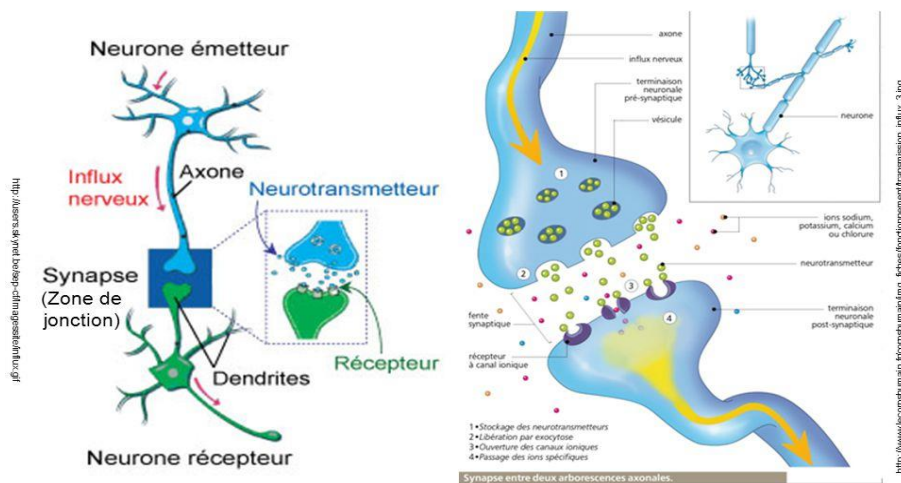


COURS DE PSYCHOPHYSIOLOGIE N°4

LA TRANSMISSION DE L'INFLUX NERVEUX



Voir: <http://pedagogie.ac-amiens.fr/svt/info/logiciels/animneuro/index.htm>

❖ Comment cesse l'effet du neurotransmetteur ?



Dans l'état de nos connaissances actuelles, nous pensons que les effets des neurotransmetteurs s'exercent pendant quelques millisecondes, après quoi, selon le type de neurotransmetteur, l'un des trois mécanismes suivant mettrait fin à son action :

1/- La dégradation du neurotransmetteur se fait par des enzymes associées à la membrane postsynaptique ou celles présentes dans la fente synaptique (ex : l'acétylcholine).

2/- Le retrait du neurotransmetteur de la synapse par recaptage dans la terminaison présynaptique (ex : la noradrénaline).

3/- Le rejet du neurotransmetteur vers l'extérieur de la fente synaptique.

❖ Comment se fait la transmission des influx nerveux ?

Certains neurones peuvent transmettre les influx nerveux à des vitesses approchant les cent mètres par seconde (100m/S). La transmission à travers une synapse chimique est lente étant donné le temps requis pour la libération du neurotransmetteur. C'est à cause du délai d'action synaptique (0,3 à 0,5 ms) que la transmission se fait rapidement dans les voies composées de deux ou trois neurones seulement. La transmission s'effectue bien plus lentement dans les voies multi-synaptiques qui caractérisent le fonctionnement mental supérieur.

❖ Qu'est-ce qu'une synapse excitatrice et une synapse inhibitrice ?

- 1. Une synapse excitatrice :** a pour fonction le déclenchement du signal de courte portée ; dépolarisation qui s'étend jusqu'à la zone de gâchette (cône d'implantation) de l'axone ; rapproche le potentiel membranaire au seuil d'excitation et libération du neurotransmetteur chimique. Son effet initial de stimulation, c'est l'ouverture des canaux ligand-dépendants qui permettent la diffusion simultanée de sodium et de potassium. Les modifications de la membrane se dissipent avec le temps et la distance. La distance de propagation est de 1 à 2 mm ; phénomènes électriques locaux ; le voltage diminue avec la distance.
- 2. Une Synapse inhibitrice :** Elle émet un signal de courte portée ; *hyperpolarisation*¹ qui s'étend jusqu'au cône d'implantation de l'axone ; éloigne le potentiel membranaire du seuil d'excitation. Son effet initial du stimulus, c'est l'ouverture des canaux du potassium ligands –dépendants et les canaux de chlorure. Son potentiel membranaire maximal devient hyper-polarisé à – 90 mV.

❖ Qu'est-ce qu'un neurotransmetteur ou neuromédiateur chimique ?

Les neurotransmetteurs constituent la base de la communication du système nerveux. Ils permettent à chaque neurone de communiquer avec les autres neurones afin de traiter l'information et d'envoyer des messages dans le reste de l'organisme. Les neurotransmetteurs règlent une grande partie d'activités mentales supérieures : le sommeil, le langage, la mémoire, la faim, la mobilité, la colère ou la joie... Le neurotransmetteur doit être présent dans la terminaison présynaptique. Certains neurotransmetteurs sont synthétisés dans la terminaison où ils sont emmagasinés à l'intérieur de vésicules. D'autres sont formés dans le corps cellulaire et acheminés à l'intérieur de vésicules vers les terminaisons axonales. La plupart des neurones produisent et libèrent un seul neurotransmetteur, certains neurones en produisent deux, trois ou plus, qu'ils peuvent libérer séparément ou en même temps. Il semble que la coexistence de quelques neurotransmetteurs dans un seul neurone permette à ce dernier d'exercer plusieurs effets plutôt qu'un seul. Enfin, les neurotransmetteurs sont classés selon leurs structures chimique et leurs fonctions. Ils se regroupent en deux catégories : les neurotransmetteurs **excitateurs** et les neurotransmetteurs **inhibiteurs**.

Nous pouvons résumer en disant que les neurotransmetteurs agissent en fonctions de leurs récepteurs. Par exemple, les acides aminés comme par exemple le GABA (acide gamma-aminobutyrique) et la glycine sont généralement inhibiteurs, tandis que le glutamate est excitateur. Alors que, l'acétylcholine et la noradrénaline se lient à au moins deux types de récepteurs qui ont des effets opposés. Ainsi, l'acétylcholine est excitatrice dans les synapses neuromusculaires, mais elle est inhibitrice lorsqu'elle est libérée dans les synapses neuromusculaires cardiaques.

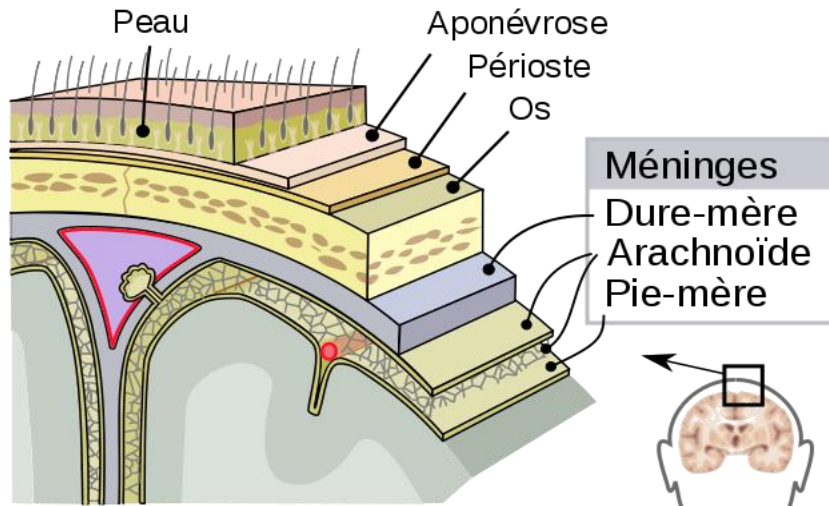
¹ Phénomène électrique où l'activité d'une cellule nerveuse est inhibée. Il correspond à une augmentation de la répartition des charges entre le milieu extérieur et l'intérieur. Au niveau d'un potentiel de récepteur, il s'agit d'un passage à une valeur plus négative du potentiel transmembranaire. (CLARAC, F., & TERNAUX, J.P 2008).

1. PHYSIOLOGIE DU SYSTEME NERVEUX :

1.1- LES MENINGES :

Le terme « méninge » veut dire membrane. Les méninges se composent de trois membranes de tissu conjonctif qui entourent et protègent l'axe cérébro-spinal. La conception moderne, admet l'existence de deux méninges : **une méninge dure** ou **dure-mère (pachyméninge)** et **une méninge interne** ou **méninge molle (leptoméninge)**. Celles-ci entourent le système nerveux central (cerveau et moelle épinière), délimitant un espace où circule le **liquide céphalo-rachidien (LCR)**, on l'appelle l'espace sous-arachnoïdien. Le Système Nerveux Central est protégé par les méninges au nombre de trois indiqués de dehors en dedans : **La Dure-mère, L'Arachnoïde** et **La Pie-mère**.

- ✓ **La Dure-mère** est formée de deux feuillets (interne et externe) qui se séparent par endroit pour former des cavités qui s'emplissent de sang: les **sinus veineux**. L'arachnoïde se replie par endroit pour former des **villosités** qui pénètrent dans le sinus veineux. Notons que l'espace entre l'arachnoïde et la pie-mère, s'appelle **l'espace sous-arachnoïdien**.
- ✓ **L'arachnoïde (toile d'araignée)** est la méninge intermédiaire, elle constitue l'enveloppe souple de l'encéphale et ne pénètre jamais dans les sillons.
- ✓ **La Pie-mère** composée d'un tissu conjonctif délicat. C'est la seule méninge qui adhère fermement à l'encéphale et en épouse tous les gyrus et sillons.



En ce qui concerne l'encéphale, il comprend quatre grandes structures bilatérales et symétriques. On ne l'aborde pas d'un point de vue embryonnaire. En clinique nous préférons employer plutôt, les parties de l'encéphale adulte soit :

- ▣ Les hémisphères cérébraux,
- ▣ Le diencéphale (le thalamus, l'hypothalamus et l'épithalamus),
- ▣ Le tronc cérébral (le mésencéphale, le pont et le bulbe rachidien).
- ▣ Le cerveau.

La plupart des neuroanatomistes préfèrent cette approche descriptive.

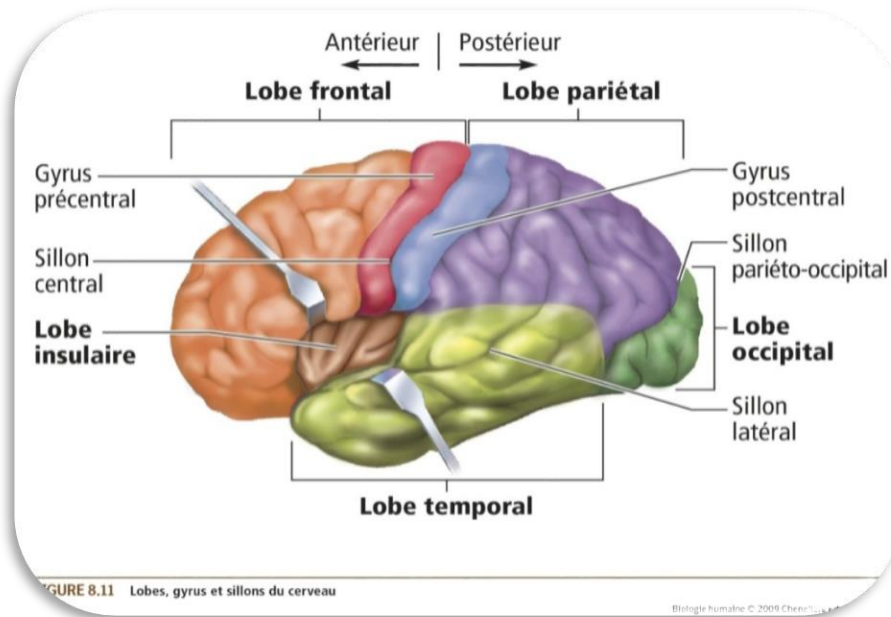
3.2- LES HEMISPHERES CEREBRAUX :

Les hémisphères cérébraux composent la partie supérieure de l'encéphale. Ils représentent environ 83% de la masse de l'encéphale et ce sont les parties les plus visibles de l'encéphale intact. Ils composent la partie supérieure de l'encéphale.

La surface des hémisphères cérébraux (le cortex) est presque entièrement parcourue de saillies de tissu appelé **GYRUS (ou Circonvolutions)** qui sont séparés par des rainures. Les rainures profondes partagent le cortex en plusieurs parties appelées **FISSURES**, tandis que les rainures superficielles séparent les gyrus sont appelées **SILLONS**. **La fissure longitudinale** du cerveau sépare les deux hémisphères cérébraux, tandis que **la fissure transverse** sépare les hémisphères cérébraux du cervelet. Quelques sillons plus profonds divisent la surface corticale de chaque hémisphère en cinq lobes :

- ▣ **Le lobe frontal** : Responsable du raisonnement, de l'attention, de la réflexion critique, de la mémoire, de la personnalité et l'utilisation du langage. Il contient les aires motrices pour les actions volontaires. Il est aussi le centre des commandes des facultés cognitives surtout en matière de filtrage des informations, de la flexibilité et l'emploi de feed-back.
- ▣ **Le lobe pariétal** : Situé au centre de l'hémisphère cérébral et ses fonctions sont complexes : sensibles, gnosiques, praxiques et trophiques. Chez l'être humain, il représente l'instance supérieure de la sensibilité.
- ▣ **Le lobe temporal** : Occupe l'étage moyen de la base du crâne. Comme fonction principale au niveau de ses structures internes, il participe aux orientations temporo-spatiales. Il joue un rôle important dans le stockage des informations mnésiques, ce par rapport à l'hippocampe et l'amygdale en ce qui concerne la question d'affect. Quant aux structures externes de ce lobe, il reçoit et interprète l'audition (comprendre les paroles (aire de Wernicke), retrouver des souvenirs visuels et verbaux).
- ▣ **Le lobe occipital** : Est situé à la partie postérieure de l'hémisphère cérébral. Sa physiologie est complètement dominée par la fonction visuelle. Reçoit et analyse l'information visuelle. Si le lobe occipital subit une lésion, la personne peut voir les objets sans être capable de les reconnaître.
- ▣ **Le lobe insula** : Il est situé au fond de la scissure de Sylvius. Il faut écarter les lèvres de cette scissure pour le distinguer.

(Voir Schéma).



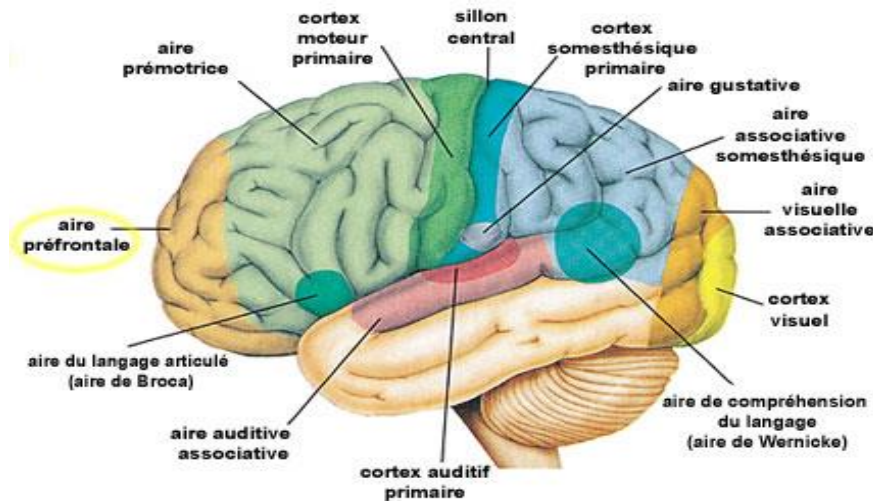
Sur le plan Frontal, le sillon central sépare le lobe frontal du lobe pariétal. De part et d'autre du sillon central, on trouve deux gyres importants : **le gyrus précentral** à l'avant et **le gyrus post-central** à l'arrière. La limite entre le lobe pariétal et le lobe occipital est établie par plusieurs repères, le plus évident étant **le sillon pariéto-occipital**. Le profond sillon latéral délimite le lobe temporal en le séparant des parties inférieures des lobes pariétal et frontal.

Le cinquième lobe de l'hémisphère cérébral est appelé lobe insulaire (littéralement « île »). Il est enfui profondément dans le sillon latéral et constitue une partie de son plancher. Il est recouvert partiellement par les lobes temporal, pariétal et frontal. Les parties inférieures des lobes frontaux et pariétaux s'ajustent parfaitement au crâne. Les lobes frontaux occupent la fosse crânienne antérieure, tandis que les parties antérieures des lobes temporaux combleront la fosse crânienne moyenne. La fosse crânienne postérieure abrite le tronc cérébral et le cervelet. Les lobes occipitaux, qui se trouvent au-dessus du cervelet, sont situés bien au-dessus de cette fosse.

3.3- LE CORTEX CEREBRAL :

Le cortex cérébral est le sommet hiérarchique du système nerveux. Il n'a que de 2 à 4mm d'épaisseur. Il tapisse une surface corticale d'environ 2500 cm². Selon les dénominations de Vogt, on distingue **l'allocortex** (du grec allo= différent) qui est lui-même composé de deux structures élémentaires : **l'archicortex** et **le paléocortex**. Tandis que **l'isocortex** (du grec iso= semblable) est caractérisé par une formation uniforme et complexe. C'est lui qui nous fournit nos facultés de perception, de communication, de mémorisation, de compréhension, de jugement et d'accomplissement des mouvements volontaires.

Toutes ses facultés mentales supérieures relèvent du comportement conscient, ou de conscience. Le cortex est composé de corps cellulaires de neurones et de neurofibres amyélinisées. En 1906, K. BRODMANN arrive à cartographier 52 aires corticales appelées **les aires de BRODMANN**. Enfin, la **théorie de la spécialisation** régionale voulait que des aires structurellement distinctes du cortex accomplissent des fonctions différentes, tandis que **la théorie des niveaux superposés** soutenait que le cerveau fonctionnait comme tout. Conformément à cette théorie, une lésion d'une région précise aurait perturbé toutes les autres fonctions mentales.



Le cortex cérébral ou **écorce cérébrale** renferme une couche de substance grise (corps cellulaires des neurones) à la surface du cerveau. C'est la partie grise et brune qui contient surtout des corps cellulaires, des dendrites et des axones courts et sans myéline. Ainsi, la matière grise forme le **cortex cérébral**, qui est un revêtement mince qui recouvre chaque hémisphère. Le cortex a pour fonction, l'élaboration et le contrôle des mouvements à travers les différentes aires motrices ainsi que l'élaboration des fonctions du langage. Le cortex cérébral est le sommet hiérarchique du système nerveux. Il est formé d'une écorce de substance grise appelée : **cortex**. Plus le cortex a une grande surface, plus il est plissé. C'est ce que constituent les circonvolutions et les sillons. Le cortex recouvre également de la substance blanche et des amas de substance grise appelés : **noyaux gris centraux**. (MARIEB, E.N.1999 : 383-384).

La fonction des deux hémisphères n'est pas tout à fait symétrique. On parle d'hémisphère majeur (ou dominant) et d'hémisphère mineur (ou dominé). En général, on admet que le fonctionnement des deux hémisphères se fait comme suit :

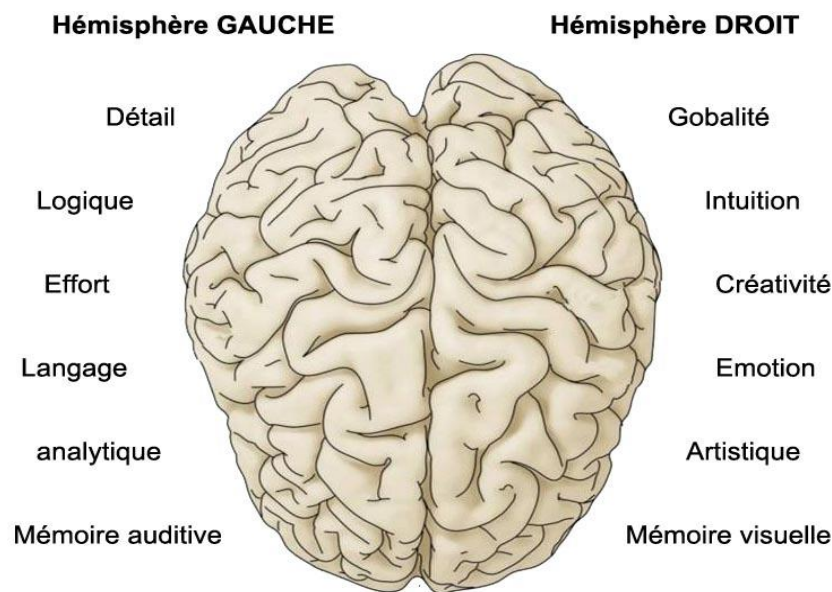
1. L'hémisphère Gauche :

- ✓ Il contrôle le côté droit du corps.
- ✓ Il est Plus habile que le droit (90% = droitiers).
- ✓ Il est responsable du langage parlé (aire de Broca,...).
- ✓ C'est aussi le siège du raisonnement analytique, la logique, séquentiel.

2. L'hémisphère Droit :

- ✓ Il contrôle le côté gauche du corps.
- ✓ Il dirige la Perception 3D meilleure que le gauche.
- ✓ Il est plus intuitif que logique.
- ✓ Il est sensible aux activités artistiques et à la musique.

C'est lui qui nous fournit nos facultés de perception, de communication, de mémorisation, de compréhension, de jugement et d'accomplissement des mouvements volontaires. Toutes ces facultés relèvent du comportement conscient, ou conscience. Il représente environ 40% de la masse de l'encéphale.



La théorie de la spécialisation régionale postule que les aires corticales sont structurellement distinctes, elles accomplissent des fonctions différentes. Tandis que la théorie des niveaux superposés soutenait que le cerveau fonctionnait comme un tout. Conformément à cette théorie, si *une lésion*² est produite dans une région précise, elle aurait perturbé toutes autres les fonctions mentales. **Le cortex cérébral** renferme trois types d'aires fonctionnelles : **Les aires motrices**, qui président à la fonction motrice volontaire, **les Aires sensibles**, qui permettent les perceptions sensorielles somatiques et autonomes et **les aires associatives**, qui servent principalement à intégrer les diverses informations sensorielles (c'est à-dire les messages) afin d'envoyer des commandes motrices aux effecteurs musculaires et glandulaires. Le cortex de chacun des hémisphères cérébraux est essentiellement le siège de la perception sensorielle et de la régulation de la motricité volontaires du côté opposé du corps.

² Le terme lésion, est utilisé couramment en médecine pour désigner une altération anatomique ou histologique touchant un organe particulier.

3.3.1- Les Aires Motrices : Les aires corticales régissent *les fonctions motrices* qui sont situées dans la partie postérieure des lobes frontaux. Elles se subdivisent en plusieurs aires fonctionnelles :

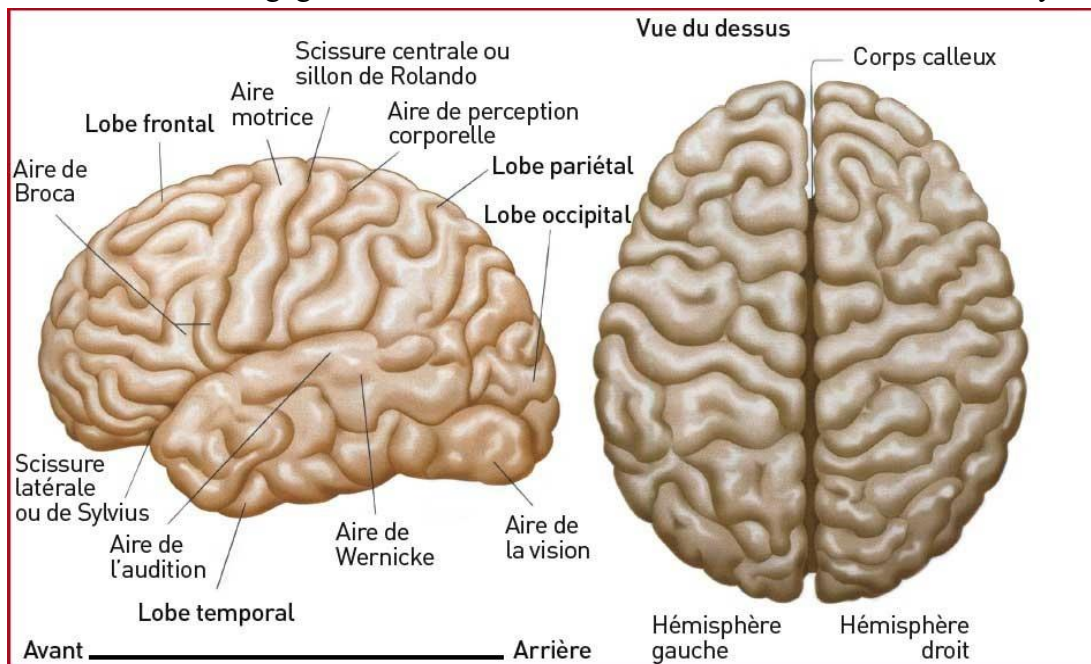
- 1- **L'aire motrice primaire.**
- 2- **L'aire prémotrice.**
- 3- **L'aire motrice du langage (aire de Broca).**
- 4- **L'aire oculomotrice frontale.**

1. **L'aire motrice primaire:** Appelée aussi aire motrice somatique est située dans le gyrus précentral. Les neurones de ce gyrus, appelés cellules pyramidales, régissent les mouvements volontaires des muscles squelettiques.

2. **L'aire prémotrice:** Est située à l'avant du gyrus précentral. Celle-ci régit les habiletés motrices apprises de nature répétitive telle que la pratique d'un instrument de musique ou l'écriture sur clavier. La destruction totale ou partielle de l'aire prémotrice entraîne la perte des habiletés motrices qui y sont programmées, sans diminuer la force des muscles squelettiques, ni leur capacité d'accomplir des mouvements individuels.

3. **L'aire motrice du langage (Aire de Broca):** Est Située à l'avant de l'aire prémotrice; elle chevauche les aires de BRODMANN 44 et 45.

4. **L'aire oculomotrice frontale :** Est située à l'avant de l'aire prémotrice et au –dessus de l'aire motrice du langage. Cette aire commande les mouvements volontaires des yeux.



3.3.2- Les Aires Sensitives :

Elles sont limitées au lobe frontal, les aires reliées à la conscience des sensations sont situées dans les lobes pariétal, temporal et occipital. Elles sont limitées au lobe frontal, les aires reliées à la conscience des sensations sont situées dans les lobes pariétal, temporal et occipital. Elles se constituent de plusieurs aires :

1. **L'aire somesthésique primaire.**
2. **L'aire pariétale postérieure.**
3. **Les aires visuelles.**
4. **L'aire auditive.**
5. **L'aire olfactive.**
6. **L'aire gustative.**

1. **L'aire somesthésique primaire :** Elle se trouve dans le gyrus post-central, immédiatement à l'arrière du sillon central de l'aire motrice primaire. La surface de l'aire somesthésique réservée à la perception sensorielle d'une région spécifique du corps dépend du degré de sensibilité de cette région. Le visage (en particulier les lèvres) et le bout des doigts sont les régions les plus sensibles chez l'être humain.
2. **L'aire pariétale postérieure:** Elle est située immédiatement à l'arrière de l'aire somesthésique primaire. Sa principale fonction consiste à intégrer les différentes informations somesthésique et à les traduire en perceptions de taille, de texture et d'organisation spatiale.
3. **Les aires visuelles:** Le lobe occipital de chaque hémisphère abrite l'aire visuelle primaire et entourée de l'aire visuelle associative. L'Aire visuelle primaire reçoit l'information en provenance de la rétine, et l'aire associative interprète ces stimuli visuels d'après les expériences visuelles antérieures. C'est grâce à elle que nous pouvons reconnaître une fleur ou un visage. La vision en tant que telle dépend des neurones corticaux de cette aire (bien que plusieurs autres aires corticales interviennent dans l'interprétation des stimuli visuels).Exemple: Si nous procédons à faire des lésions dans l'aire visuelle primaire, ceci entraînera une cécité fonctionnelle. Par ailleurs, les personnes qui ont subi des lésions de l'aire visuelle associative sont capables de voir, mais elles ne comprennent pas ce qu'elles regardent.

4. **L'aire auditive:** L'aire auditive primaire est située dans la partie supérieure du lobe temporal, accolée au sillon latéral. Les ondes sonores stimulent les récepteurs auditifs (cochléaires) 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 ensuite la perception du stimulus sonore, que nous interprétons comme des paroles, de la musique, un coup de tonnerre, un bruit, etc.

5. **L'Aire olfactive:** Elle se trouve au creux du lobe temporal, sur la face interne de l'hémisphère, dans une région appelée *INCUS* (*partie du gyrus parahippocampal*). Les neurofibres afférentes des récepteurs olfactifs situés dans les cavités nasales transmettent des influx nerveux le long du tractus olfactif; ces influx parviennent finalement jusqu'à l'aire olfactive, avec pour résultat la perception des odeurs. L'aire olfactive est entièrement consacrée à la réception et à la perception des influx olfactifs. Elle fait partie du : rhinencéphale appelé de nouveau système limbique rattaché principalement aux émotions et à la mémoire.

6. **L'Aire gustative:** Elle Est associée à la perception des stimuli gustatifs. Elle se trouve au creux du lobe pariétal, près du lobe temporal (aire de Brodmann 43).

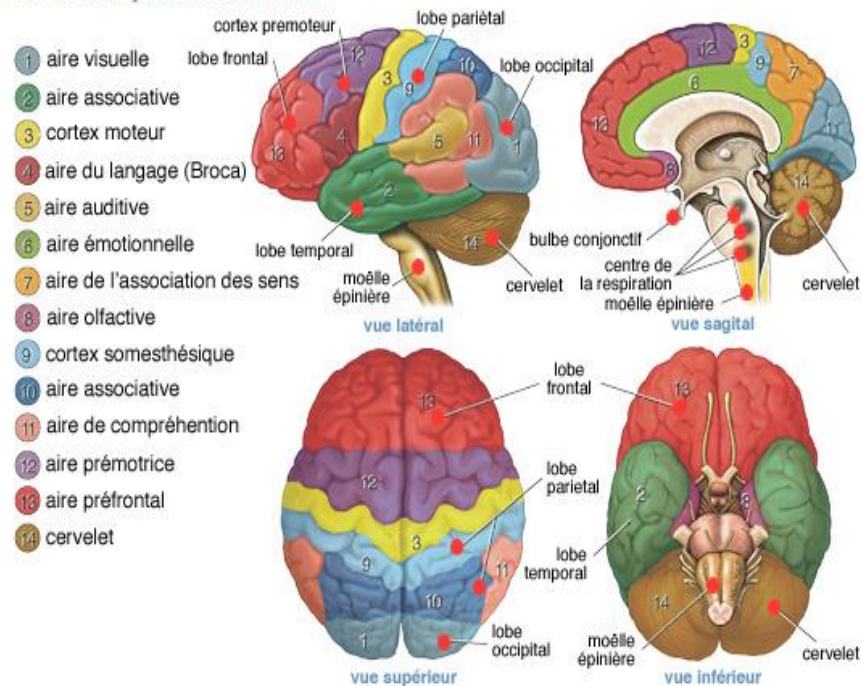
3.3.3- Les Aires Associatives :

Elles communiquent entre elles et avec l'aire motrice de manière à reconnaître les informations sensorielles, à les analyser et à y réagir. Les aires associatives reçoivent des messages indépendamment des aires sensibles et motrices primaires. Elles se composent de trois aires principales.

1. **Le cortex préfrontal :** Occupe la partie antérieure du lobe frontal; il est le plus complexe des régions corticales. Il est relié à l'intellect, à la cognition (c'est-à-dire aux capacités d'apprentissage) ainsi qu'à la personnalité.
 Le cortex préfrontal, occupe la partie antérieure du lobe frontal; il est le plus complexe des régions corticales. Il est relié à l'intellect, à la cognition (c'est-à-dire aux capacités d'apprentissage) ainsi qu'à la personnalité. De lui dépendent la production des idées abstraites, le jugement, le raisonnement, la persévérance, l'anticipation, l'altruisme et la conscience. Comme toutes ces facultés se développent très progressivement chez l'enfant, il semble que la croissance du cortex préfrontal s'effectue lentement et qu'elle soit largement déterminée par les rétro- activations et les rétro-inhibition provenant du milieu social. Le Cortex préfrontal est associé à l'humeur, car, il est étroitement relié au système limbique (le siège des émotions). Les tumeurs ou lésions du cortex préfrontal peuvent provoquer des troubles mentaux et des troubles de la personnalité. Elles peuvent causer des sautes d'humeur marquées ainsi qu'une perte de l'attention et des inhibitions.

2. L'aire gnosique: Ou aire de l'interprétation, elle comprend des parties des lobes temporal, pariétal et occipital. On ne la trouve que dans un seul hémisphère, en général le gauche. Cette aire reçoit les informations sensorielles de toutes les aires sensibles associatives et semble constituer un « entrepôt » pour les souvenirs complexes associés aux perceptions sensorielles. Les lésions de l'A.G provoquent l'imbécilité, même si toutes les autres aires sensibles associatives sont intactes; la destruction de cette aire rend la personne incapable d'interpréter les situations.

différentes parties du cerveau



3.3.4- Les Aires du langage :

Les régions corticales associées au langage se trouvent dans les deux hémisphères. On trouve une aire d'intégration spécialisée appelée AIRE DE WERNICKE. Cette aire est appelé aussi « centre de la parole »; elle entoure et comprend une partie de l'aire auditive associative. On pensait jusqu'à tout récemment que l'aire de WERNICKE était la seule aire associée à la compréhension du langage écrit et parlé. La tomographie par émission de positons (PET-Scan) a révélé que cette aire est reliée à la prononciation de mots inconnus, tandis que les processus plus complexe de compréhension du langage se déroule en fait dans les aires préfrontales (entre les aires de BRODMANN 45 /11).

Les aires du langage affectif président aux aspects non verbaux et émotionnels du langage, semblent situées dans l'hémisphère opposé à l'aire motrice du langage et à l'aire de compréhension du langage. Ces aires font que le rythme ou le ton de notre voix ainsi que nos gestes expriment nos émotions pendant que nous parlons, ce sont elles qui nous permettent de comprendre le contenu émotionnel de ce que nous entendons. Les troubles des aires affectives portent le nom collectif **d'aprosodie** (Parole manquant d'intonation affective. Absence des faits prosodiques, mélodiques dans l'élocution). Une personne à l'expression fermée qui vous dirait d'une voix atone (et pourtant sincèrement) qu'elle est « heureuse de vous rencontrer » présenterait les signes de ce dérèglement. En conclusion, on peut avancer qu'il existe néanmoins une division du travail des deux hémisphères. Chacun est doté de facultés dont l'autre est dépourvu, et l'un et l'autre domine dans l'accomplissement de chacune des tâches. Ce phénomène est appelé **latéralisation fonctionnelle**. Par contre le terme de **dominance cérébrale** désigne la prépondérance d'un hémisphère par rapport au langage. Chez 90% de gens environ, l'hémisphère gauche est celui qui exerce le plus de maîtrise sur les habiletés du langage, les mathématiques et la logique. Chez les 10% restants des gens, le rôle des hémisphères sont inversés ou égaux.

La plupart chez qui l'hémisphère droit est dominant sont gauchers et de sexe masculins. La dualité de la commande cérébrale peut provoquer de la confusion et des troubles d'apprentissage.

3.3.4 - LA SUBSTANCE BLANCHE CEREBRALE :

Les aires corticales des deux hémisphères cérébraux communiquent entre elles et avec les centres sous-corticaux du SNC par l'intermédiaire de **la substance blanche cérébrale**. Celle-ci est composée de neurofibres myélinisées regroupées en faisceaux. Ces neurofibres sont appelés **commissures** d'association ou de projection.

- 1. Les neurofibres commissurales** forment les commissures qui relient les aires : analogues des hémisphères et permettent leur coordination. Les deux commissures principales sont : **la commissure antérieure du cerveau** et **le corps calleux** (veut dire corps épaissi).
- 2. Les neurofibres d'association** forment les faisceaux d'association qui transmettent les influx nerveux à l'intérieur d'un même hémisphère. **Les neurofibres courtes** (neurofibres arquée du cerveau) relient les gyrus adjacents, tandis que **les neurofibres longues** forment des faisceaux d'association et relient les lobes corticaux.
- 3. Les neurofibres de projection** forment les faisceaux de projection qui pénètrent dans les hémisphères en provenance des centres inférieurs de l'encéphale ou de la moelle épinière. Ceux-ci, sont verticaux, ils peuvent être ascendants ou descendants selon qu'ils appartiennent à la voie sensitive ou à la voie motrice. Ils relient également le cortex au reste du système nerveux ainsi qu'aux récepteurs et aux effecteurs du corps. Les neurofibres de projection situés de part et d'autre du sommet du tronc cérébral forment une bande compacte appelée **capsule interne**, qui passe entre le thalamus et certains noyaux gris centraux.

3.3.5- LES NOYAUX GRIS CENTRAUX :

Au milieu de chaque substance blanche de chaque hémisphère se trouve un groupe de noyaux sous-corticaux appelés **noyaux gris centraux**. Ces noyaux regroupent essentiellement : le noyau caudé, **le putamen** (au sens littéraire gousse) et **le globus pallidus** (au sens littéraire globe pâle). Ceux-ci constituent une masse ovoïde, **le noyau lenticulaire**. Le noyau caudé est en forme de virgule et se recourbe par-dessus le diencéphale, sur la face interne de la capsule interne. Le noyau lenticulaire et le noyau caudé sont appelé ensemble **corps strié**. **Le corps amygdaloïde** (amygdala= amande) se trouve sur la queue du noyau caudé et renferme plusieurs noyaux.