

Résumé – Système Nerveux Central

I. Organisation topographique

A. Système nerveux central (= névraxe)

- **Moelle spinale** : dans le canal vertébral, pénètre dans le crâne à travers le foramen magnum ;
- **Encéphale** : totalité du SNC contenu dans la boîte crânienne.

Encéphale	Tronc cérébral	Mésencéphale
		Pont
		Moelle allongée
	Cervelet	
	Cerveau	Téleencéphale = 2 hémisphères cérébraux
Diencéphale		

B. Système nerveux périphérique

1. Nerfs crâniens : 12 paires

Nerfs sensoriels	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nerf Olfactif (I) ; ▪ Nerf Optique (II) ; ▪ Nerf vestibulo-cochléaire (VIII).
Nerfs moteurs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nerf Oculomoteur (III) ; ▪ Nerf Trochléaire (IV) ; ▪ Nerf Abducens (VI) ; ▪ Nerf Accessoire (XI) ; ▪ Nerf Hypoglosse (XII).
Nerfs mixtes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nerf Trijumeau (V) ; ▪ Nerf Facial (VII) ; ▪ Nerf Glossopharyngien (IX) ; ▪ Nerf Vague (X).

2. Nerfs spinaux : 31 paires

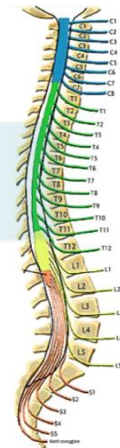
Il s'agit de nerfs mixtes : sensitifs et moteurs. Ces nerfs émergent de la moelle spinale : il y a une paire de nerfs spinaux qui émerge par métamère (tranche fonctionnelle de moelle étant au nombre de 31).

- **8 cervicales** ;
- **12 thoraciques** ;
- **5 lombaires** ;
- **5 sacrées** ;
- **1 coccygienne**.

Les nerfs spinaux donnent des nerfs périphériques qui s'anastomosent entre eux pour donner des plexus :

- Plexus **cervical** ;
- Plexus **brachial** ;
- Plexus **lombaire** ;
- Plexus **sacral** : forme les nerfs à destinée du membre inférieur et du pelvis.

Rôle du plexus : préserver la fonction.



II. Organisation fonctionnelle

SVR et système végétatif sont composés de différentes voies :

- **Voies sensibles afférentes**, information extérieure → centres intégrateurs ;
- **Centres intégrateurs** ;
- **Voies motrices efférentes**, information des centres → organes.

A. Système de la vie de relation (SVR)

Il s'agit du système qui nous permet de prendre conscience de l'environnement extérieur et de réagir. C'est un système **conscient**.

B. Système végétatif (Autonome)

Contrairement au SVR, le système végétatif fonctionne de manière automatique et nous met en relation avec notre environnement intérieur, notre propre corps (nos viscères, vaisseaux etc.). C'est un système **inconscient**.

Le système végétatif comprend deux systèmes complémentaires :

- Le système **parasympathique** ;
- Le système **sympathique**.

Ces systèmes sont régulés par le centre supérieur situé dans le diencephale : l'hypothalamus.

Nous trouvons des centres végétatifs dans le tronc cérébral au niveau de la substance réticulée, et au niveau de certains noyaux de nerfs crâniens. Nous en trouvons également dans la moelle spinale. Enfin, il existe des nerfs végétatifs spécifiques qui assurent l'innervation des organes cibles.

III. Histologie

Substance blanche	Fibres myélinisées , organisée en faisceaux de fibres et glies (cellules de soutien qui jouent un rôle dans la mémoire).
Substance grise	Corps cellulaires des neurones + cellules gliales. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Organisation en couches : cortex ; ▪ Organisation en amas cellulaires : noyaux gris centraux.
Substance réticulée	Intermédiaire entre SG et SB : fibres nerveuses (SB), corps cellulaires (SG), tissu glial.

	Retrouvée qu'au sein du tronc cérébral et au sein du thalamus . Rôle fonctionnel primitif : éveil, régulation végétatif et sensitif, tonus musculaire, etc.
Tissu glial (70 % des cellules)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Astrocytes : rôle dans l'apport nutritif aux neurones ; ▪ Microglie : macrophages ; ▪ Oligodendrocytes : forment la gaine de myéline ; ▪ Épendymocytes : forment la paroi des ventricules.
Neurones	30 % des cellules gliales.
Cellules du SNP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Neurones : corps cellulaire dans le ganglion + dendrites + un seul axone ; ▪ Cellules de Schwann : production de myéline périphérique. Conduction saltatoire d'autant + rapide que les cellules de Schwann sont grandes et que la gaine de myéline est épaisse.

IV. Moelle spinale

La moelle spinale se situe dans le **canal rachidien** (= canal vertébral), elle est divisée en étages fonctionnels = segments de moelle appelés **métamères**. Émergence d'une paire de nerfs spinaux à chaque étage.

Projection de l'extrémité inférieure de la moelle au niveau de **L1/L2**.

En dessous de L1-L2 → **queue de cheval**, composée de :

- **Nerfs** ;
- **Filum terminal** = ligament conjonctif reliant l'extrémité inférieure de la moelle spinale au sacrum.

⚠ Ponction lombaire toujours en dessous de L2.

Un nerf spinal est formé par la jonction de radicules qui fusionnent pour former les racines antérieures et postérieures. Les racines **antérieures** sont **motrices** tandis que les **postérieures** sont **sensitives**.

Substance blanche	Organisée en <u>cordons</u> : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Faisceaux de fibres ascendantes : sensitives ; ▪ Faisceaux de fibres descendantes : motrices ; ▪ Faisceaux associatifs intra spinaux transversaux.
Substance grise	Organisé en <u>cornes</u> : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cornes dorsales : centres sensitifs ; ▪ Cornes ventrales : motoneurones spinaux ; ▪ Corne latérale de C8 à L1 : centres végétatifs.

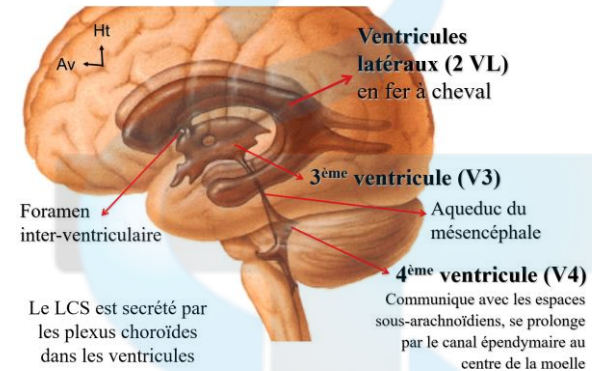
- Ouverture en avant : **fissure** médiale antérieure ;
- Ouverture moins marquée en arrière : **septum dorsal médian**.

Il existe un petit canal se trouvant au centre de la moelle épinière et qui prolonge les ventricules cérébraux : le **canal central** ou **canal de l'épendyme**, il contient du LCS.

La moelle possède des renflements = zones plus larges avec plus de neurones. Renflements cervical et lombo-sacré → Innervation des membres.

V. Encéphale

A. Système ventriculaire



Vue sagittale du cerveau.

B. Tronc cérébral

Dans la fosse cérébrale postérieure, sous la tente du cervelet et en avant du cervelet. Formé de trois étages, dans le sens crânio-caudal :

- **Mésencéphale** ;
- **Pont** ;
- **Moelle allongée**.

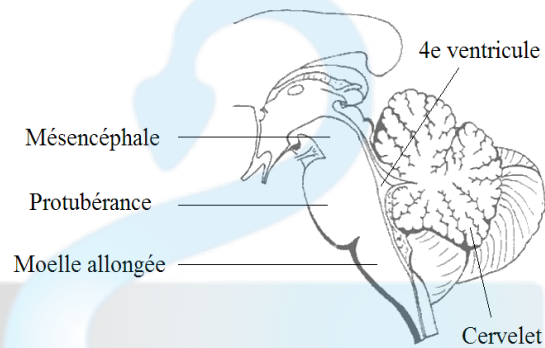


Schéma d'une vue latérale gauche du tronc cérébral et du cervelet.

Le tronc cérébral est attaché au cervelet par 3 paires de **péduncules cérébelleux** formés de substance blanche :

- **Supérieurs** : attachent le cervelet au mésencéphale ;
- **Moyens** : attachent le cervelet au pont, le + volumineux ;
- **Inférieurs** : attachent le cervelet à la moelle allongée.

La répartition entre SB et SG est identique à celle que nous retrouvons au niveau de la moelle spinale : **SG centrale** et **SB périphérique**.

Néanmoins, la SG du TC est morcelée en noyaux : nous possédons ainsi des noyaux gris centraux dans le TC. Nous retrouvons également la substance réticulée.

Le tronc cérébral voit l'émergence de 12 paires de nerfs crâniens.

Au niveau du **mésencéphale** :

Nerfs Optique (II)	Vision.
Nerf Oculomoteur (III)	Oculomotricité.
Nerf Trochléaire (IV)	Oculomotricité (mobilisation du globe oculaire vers le bas et l'intérieur).

Au niveau du **pont** :

Nerf Trijumeau ou Trigéminal (V)	Sensibilité de la face.
----------------------------------	-------------------------

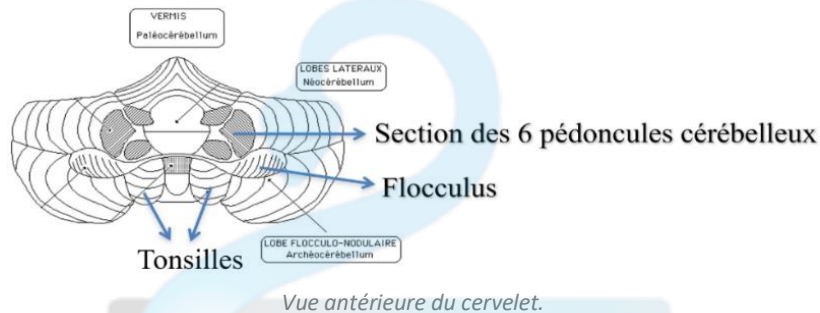
Au niveau de la **moelle allongée** :

Nerf Abducens (VI)	Abducteur du globe oculaire (oculo-motricité direction du globe oculaire vers l'extérieur).
Nerf Facial (VII)	Motricité du visage.
Nerf Vestibulo-cochléaire (VIII)	Équilibre et audition.
Nerf Glossopharyngien (IX)	Déglutition.
Nerf Vague (X)	Fonction diffuse d'innervation thoracique et abdominale.
Nerf Accessoire (XI)	Motricité de la tête sur le cou.
Nerf Hypoglosse (XII)	Motricité de la langue.

C. Cervelet

Le cervelet est recouvert de nombreux sillons. Nous pouvons distinguer trois parties au sein du cervelet :

- Deux **hémisphères latéraux** ;
- Le **vermis central**.



Nous retrouvons de la SG :

- À la superficie : il s'agit donc d'un **cortex cérébelleux périphérique** ;
- Au centre : formant des noyaux gris centraux de dedans en dehors :
 - noyau du Toit ou du Faîte ;
 - glomulus et embolus ;
 - dentelé.

La SB occupe, comme au niveau des hémisphères, la place qui reste : en profondeur sous le cortex et entre les noyaux gris centraux.

Archécervelet lobe floculo-nodulaire	Rôle dans l'équilibration .
Palécervelet lobe antérieur	Rôle dans le tonus musculaire .
Néocervelet lobe postérieur	Rôle dans la coordination spatio-temporelle des mouvements balistiques (ex : épreuve nez-doigt).

D. Cerveau

Il est composé du **diencephale + télencéphale** (des deux hémisphères cérébraux).

Les hémisphères cérébraux possèdent une surface très plissée, due à la présence d'un grand nombre de sillons, beaucoup plus marqués que ceux du cervelet.

Le SNC provient du tube neural qui se dilate à son extrémité antérieure et forme 3 vésicules :

- **Prosencéphale** : se divise en **télencéphale** et **diencephale** ;
- **Mésencéphale** ;
- **Rhombencéphale** : se divise en **pont**, **moelle allongée** et en **cervelet**.

Il y a d'abord une **courbure télencéphalique** puis un **plissement du cortex**.

1. Diencephale

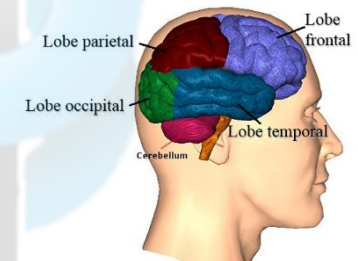
Le diencephale est situé au centre du cerveau, entre les deux hémisphères cérébraux, autour du **3^{ème} ventricule**.

Le diencephale est composé de **noyaux gris centraux** :

- **Thalamus** : **moteur, sensitif et associatif** ;
- **Hypothalamus** : vie **végétative** et **neuroendocrine**, sous le thalamus ;
- **Pallidum** : **moteur**.

2. Hémisphères cérébraux

Les hémisphères cérébraux sont séparés en 5 lobes : **frontal**, **pariétal**, **occipital**, **temporal** et **insula** (non visible en vue extérieure).



Les lobes sont séparés par des sillons principaux :

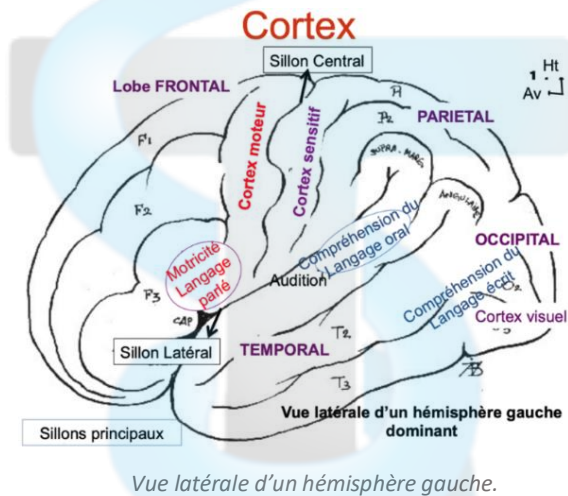
- **Sillon latéral (fronto-temporal)** ;
- **Sillon central (fronto-pariétal)**.

À l'intérieur des lobes : les **scissures** (= petits sillons) séparent des **circonvolutions** (ou **gyrus**).

Les aires corticales ont été schématisées en **52 zones cytoarchitectoniques** :

- Par **Brodmann** chez le **chat**. Ne recouvre pas l'organisation en gyrus ;
- Organisation adaptée par **Carpenter** à l'**Homme**.

Il existe des aires corticales spécialisées pour une fonction, les **aires primaires** :

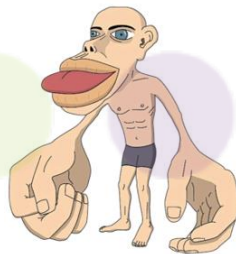


Le **cortex moteur** est en avant du **cortex sensitif**, séparé par le **sillon central**.

Il existe à l'intérieur deux aires corticales importantes pour le langage :

- **Motricité du langage parlé** : partie inférieure du lobe frontal ;
- **Compréhension du langage oral** : partie postérieure du lobe temporal.

La **somatotopie** est l'organisation topographique fonctionnelle du cerveau. La surface du cortex est proportionnelle à la fonction.



3. Noyaux gris centraux

Les hémisphères cérébraux abritent, tout comme le diencephale, des noyaux gris. Ils sont représentés par :

Striatum	Noyau caudé
	Putamen
Noyau lenticulaire	Pallidum (origine diencephalique)
	Putamen (origine hémisphérique)

La substance blanche est interposée entre ces noyaux. Elle abrite des fibres d'association, qui sont de deux types :

- **Fibres transversales interhémisphériques** : relient les deux hémisphères entre eux ;
- **Fibres intra-hémisphériques** : assurent la communication entre les différentes régions au sein d'un même hémisphère.

4. Commissures

nom donné aux fibres transversales interhémisphériques :

- Le **corps calleux** : la plus grande des commissures. Elle est constituée d'une épaisse lame de substance blanche ;
- Le **fornix** ;
- La **commissure antérieure** ;
- La **commissure postérieure**.

E. Vascularisation

1. Vascularisation artérielle

Polygone de Willis : il s'agit d'un cercle artériel situé à la face inférieure du cerveau. La vascularisation se fait par 4 axes artériels :

- **2 artères carotides internes** : branches des artères carotides communes ;
- **2 artères vertébrales** : branches des artères sous-clavières, s'anastomosent pour former l'artère basilaire.

2. Vascularisation veineuse

Les veines ne sont **pas superposables** au système artériel. Le sang veineux circule dans des dédoublements de la dure-mère appelés **sinus**. Ces sinus vont récupérer les veines drainant le cerveau :

Sinus longitudinal supérieur	Reçoit presque la totalité du drainage veineux cérébral superficiel .
Sinus droit	Reçoit le drainage profond du cerveau.
Torcular	Lieu de confluence du sinus longitudinal supérieur et du sinus droit. Se divise en <u>2 sinus latéraux</u> → donnant naissance aux veines jugulaires internes.

3. Vascularisation lymphatique

Pas de vaisseaux lymphatiques dans le SNC (encéphale + moelle épinière).

Mais il y a un système immunitaire : cellules **microgliales** et **follicules méningés**. De plus, le SNC est protégé par la **barrière hémato-encéphalique**.

VI. Système nerveux autonome

Composante fonctionnelle du SNC qui contrôle la **vie intérieure**. Le système nerveux autonome possède ses propres centres ainsi que ses propres fibres pouvant parfois emprunter des nerfs du système de la vie de relation qu'ils finiront par quitter.

Le système végétatif comprend deux systèmes complémentaires :

- Le **système parasympathique** ;
- Le **système sympathique**.

Ces systèmes sont régulés par le centre supérieur situé dans le diencéphale : l'**hypothalamus**. Il y a également des centres végétatifs dans le tronc cérébral au niveau de la substance réticulée, des noyaux de nerfs crâniens et de la moelle. De plus, il existe des nerfs périphériques végétatifs spécifiques.