provenant des autres neurones.

STADES DE LA MALADIE D'ALZHEIMER	
Les symptômes et la progression de la maladie d'Alzheimer varient d'une personne à l'autre. Cependant, les symptômes deviennent de plus en plus marqués à mesure que la maladie progresse, et des régions plus importantes du cerveau sont endommagées, même si dans certains cas l'état du patient semble s'améliorer.	
STADE	SYMPTÔMES
Stade 1	Le patient est étourdi, ses problèmes de mémoire engendrent de l'anxiété et une dépression. Néanmoins, les pertes de mémoire sont une caractéristique normale du vieillissement et ne suffisent pas à poser un diagnostic d'Alzheimer
Stade 2	Pertes de mémoire, et notamment pour les événements récents, associées à un état de confusion à propos du temps ou du lieu, perte de concentration, aphasie (incapacité à trouver le bon mot), anxiété, humeur instable et changements de personnalité.
Stade 3	À ce stade, la confusion est très marquée, les symptômes psychotiques comme des désirs ou des hallucinations peuvent apparaître, ainsi que des réflexes anormaux et des problèmes d'incontinence.

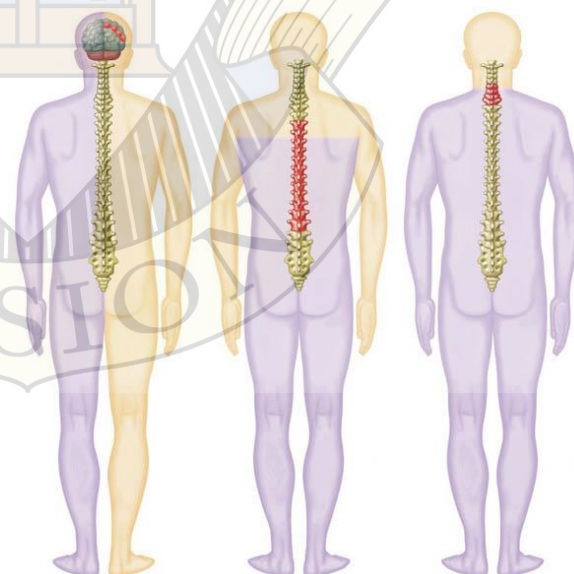
D. Paralysie

Perte partielle ou totale des mouvements contrôlés due à une altération de la fonction musculaire, conséquence d'un trouble nerveux ou musculaire.

La paralysie peut toucher des régions dont l'importance varie d'un simple petit muscle à la plupart des muscles essentiels de l'organisme.

Les différents types de paralysie sont classés en fonction des régions atteintes. L'hémiplégie est une paralysie d'un des côtés du corps. La paraplégie est une paralysie des jambes et parfois du tronc, et la tétraplégie à la paralysie des quatre membres et du tronc.

La paralysie peut être due à une lésion ou à un trouble du cortex moteur ou des motoneurones qui relient le cortex moteur aux muscles via la moelle épinière et les nerfs périphériques. Elle peut également être le résultat d'un trouble musculaire ou d'un myasthénie (maladie qui touche la jonction entre les nerfs et les muscles).



Hémiplégie

Paraplégie

Tétraplégie

E. Trisomie 21

Également connue sous le nom de syndrome de down, la trisomie 21 est une anomalie chromosomique qui affecte le développement physique et mental.

La trisomie 21 est l'aberration chromosomique la plus fréquente. Elle est généralement due à la présence d'un troisième chromosome 21, les personnes atteintes de la maladie ayant 47 chromosomes au lieu de 46. Dans certain cas, elle est provoquée par une translocation, c'est-à-dire le transfert d'un segment de chromosome 21 vers un autre chromosome. Ainsi, le nombre de chromosomes est normal, mais la taille du chromosome 21 ne l'est pas. La façon précise dont ces anomalies engendrent les caractéristiques physiques et mentales de la trisomie 21 est inconnue.

La gravité des symptômes varie considérablement, mais en règle générale on observe un retard en termes de développement moteur et langagier, ainsi que des difficultés d'apprentissage. Les caractéristiques physiques sont notamment une tête plus petite que la normale avec des yeux bridés, l'arrière de la tête aplatie, un cou court, une grosse langue, de petites mains avec un seul pli palmaire et des doigts courts, ainsi qu'une petite taille. En outre, différents problèmes comme des maladies cardiaques, des troubles auditifs, une hypothyroïdie, un rétrécissement des intestins, une leucémie, des infections du tractus respiratoire et des otites peuvent être observés.

F. Phobies

Une phobie est la peur irrationnelle d'une chose, d'une activité ou d'une situation, qui perturbe la vie quotidienne.

Il existe différents types de phobies qui peuvent être classés en deux grandes catégories : spécifique ou complexes. Les phobies spécifiques sont la peur de situations ou d'objets précis, par exemple des araignées (arachnophobie) ou des espaces clos (claustrophobie). Les phobies complexes sont plus envahissantes et induisent plusieurs motifs d'anxiété. Ainsi, l'agoraphobie peut engendrer la peur de la foule et des lieux publics mais aussi de prendre l'avion, le bus ou toute forme de transport en commun. Elle provoque également la crainte de ne pas pouvoir rejoindre un endroit sûr, généralement la maison. La phobie sociale, ou trouble d'anxiété sociale, est une autre phobie complète qui déduit une anxiété intense dans les situations sociales ou de performance, comme parler en public. La personne qui en souffre craint d'agir de façon embarrassante ou humiliante.

La cause des phobies reste méconnue. Certaines phobies ont une origine familiale, qui peut découler de la transmission d'une peur particulière des parents à leurs enfants. Dans d'autres cas, une phobie peut survenir suite à une situation ou à un événement traumatisant.

Le principal symptôme d'une phobie est une anxiété intense et incontrôlable en présence de la situation ou de l'objet redouté, ou simplement à l'idée d'y être confronté. Dans les cas les plus graves, on observe parfois des symptômes d'une crise de panique en présence de la situation ou de l'objet concerné. On constate également une envie prononcée d'éviter l'objet ou la situation, souvent en prenant des mesures extrêmes.

PHOBIES COURANTES	
NOM	DESCRIPTION
Astraphobie	Peur de l'orage et des éclairs
Cancérophobie	Peur du cancer
Claustrophobie	Peur des espaces clos
Cynophobie	Peur des chiens
Nécrophobie	Peur de la mort ou des cadavres
Nyctophobie	Peur de l'obscurité
Ophidiophobie	Peur des serpents
Trypanophobie	Peur des aiguilles (infections) et des vaccins

VII. Conclusion

Le système nerveux central, le système nerveux périphérique, le système autonome, le système nerveux somesthésique, les voies motrices et sensitives ; tous ces systèmes complexes sont ramifiés l'un à l'autre et ne peuvent fonctionner seul. Tout ce que les scientifiques, les neurologues ou les neurobiologistes ont découvert jusqu'à aujourd'hui, n'est qu'une toute petite part de tout ce qu'il y a encore à découvrir.

Dans ce travail de recherche, je me suis lancée dans l'aventure de notre conscience et tout ce qu'elle englobe. Le système nerveux central, le siège du système nerveux même, n'est que de brièvement expliqué et contient encore beaucoup plus de complexité et d'embranchements, et ne comprend pas que l'encéphale que j'ai traité, mais aussi la moelle épinière. Le système nerveux périphérique qui est la liaison entre le système nerveux central et les voies motrices et sensitives et qui comprend tout le reste du corps. Le système nerveux périphérique se divise lui aussi en deux parties différentes, le système nerveux autonome et le système nerveux somesthésique, c'est-à-dire la partie involontaire et volontaire de notre organisme.

En conclusion de ce travail de recherche je me suis aperçue que le système nerveux n'est pas que constitué de nerfs et de ramifications de neurones, mais que tout - notre conscience, nos mouvements et même nos émotions - est dirigé par le système nerveux.

Dans ce travail, j'ai appris plus que je ne l'aurais espéré, je me suis plongée dans ma propre conscience et ai entraperçu comment elle est coordonnée. Les êtres humains ont tous la même anatomie, mais ce qui nous rend tous différents c'est l'individualité de notre conscience.



Sources :

- Anatomie et physiologie humaines

Elaine N. Marieb

Adaptation de la 6^e édition américaine

Adaptation française par René Lachaine

Pearson Education

- Le Grand Larousse du Cerveau

Rita Carter, Susan Aldridge, Martyn Page, Steve

Parker

Pour d'édition anglaise : Professeurs Chris Frith

et Uta Frith

Pour l'édition française Laurent Petit (CNRS,

CI-NAPS)

Larousse

A Dorling Kindersley Book

Titre original : The Brain Book © Dorling

Kindersley Book

ISBN : 978 – 2 – 03 – 584945 – 8 © Éditions

Larousse 2010

- Voyage extraordinaire au centre du cerveau

Jean-Didier Vincent

Illustrations de François Durkeim

Odile Jacob

© Odile Jacob, 2007, octobre 2009

ISBN : 978 – 2 – 7381 – 2349 – 7

- Les mystères du cerveau

Petite Encyclopédie Larousse

Anne Debroise

© Larousse 2005 pour la 1^{er} édition

© Larousse 2010 pour la présente édition

ISBN : 978 – 2 – 03 – 585483 – 4

