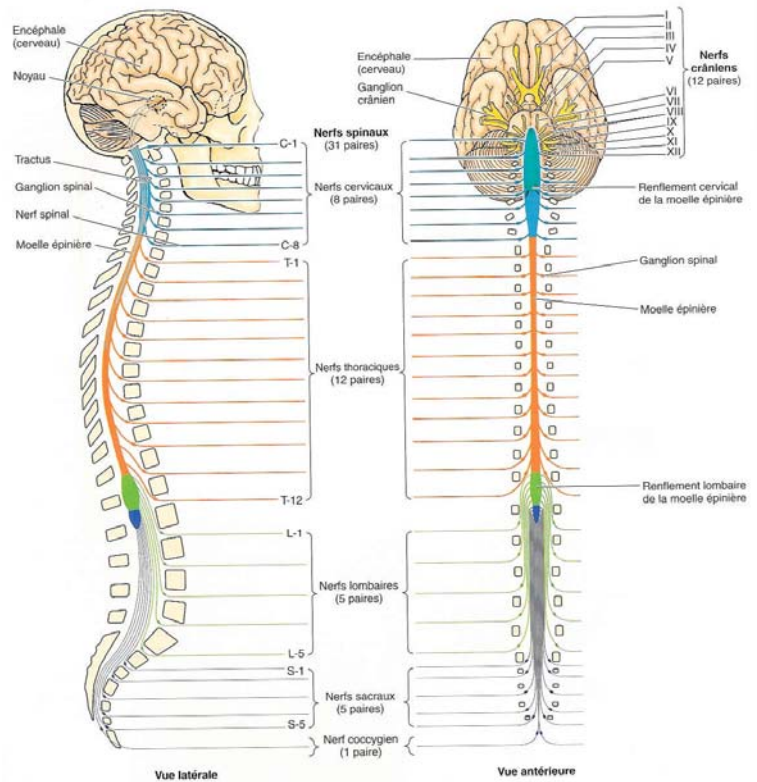


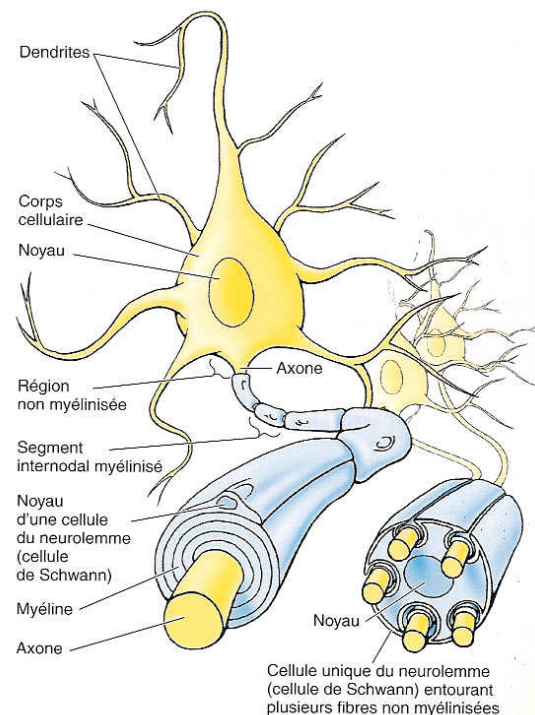
# Le Système Nerveux

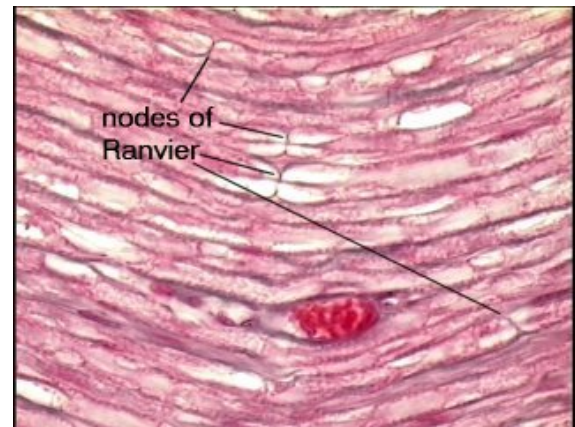
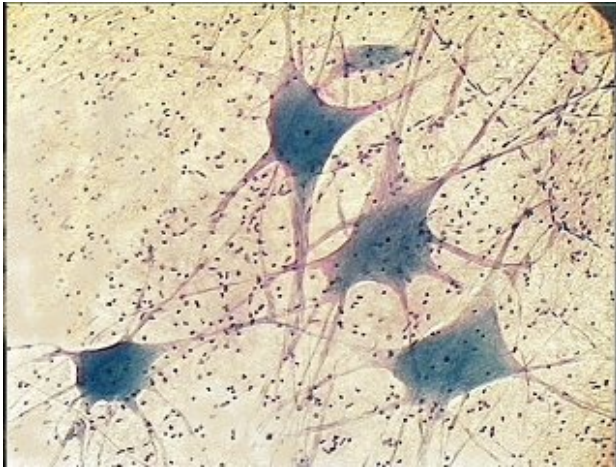
- SN Central
- SN Périphérique
- SN Autonome



## Constitution d'un nerf: le neurone

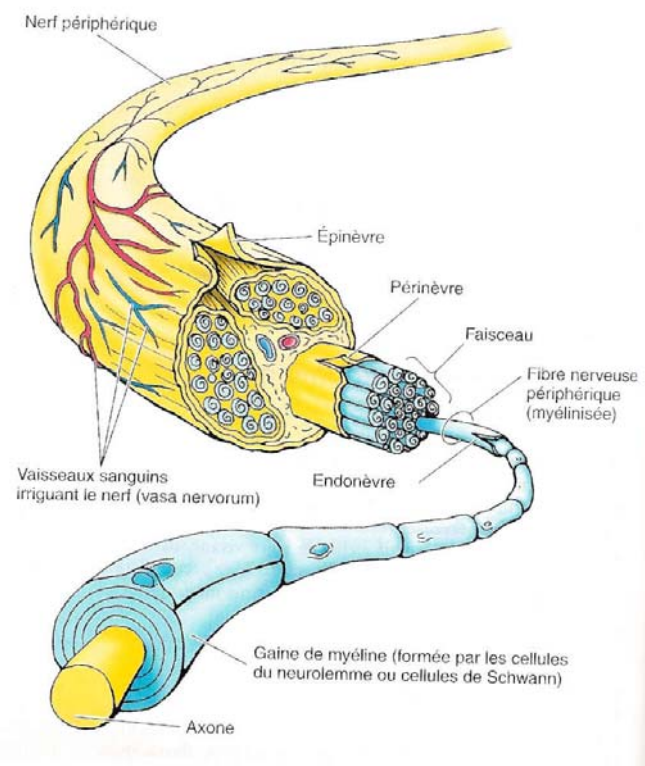
- Corps (noyau)
- Dendrites
- Axone
  - Ø: 1 à 500 µm
  - Cellule de Schwann (myéline)
  - Nœuds de Ranvier
  - Terminaisons présynaptiques





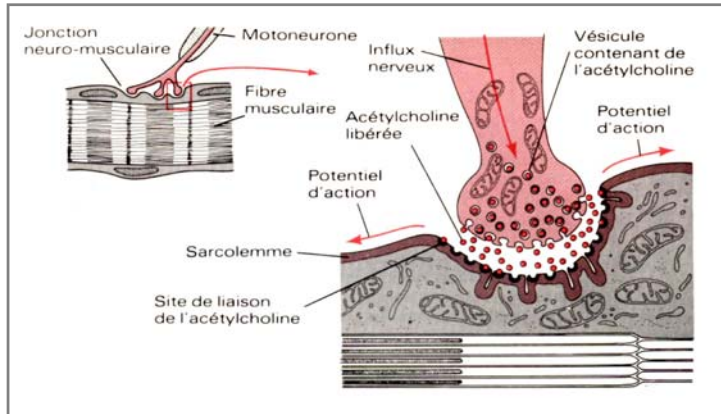
## Constitution d'un nerf

- Juxtaposition de neurones:
  - Moteur
  - Sensitif
- Gaines:
  - Epinèvre
  - Périnèvre
  - Endonèvre



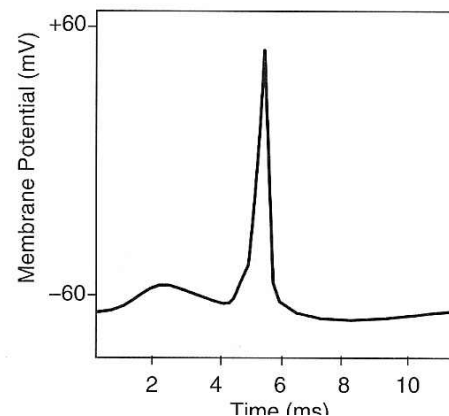
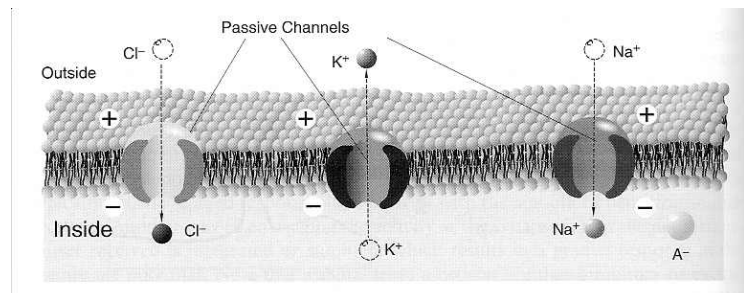
# Jonctions Synaptiques

- Neurotransmetteurs: acetylcholine, noradrénaline
- Blocage: ex. curare



# Conduction dans le nerf

- Membrane:
  - Polarisée ( $\Delta -60$  mV)
- Conduction électrique:
  - Ions:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$
  - Dépolarisation axone ( $\Delta 100$  mV)
  - Potentiel d'action
  - Vitesse conduction:
    - 0.5 m/sec à 120.0 m/sec
- Importance de la myéline:
  - Lèpre
  - Polyomélite

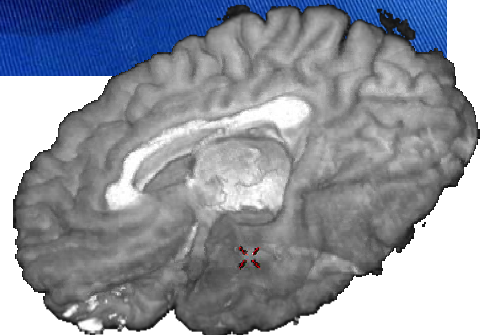
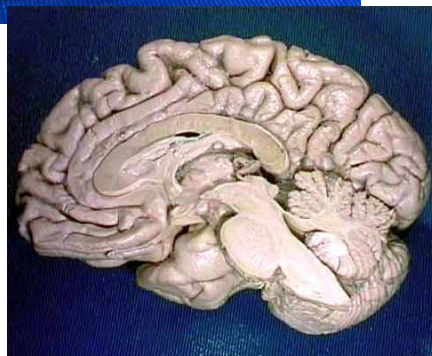
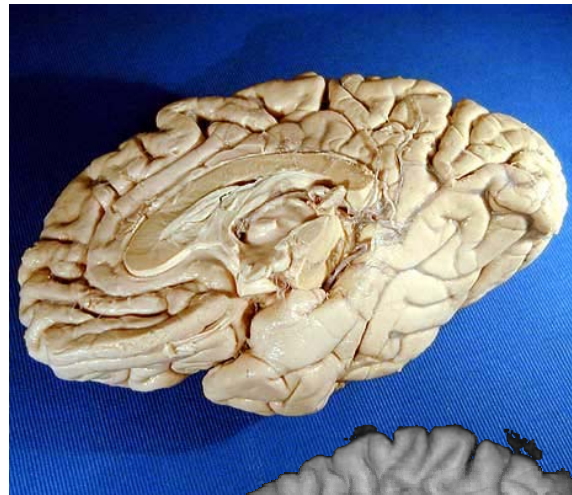
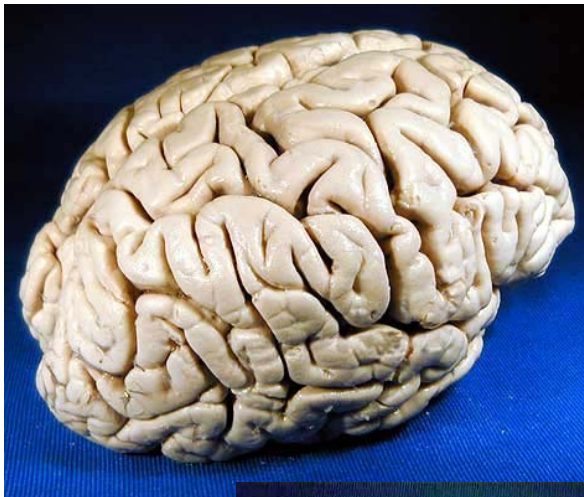


# SN Central

Encéphale

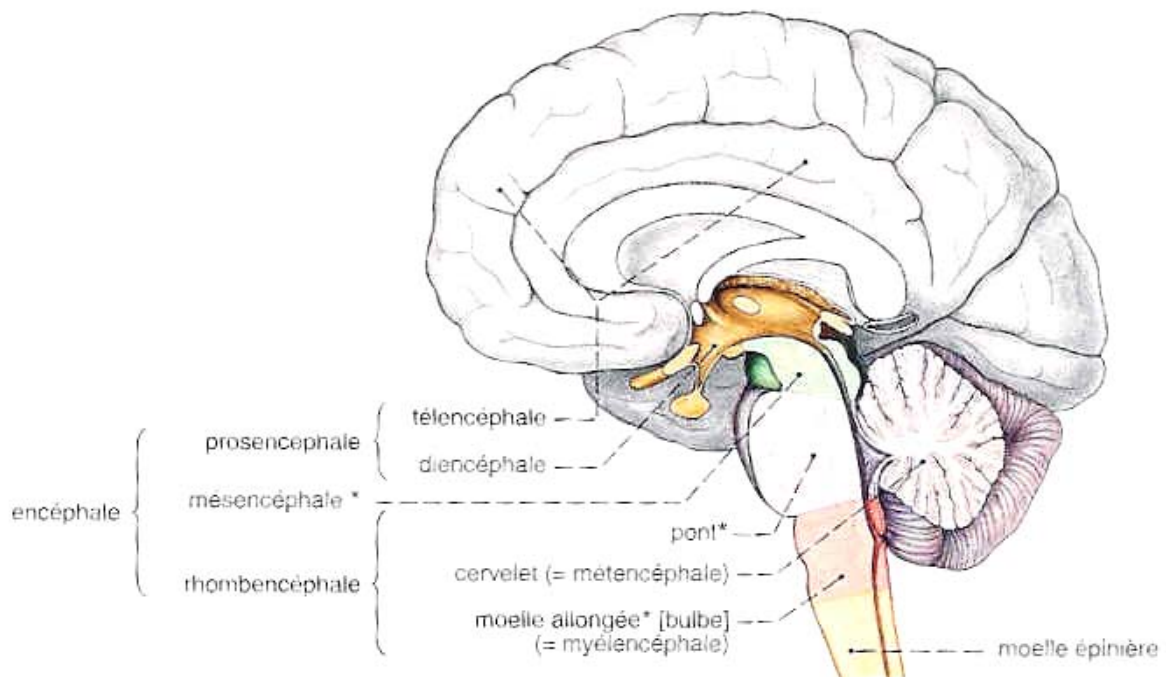
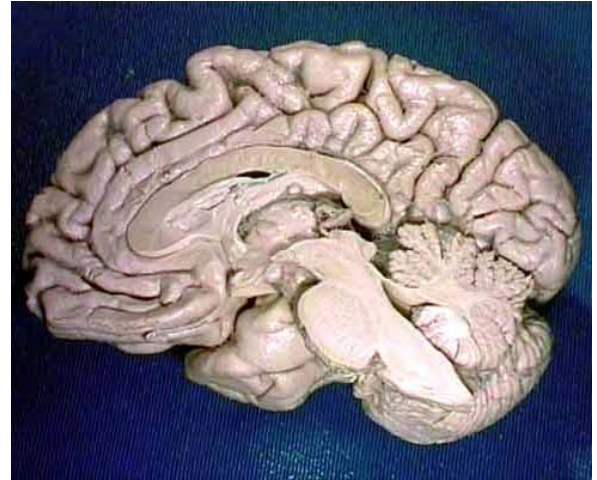
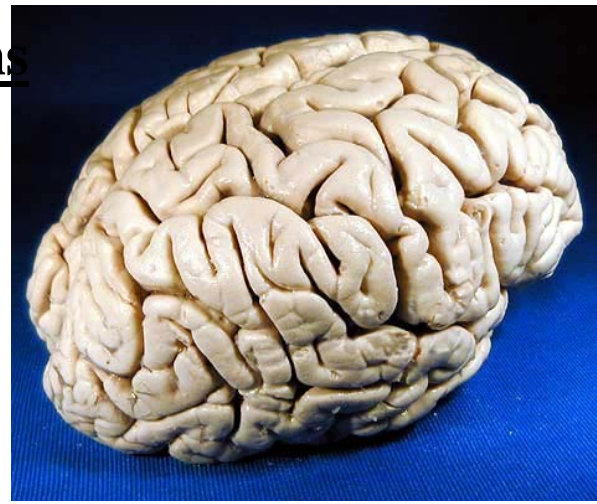
Moëlle épinière

## Encéphale



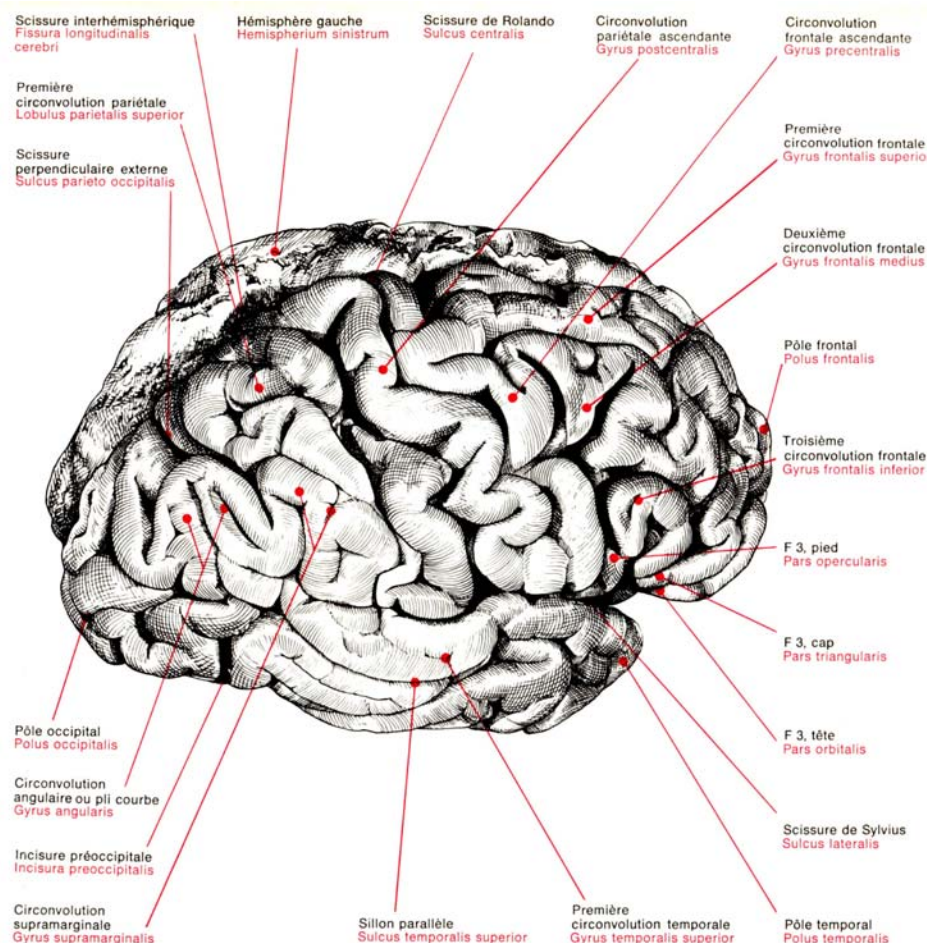
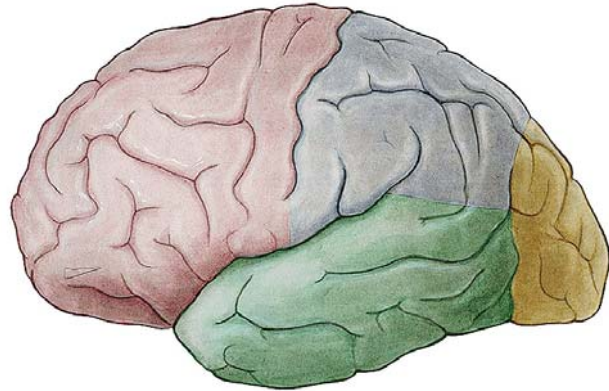
## Régions

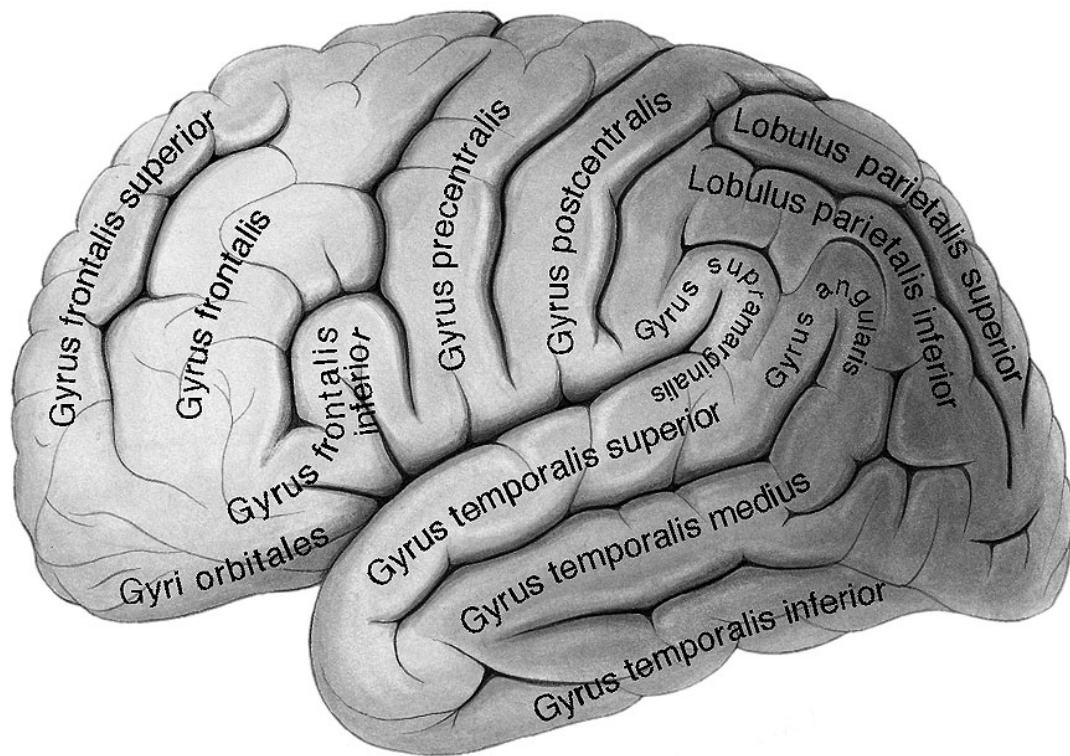
- Prosencéphale:
  - Télencéphale:
    - Hémisphères Cérébraux
  - Diencéphale:
    - Thalamus
    - Hypothalamus
- Mésencéphale
- Rhombencéphale:
  - Métencéphale:
    - Cervelet
    - Protubérance
  - Myélocéphale:
    - Bulbe rachidien
    - Moëlle cervicale haute
- Tronc cérébral



# Scissures – Sillon Lobes

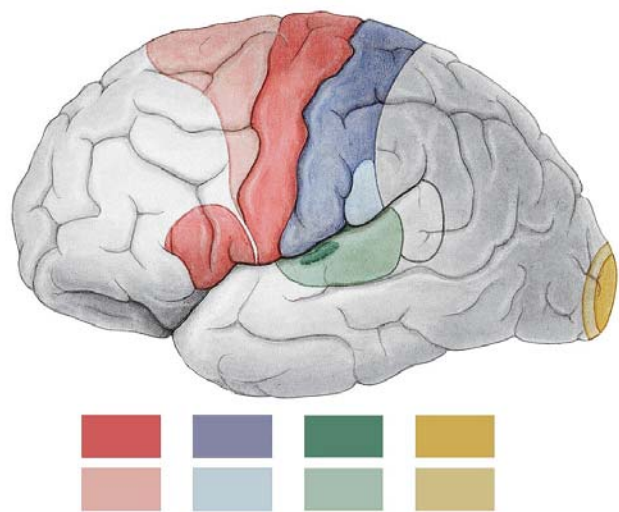
- Sci. interhémisphérique
- Sci. de Sylvius
- Sci. de Rolando
- Sci. perpendiculaire externe
- Lobe frontal
- Lobe temporal
- Lobe occipital
- Lobe pariétal





## Aires

- De la motricité
- De la sensibilité
- De l'audition
- De la vision
- De la parole



# Coupe Frontale

- Substance grise:
  - Cortex
  - Corps neurones ( $10^{12}$ )
- Substance blanche:
  - Sous-cortex
  - Axones myélinisés
- Noyaux gris:
  - N. Caudé, N. Lenticulé, Putamen, Thalamus, Hypothalamus, Globus Pallidus, ...

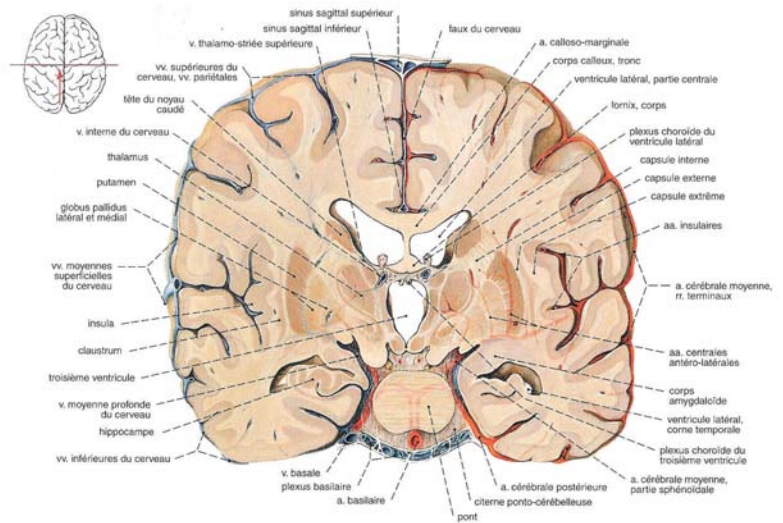


Fig. 483 Artères et veines de l'encéphale ; coupe frontale ;

les artères sont représentées à droite, les veines, à gauche ; vue postérieure.

# Cavités - Ventricules

- Ventricules latéraux
  - Trou de Monro
- 3<sup>ème</sup> ventricule
  - Aqueduc de Sylvius
- 4<sup>ème</sup> ventricule
  - Trou de Magendie
- Plexus Choroïde
  - Liquide Céphalo-Rachidien (LCR – 150 ml)

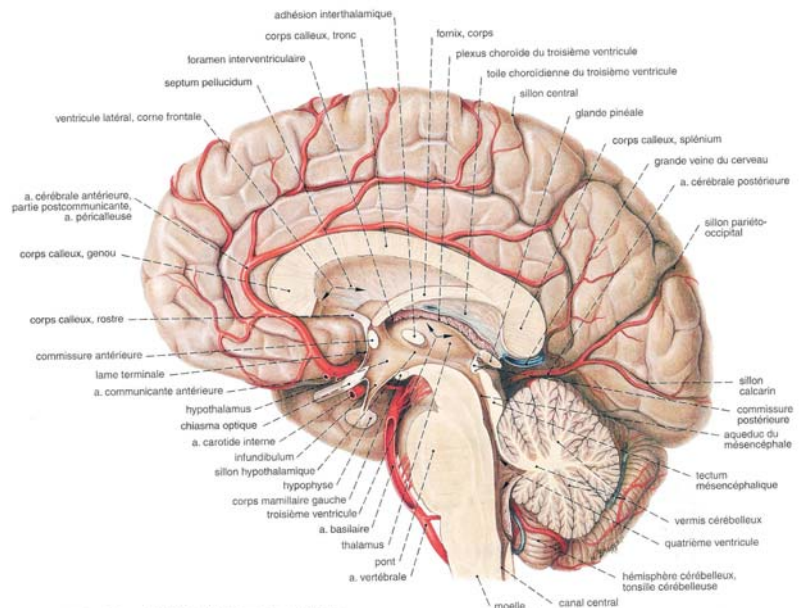
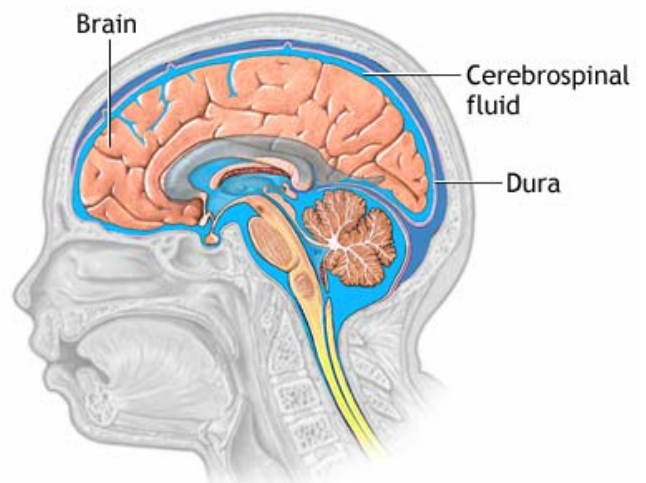
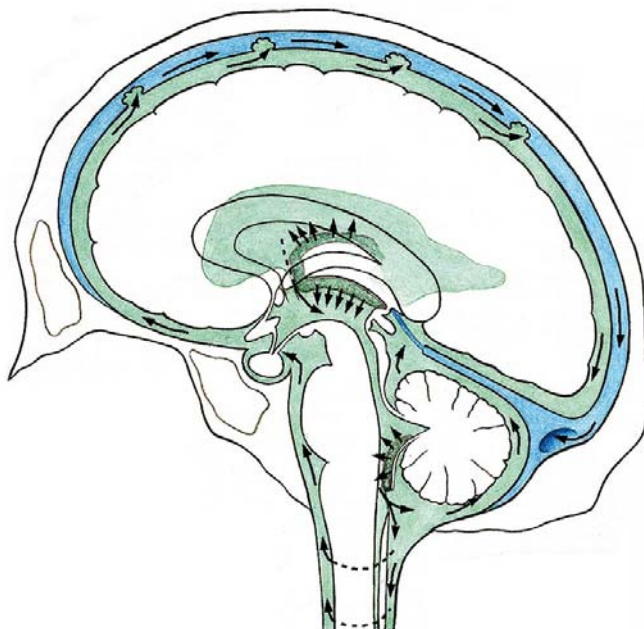
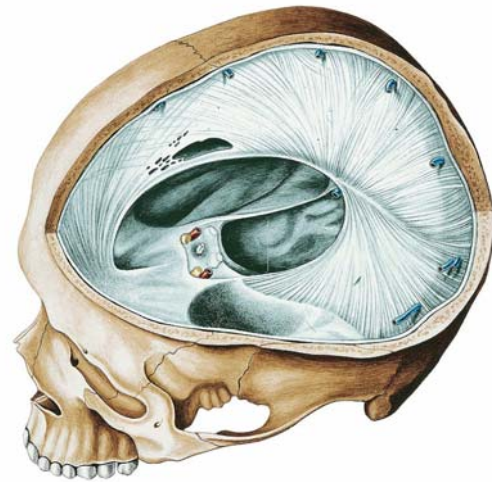
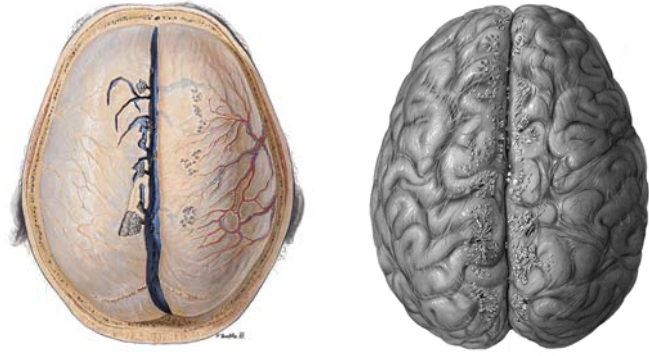


Fig. 484 Face médiale de l'hémisphère cérébral ; diencéphale et tronc cérébral ; coupe médiane étagée ; vue de gauche.



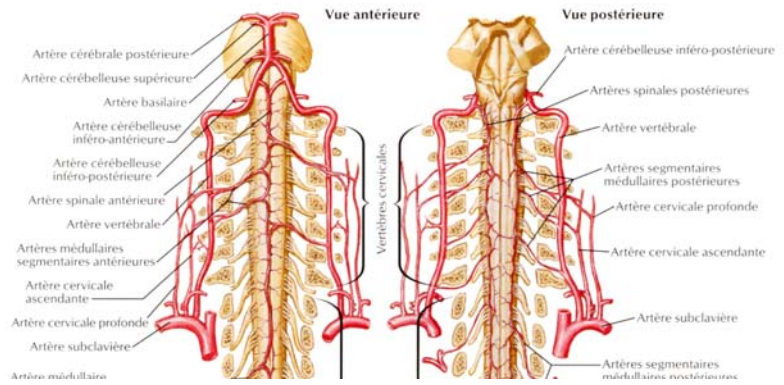
# Enveloppes - Méninges

- Dure-mère
- Pie-mère
- Arachnoïde
  
- Faux du cerveau
- Tente du cervelet

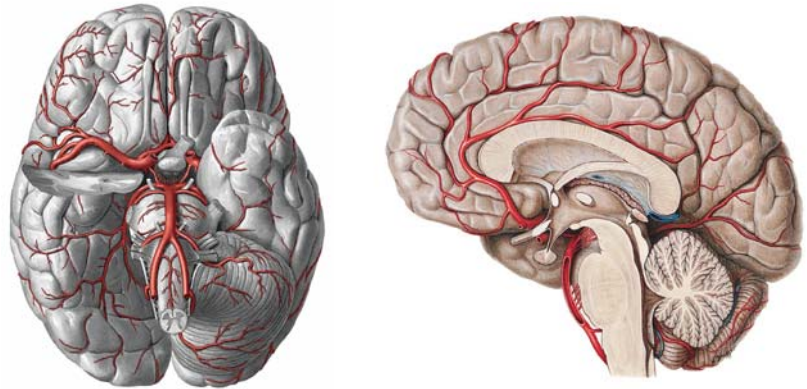


# Vascularisation

- Artères:
  - A. Carotides
  - A. Vertébrales
  - Polygone de Willis

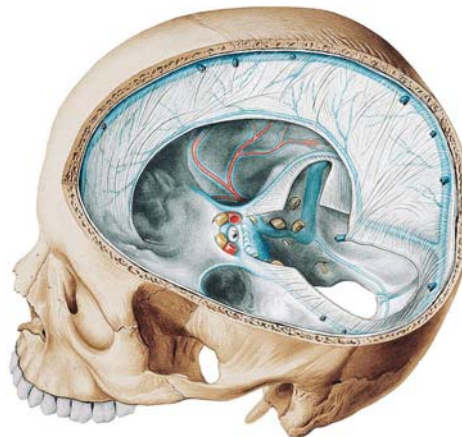


- Veines:
  - Sinus
  - V. Jugulaire interne

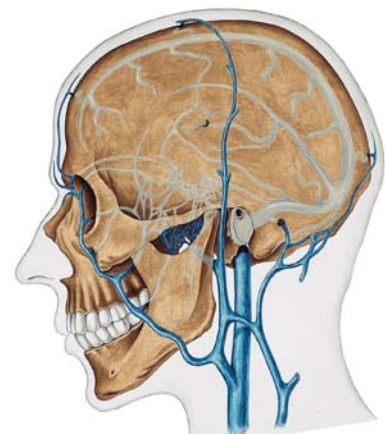


# Vascularisation

- Artères:
  - A. Carotides
  - A. Vertébrales
  - Polygone de Willis

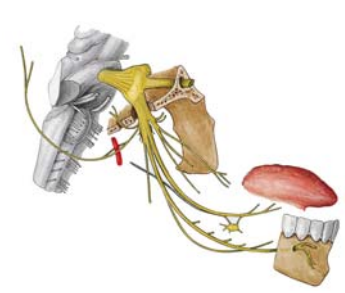
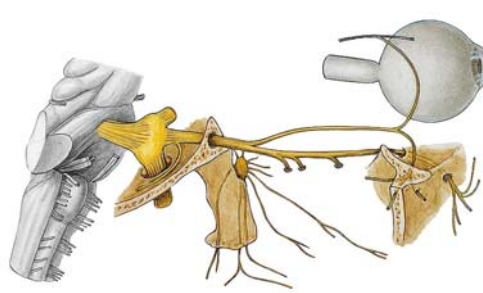
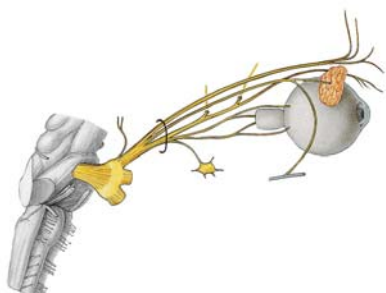
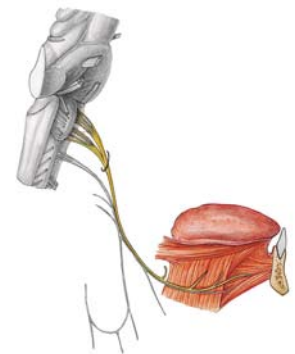
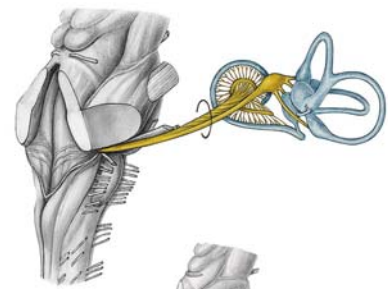
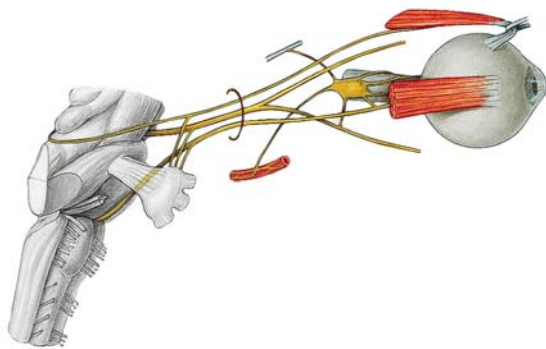
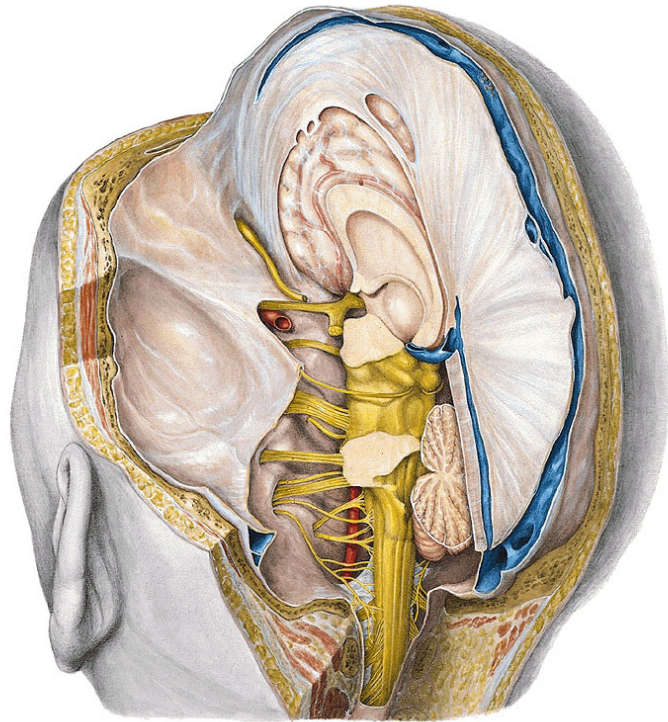


- Veines:
  - Sinus
  - V. Jugulaire interne



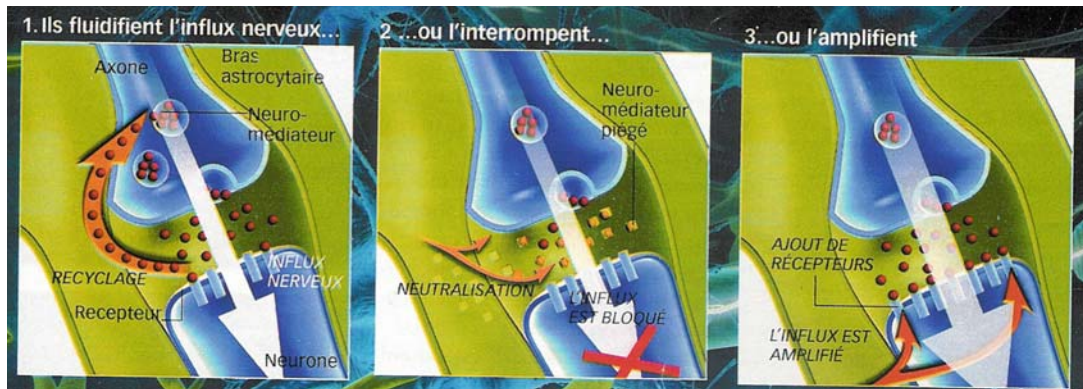
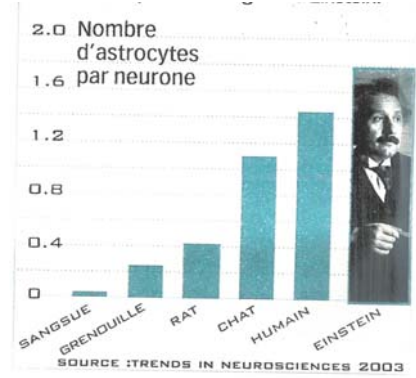
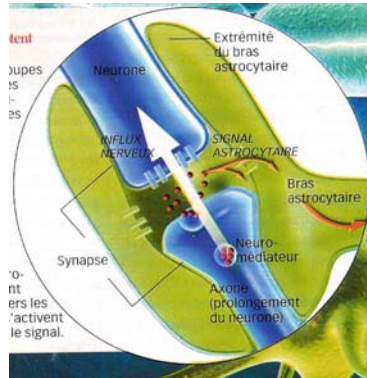
# Nerfs Crâniens

1. N. Olfactif
2. N. Optique
3. N. Occulaire Commun
4. N. Trochléaire
5. N. Trijumeau
6. N. Occulaire externe
7. N. Facial
8. N. Auditif
9. N. Glosso-Pharyngien
10. N. Vague
11. N. Spinal
12. N. Hypoglosse

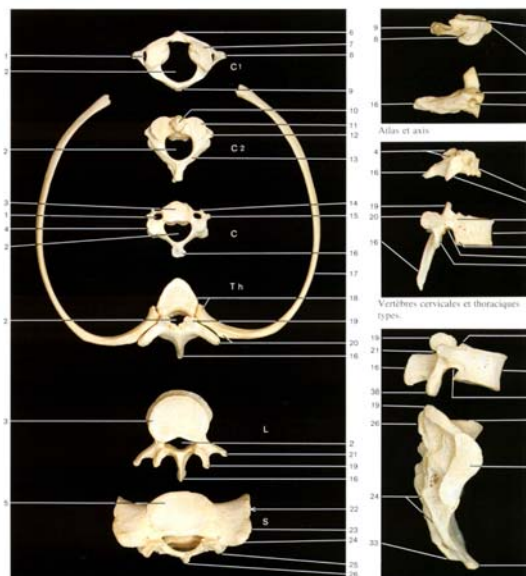


# Astrocytes

- Cellules Gliales
- Contrôle des neurones ??



# Moëlle épinière



Vertèbres représentatives de chaque région de la colonne vertébrale (vue supérieure). De haut en bas : Atlas (C1), Axis (C2), vertèbre cervicale (C), vertèbre thoracique (T), vertèbre lombaire (L) et sacrum (S).



Vertèbres cervicales et thoraciques types.



Vertèbre lombaire type et sacrum.

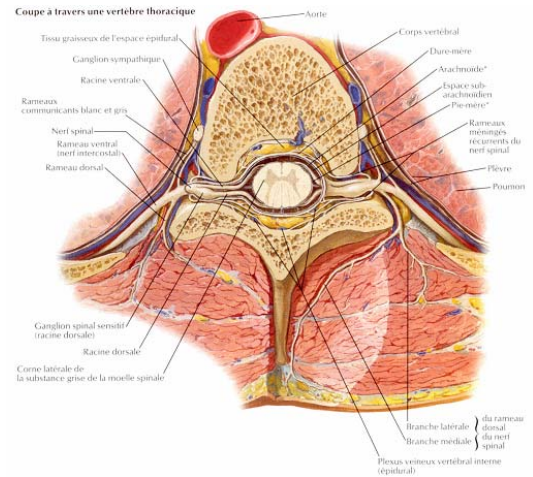
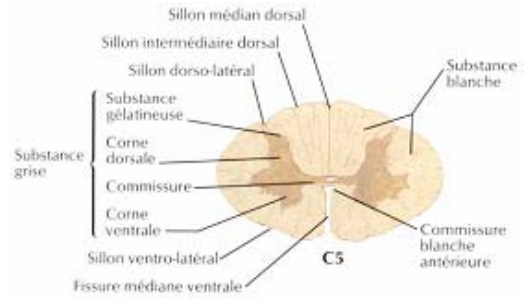


Organisation générale des côtes et des vertèbres (schéma).

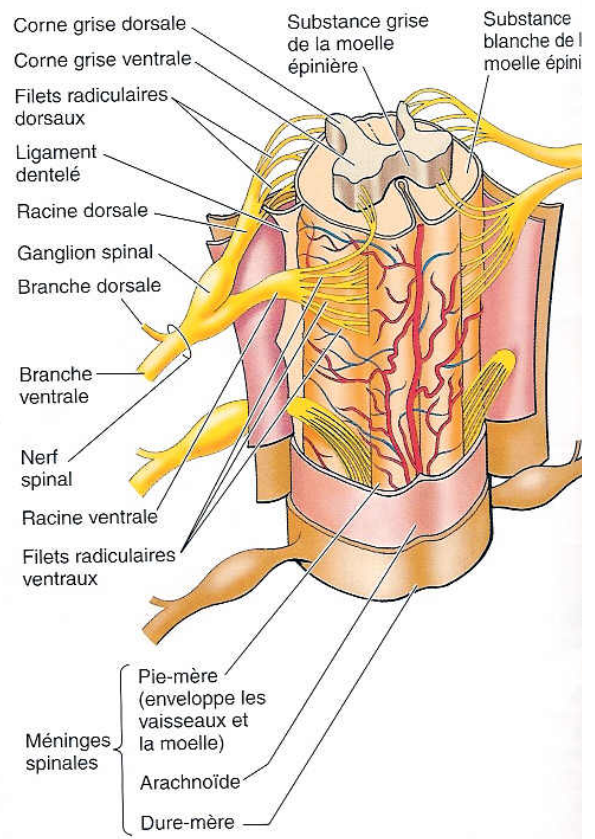
Vertèbres représentatives de chaque région de la colonne vertébrale (vue latérale, côté ventral à droite).

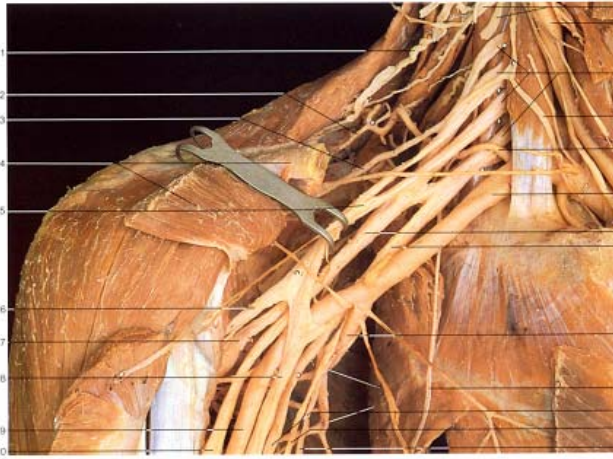
# Description

- Longueur: 45 cm
- Diamètre antéro-postérieur: 1 cm
- Diamètre transversal: 1.1 cm
- Sillons:
  1. Antérieur, Postérieur
  2. Collatéral antérieur: corne antérieure → racine antérieure (moteur)
  3. Collatéral postérieur: corne postérieure → racine postérieure (sensitif, ganglion rachidien)

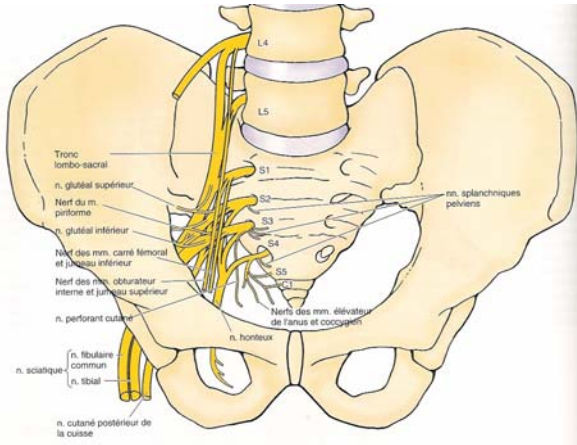


- Substance blanche:
  - Cordons (ant, post, lat)
  - Axones
- Substance grise:
  - Corps neurones
  - Cornes ant: efférent somatique
  - Cornes post: afférent sensitif
  - (Cornes interméd: efférent viscéraux)
- Renflements cervical et lombaire
- Cône terminal et filum terminal



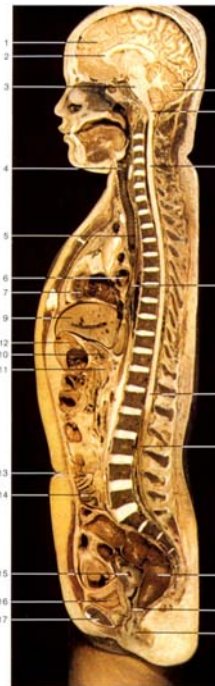
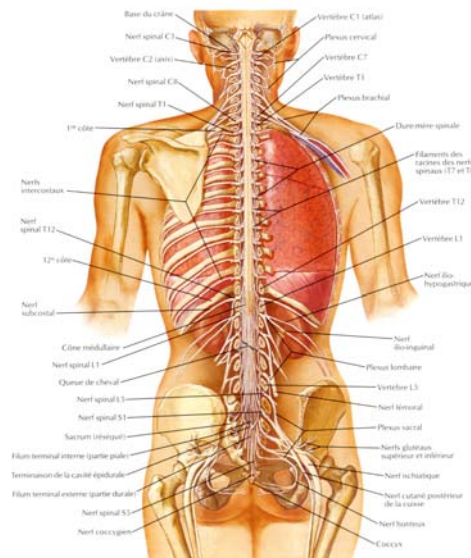


Plexus brachial (vue antérieure). La clavicle et les deux muscles pectoraux ont été réséqués en partie.

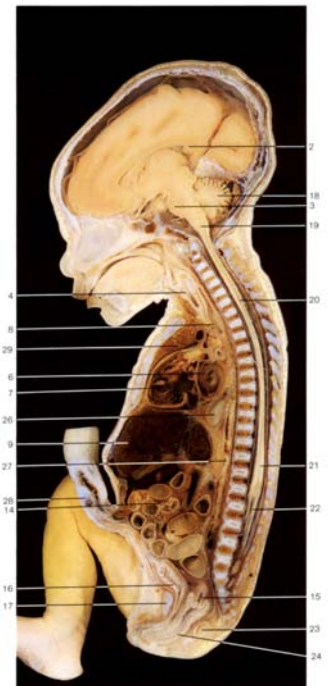


## « Ascension »

- Embryon de 30 mm: remplit canal rachidien
- Ensuite inégalité de croissance
- « Etirement des nerfs »



Coupe médiane de la tête et du tronc. Le cône médullaire de la moelle épinière est situé au niveau de L<sub>1</sub>.



Coupe médiane de la tête et du tronc chez le nouveau-né. Noter que le cône médullaire de la moelle épinière s'étend plus en arrière que chez l'adulte.

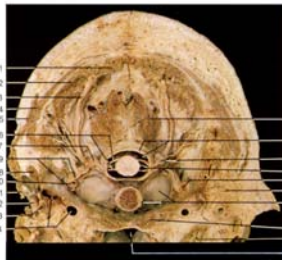
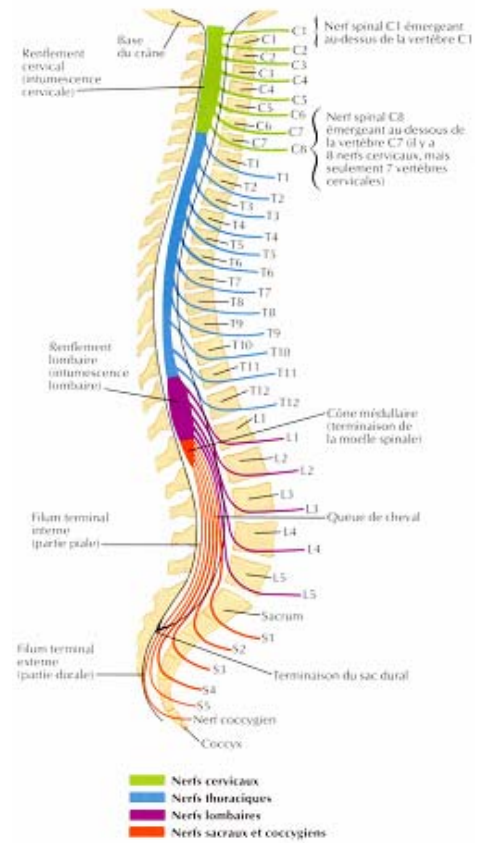
- |                     |                      |                          |
|---------------------|----------------------|--------------------------|
| 1 Cerveau           | 11 Pancréas          | 21 Cône médullaire       |
| 2 Corps calleux     | 12 Colon transverse  | 22 Queue-de-cheval       |
| 3 Pont              | 13 Omélie            | 23 Rectum                |
| 4 Larynx            | 14 Intestin grêle    | 24 Vagin                 |
| 5 Trachée           | 15 Utérus            | 25 Anus                  |
| 6 Oreillette gauche | 16 Vessie            | 26 Veine cave inférieure |
| 7 Ventricule droit  | 17 Symphyse pubienne | 27 Aorte                 |
| 8 Œsophage          | 18 Cervelet          | 28 Condon ombilical      |
| 9 Foie              | 19 Moelle allongée   | 29 Thymus                |
| 10 Colon transverse | 20 Moelle épinière   |                          |

# « Ascension »

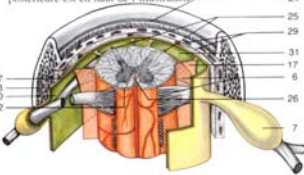
## ➤ Niveau médullaire = trou de conjugaison

Niveau médullaire	Position ds rachis
C6	C6
Th2	Th1
Th6	Th4-5
Th12	Th9
L2	Th10-11
L5	Th12
S3	L1
S5	L2

- Cône terminal (L2)
- Queue de cheval
- Renflement cervical = C4 à Th1
- Renflement lombaire = Th10 à L1



Coupe transversale du cou au niveau de la deuxième vertèbre cervicale. La moelle épinière et les branches du deuxième nerf spinal cervical ont été disséquées. La face postérieure est en haut de l'illustration.

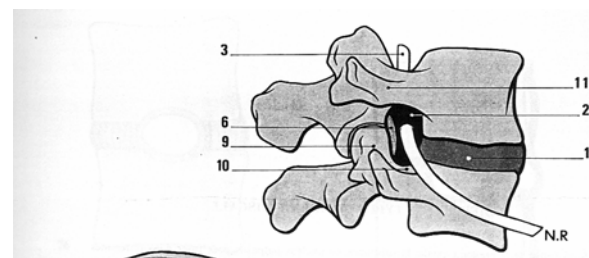


Enveloppes méningées de la moelle (vue antérieure) (schéma).

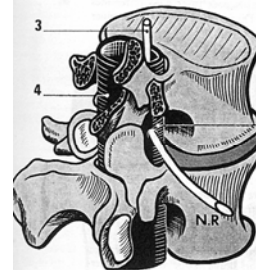


Coupe sagittale du canal vertébral, MR-Scan. (T<sub>12</sub>-L<sub>2</sub>)

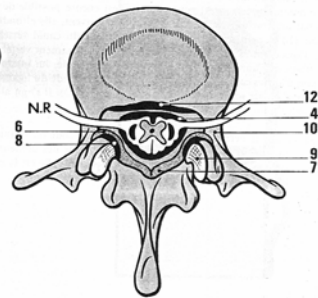
- |  |   |
|--|---|
| 1 Muscle trapèze                                       | 27 Dure-mère  |
| 2 Muscle semi-épineux de la tête                       | 28 Espace sous-dural  |
| 3 Rameau dorsal du nerf spinal                         | 29 Espace extra-dural ou épidual avec un plexus veineux et du tissu graisseux |
| 4 Muscle sternocléido-mastoïdien                       | 30 Arachnoïde   |
| 5 Platysme   | 31 Espace sous-arachnoïdien   |
| 6 Racines nerveuses ventrale et dorsale du nerf spinal | 32 Pie-mère   |
| 7 Ganglion spinal                                      | 33 Nucleus pulposus   |
| 8 Ventre postérieur du muscle digastrique              | 34 Insertion du diaphragme  |
| 9 Rameau ventral du nerf spinal                        | 35 Disque intervertébral  |
| 10 Artère vertébrale                                   | 36 Corps de la 1 <sup>re</sup> vertèbre lombaire                              |
| 11 Grand nerf auriculaire                              | 37 Moelle épinière  |
| 12 Artère temporelle superficielle                     | 38 Cône médullaire  |
| 13 Processus styloïdien                                | 39 Queue-de-cheval  |
| 14 Veine jugulaire interne et artère carotide interne  | 40 Filum terminale  |
| 15 Muscle grand droit postérieur de la tête            | 41 Processus épineux  |



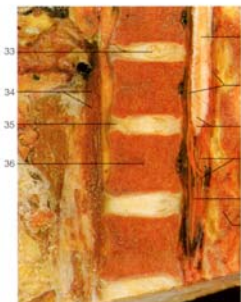
73



74



75



Coupe sagittale du canal vertébral (T<sub>12</sub>-L<sub>2</sub>). Remarquez la moelle osseuse rouge (non fixée).

# Méninges rachidiennes

- **Dure-mère:**
  - « Libre » dans canal rachidien.
  - Espace péri-dural ou épidual:
    - Plexus veineux intrarachidien (de Batson).
    - Graisse semi-fluide
  - S'étend jusqu'à S2
- **Pie-mère:**
  - Adhère à la moëlle
  - Enveloppe les racines nerveuses
- **Arachnoïde:**
  - Tapisse dure-mère
  - (Espace sus-arachnoïdien)
  - (Espace sous-arachnoïdien)
  - Ligament dentelé
  - Liquide céphalo-rachidien

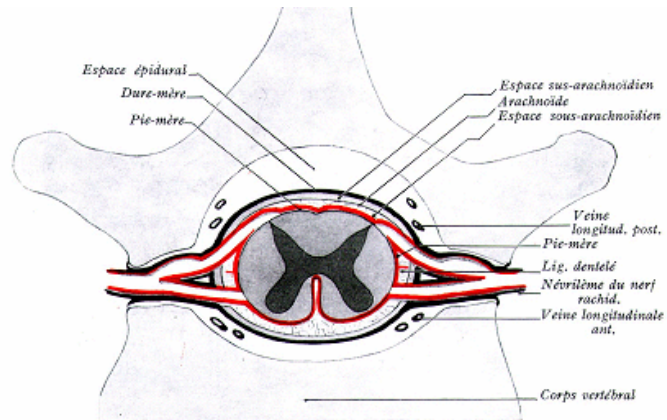
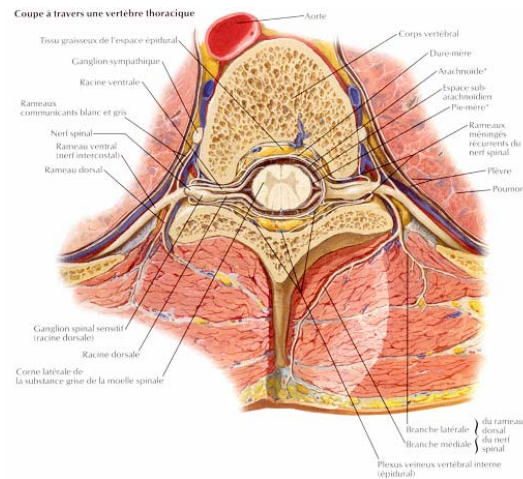
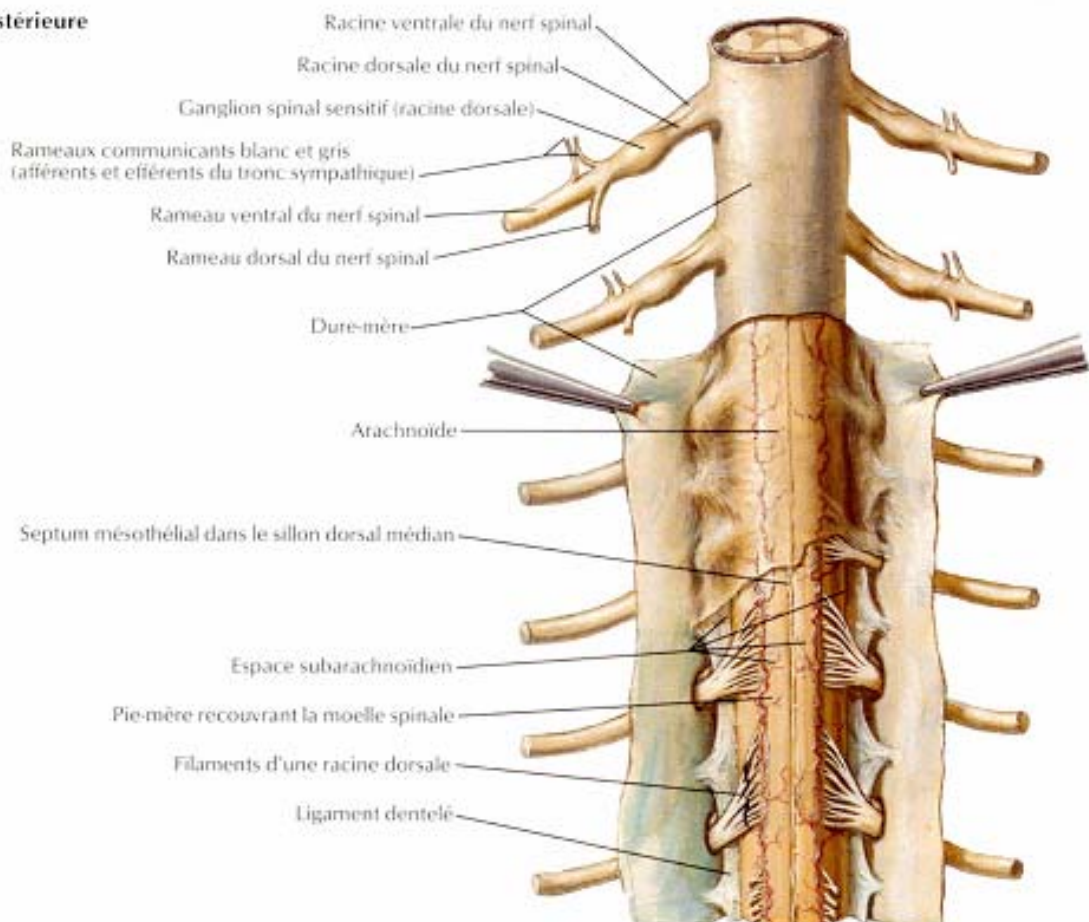
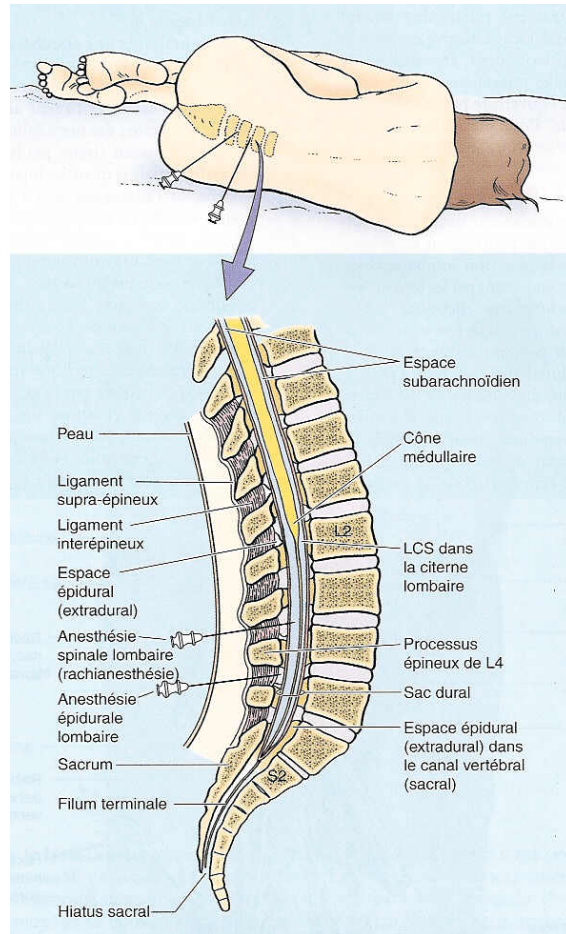


Fig. 540. — Coupe transversale de la moëlle et des méninges rachidiennes (schématique).

## Vue postérieure

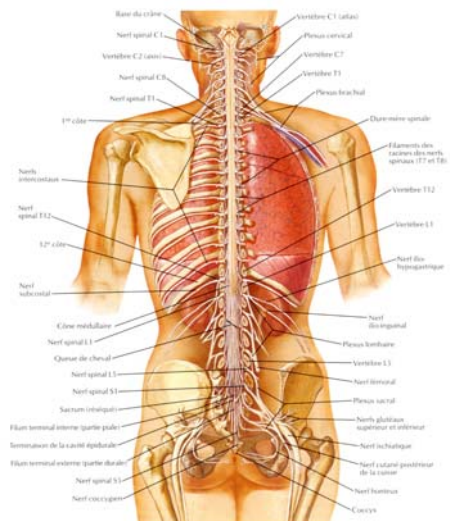
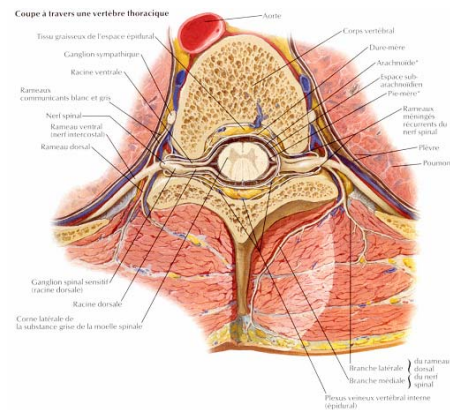






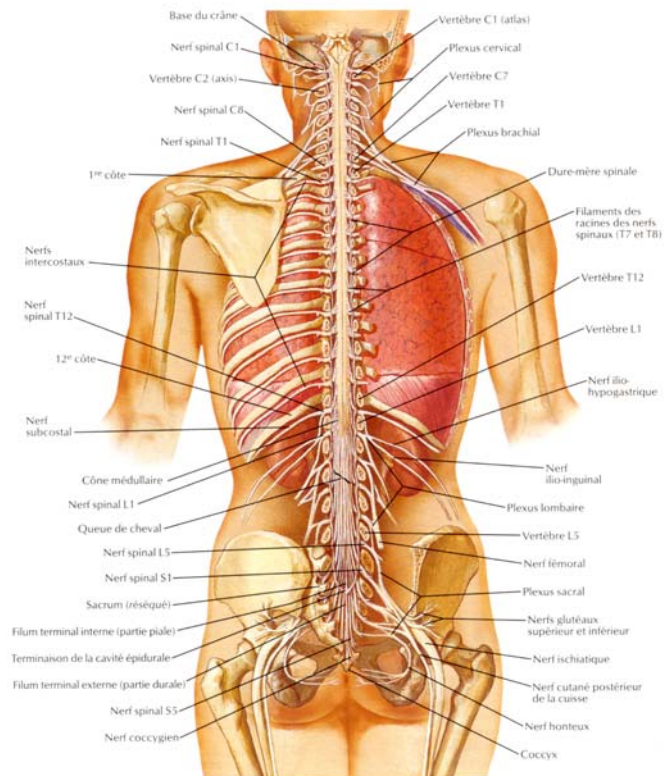
## Racines

- Ventrales et dorsales
- Ganglion rachidien annexé à racine dorsale
- Orientation:
  - Cervical = transversal
  - Thoracique = oblique
  - Lombaire = presque verticale
- Rapport:
  - Entouré de pie-mère
  - Ensuite deux manchons de dure-mère qui se réunissent
  - Manchon est fixée au périoste du trou de conjugaison



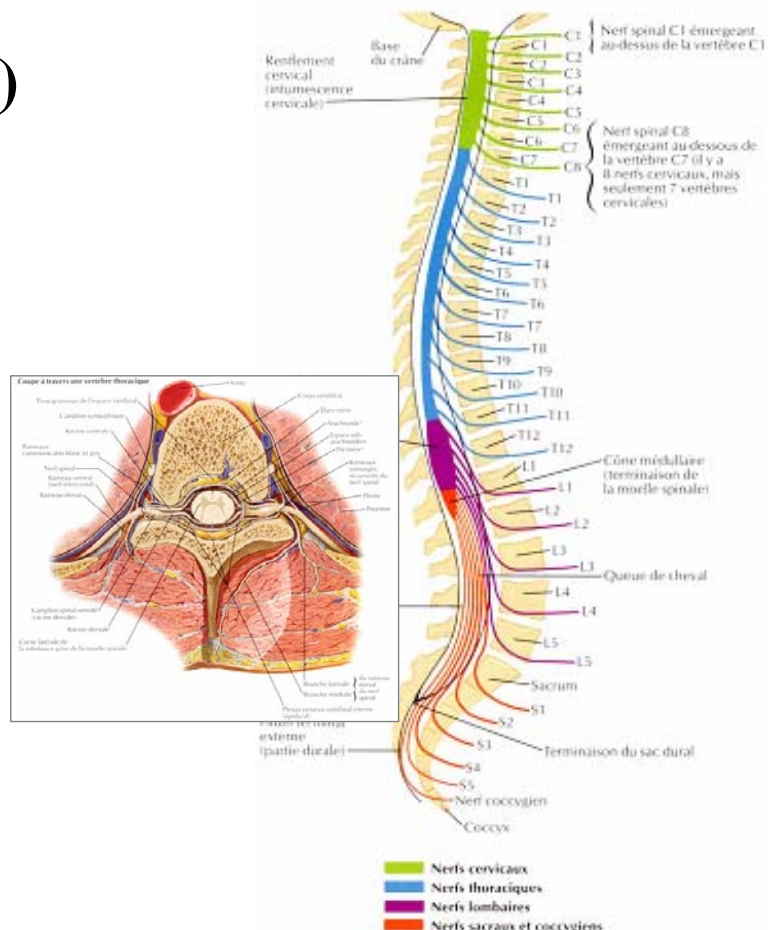
# Position des ganglions rachidiens

- Par rapport au trou de conjugaison:
  - Cervical : partie externe du trou
  - Thoracique: partie interne du trou
  - Lombaire: en dedans du trou



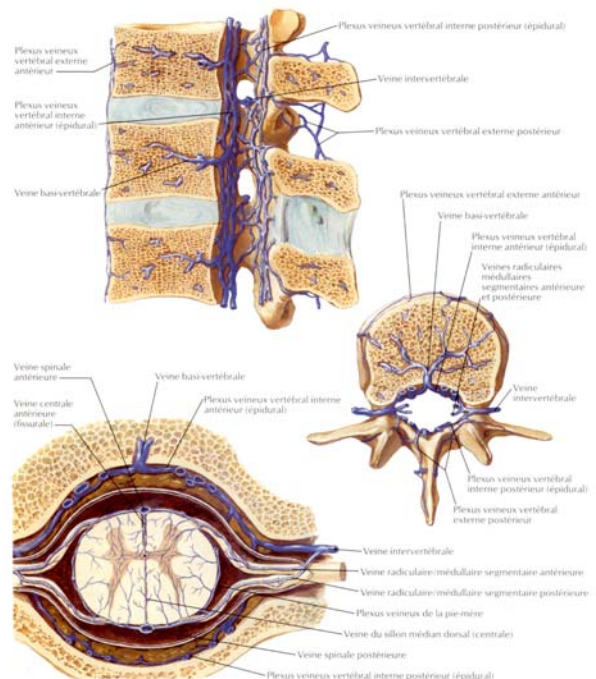
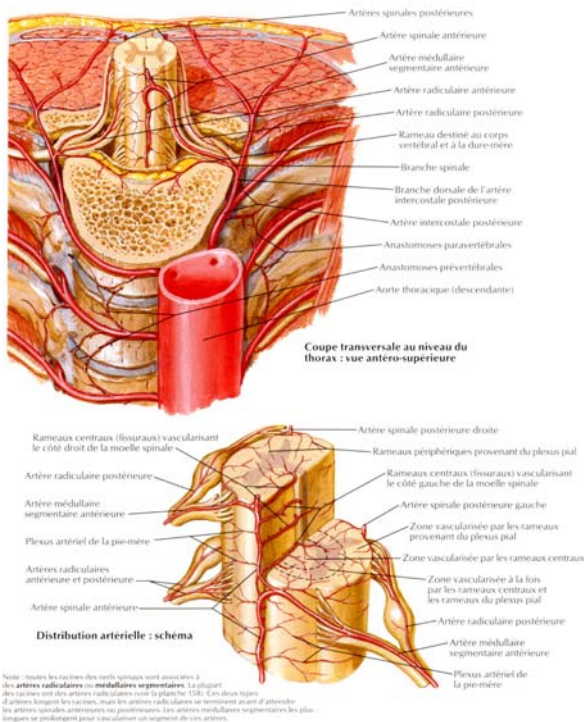
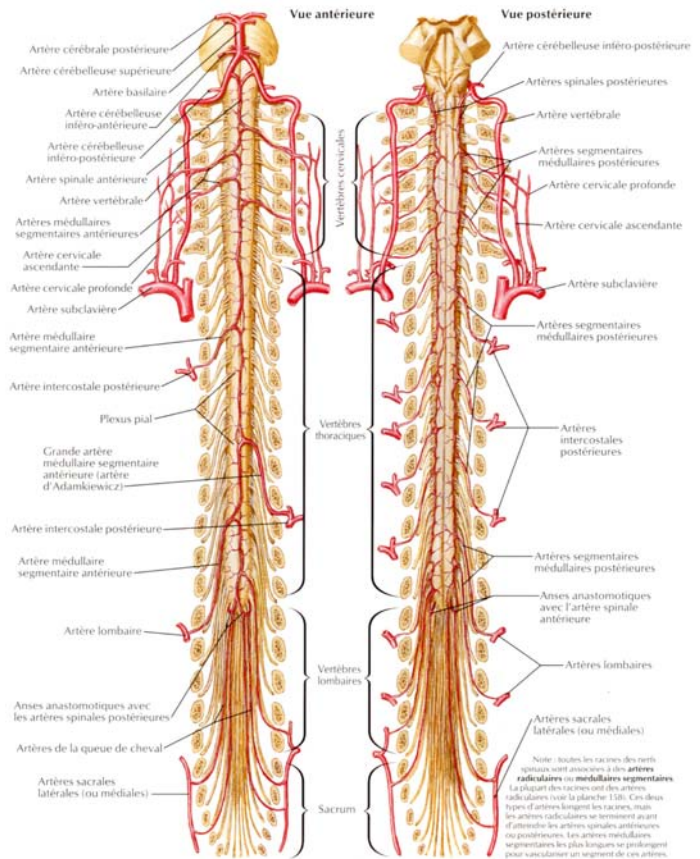
## Nerfs mixtes (=N. rachidiens)

- Issu réunion racines dorsale et ventrale
- Niveau médullaire = trou de conjugaison
- Division en branches postérieure et antérieure
- Distribution:
  - 8 paires n. cervicaux
  - 12 p. n. thoraciques
  - 5 p. n. lombaires
  - 5 p. n. sacrés
  - 1 nerf coccygien



# Vascularisation

- Artère spinale antérieure:
  - ← artères vertébrales
- Artères spinales postérieures (2):
  - ← artères vertébrales
- Artères radiculaires (impaires, variables):
  - ← artères vertébrales
  - ← artères cervicales ascendantes
  - ← artères intercostales post (aorte)
  - ← artères lombaires (aorte) = artère d'Adamkiewicz
  - ← artères sacrées
  - Anastomoses



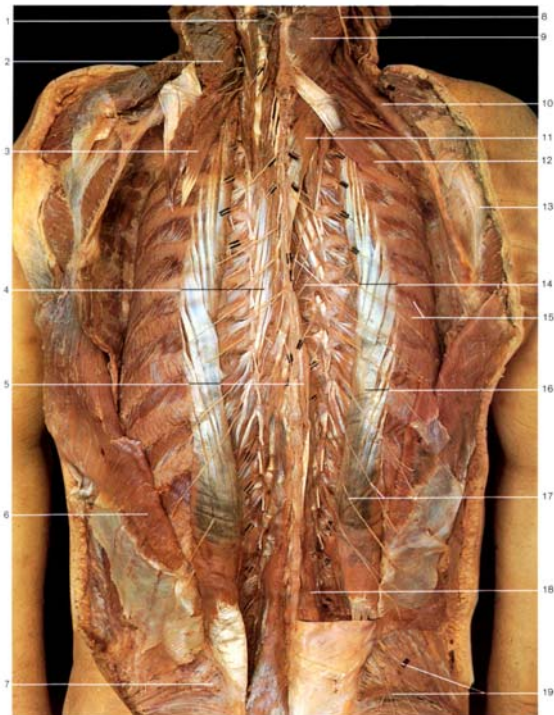
# Territoire d'innervation

- Branches du nerf mixte:
  - Territoire antérieur (hypomérik) : branche antérieure
  - Territoire postérieur (épimérique) : branche postérieure
- Territoire radulaire (métamériques):
  - Dépend d'un nerf rachidien
- Territoire tronculaire:
  - Dépend d'un tronc nerveux périphérique
- Territoire sensitif:
  - Peau, périoste, articulations, viscères, muscles
- Territoire musculaire:
  - Muscles



Plan plus profond de la partie dorsale du cou (vue latérale oblique). Les muscles trapèze et semi-épineux de la tête ont été sectionnés et en partie réclinés.

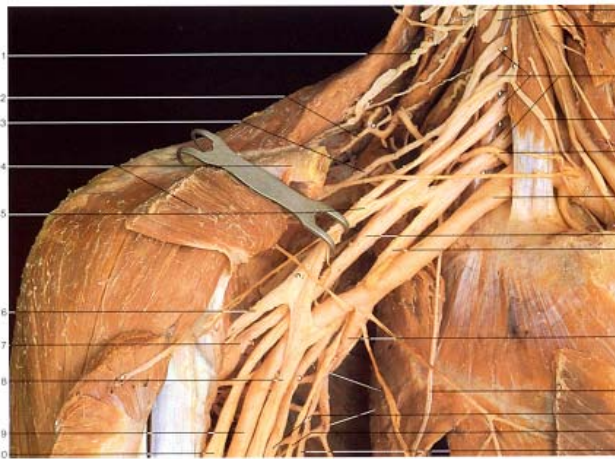
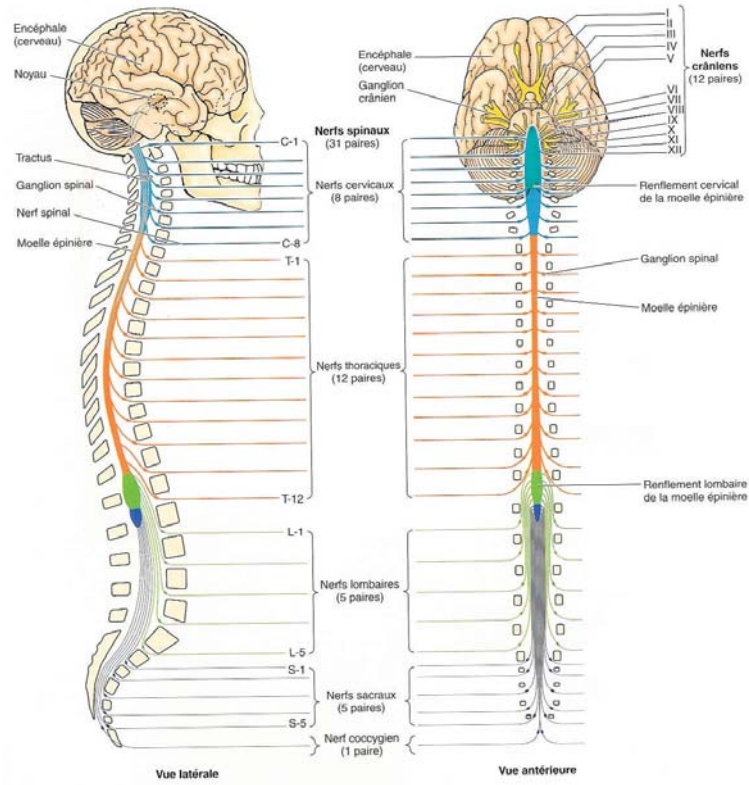
- |                                |                                    |   |
|--------------------------------|------------------------------------|---|
| 1. Grand nerf auriculaire      | 7. Muscle trapèze                  | 13. Muscle splénius du cou              |
| 2. Nerf scapulaire dorsal      | 8. Artère occipitale               | 14. Muscle dentelé postérieur supérieur |
| 3. Muscle scalène postérieur   | 9. Grand nerf occipital            | 15. Veine cervicale profonde (variante) |
| 4. Artère cervicale transverse | 10. Muscle semi-épineux de la tête | 16. Muscle petit rhomboïde              |
| 5. Muscle omohyoïdien          | 11. Muscle longissimus de la tête  | 17. Muscle élévateur de la scapula      |
| 6. Nerf accessoire             | 12. Muscle splénius de la tête     | 18. Muscle sterno-cléido-mastoïdien     |



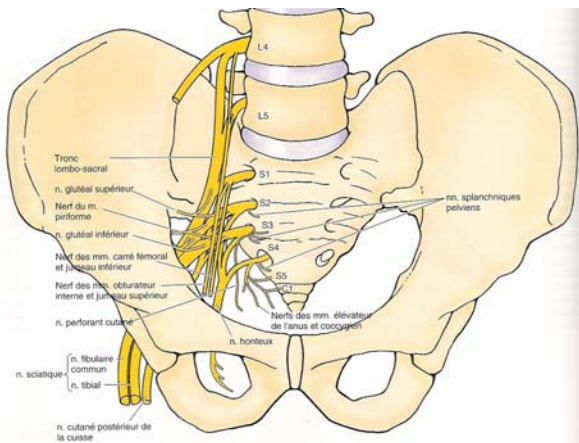
Innervation du dos III. Plan plus profond (vue dorsale).

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1. Muscle semi-épineux de la tête                           | 7. Crête iliaque                                  | 14. Rameaux médiaux des rameaux dorsaux des nerfs spinaux  |
| 2. Muscle splénius de la tête gauche (sectionné et récliné) | 8. Petit nerf occipital                           | 15. Côte et muscle intercostal externe                     |
| 3. Muscle splénius du cou gauche (sectionné et récliné)     | 9. Muscle splénius de la tête                     | 16. Muscle iléo-costal du thorax                           |
| 4. Muscle semi-épineux du thorax                            | 10. Muscle élévateur de la scapula                | 17. Rameaux latéraux des rameaux dorsaux des nerfs spinaux |
| 5. Muscle épineux du thorax                                 | 11. Muscle splénius du cou (sectionné et récliné) | 18. Muscle multifide                                       |
| 6. Muscle grand dorsal                                      | 12. Muscle dentelé postérieur                     | 19. Nerfs chaux supérieurs                                 |
|   | 13. Scapula                                       |  |

# SN Périphérique

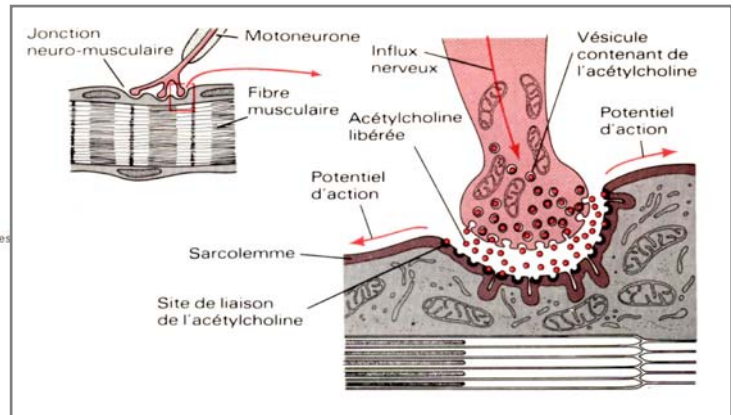
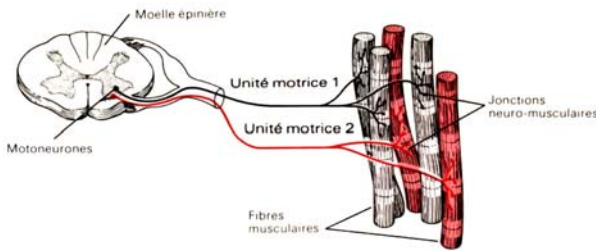
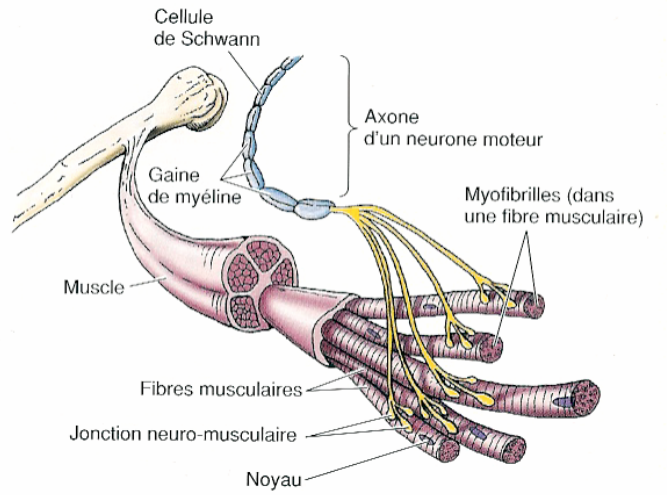


Plexus brachial (vue antérieure). La clavicle et les deux muscles pectoraux ont été réséqués en partie.



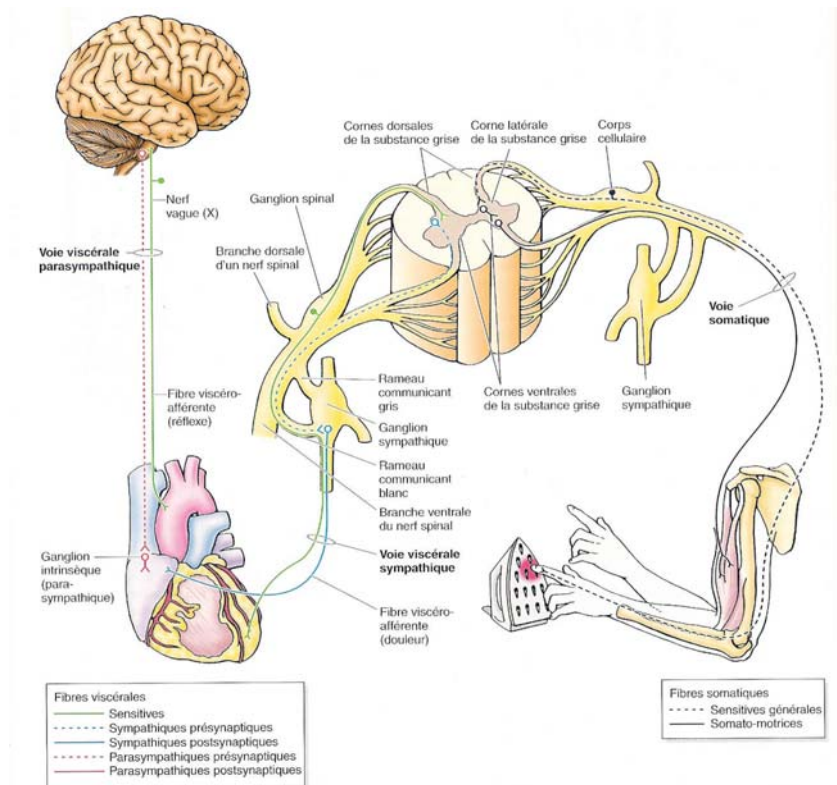
# Unité Motrice

- = unité fonctionelle.
- = 1 motoneurone + fibres musculaires (FMs)
- 1 neurone (axone):
  - Cuisse, tronc: max 2000 FMs
  - Main, œil: min 3 FMs
- Informations ...
  - efférente (commande motrice)
  - afférente (kinesthésie, proprioception)



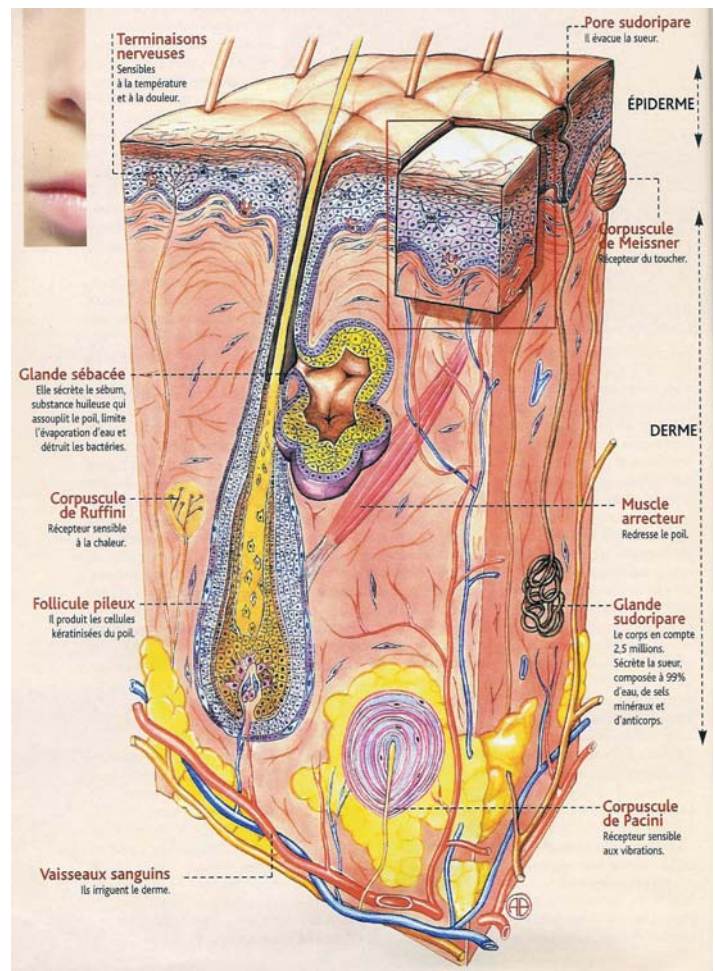
# Systeme proprioceptif

- Boucle réflexe



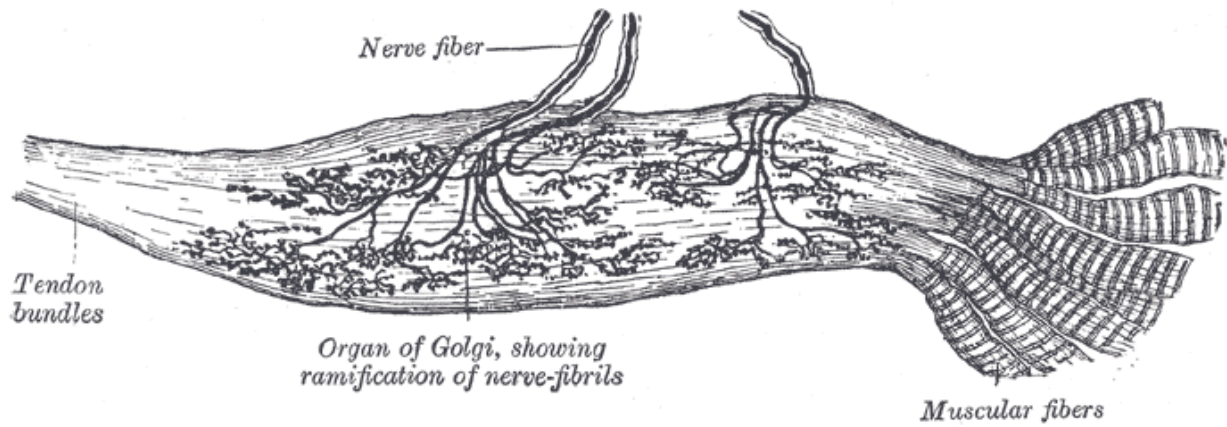
## Peau et « Sens »

- Corpuscules:
  - Simulation → potentiel d'action afférent
- (Voir Peau)



# Systeme MS et proprioception

- (Voir Organes des Sens)



## SN Autonome (ou végétatif)



# Rôle du SNA

- Assurer les fonctions primordiales:
  - Fréquence cardiaque
  - Fréquence respiratoire
  - Régulation thermique
  - Digestion
  - Etirement des viscères
  - Oxygénation et pression sanguine
  - Régulation hormonale
  - Etc.

- **Sympathique (ortho-):**
  - « Mobilisateur d'énergie »
- **Parasympathique:**
  - « Restaurateur d'énergie »

SYSTÈME ORTHOSYMPATHIQUE ET PARASYMPATHIQUE		
QUELQUES CIBLES	SYSTÈME SYMPATHIQUE Noradrénaline/NPY/ATP <i>Sauf exception</i>	SYSTÈME PARASYMPATHIQUE Acétylcholine/VIP/NO
IRIS	Mydriase Contracte : dilatation de la pupille	Myosis Contracte : rétrécissement de la pupille
• muscle radial		
• sphincter		
GLANDES SALIVAIRES	Stimule la sécrétion	Stimule la sécrétion
GLANDES LACRYMALES		Stimule la sécrétion
GLANDES SUDORIPARES	Stimule la sécrétion locale	Stimule la sécrétion généralisée
CŒUR	Augmente : le rythme cardiaque, la vitesse et la force de contraction	Ralentit : la force, la vitesse et la fréquence des contractions
MUSCLES LISSES DES VAISSEaux SANGUINS		
• artères coronaires	Dilatation	Dilatation
• vaisseaux de la peau	Contracte	
• vaisseaux splanchniques (des viscères)	Contracte	Relâche ?
• vaisseaux des muscles squelettiques	Relâche : (exception : ici utilise l'acétylcholine)	
POUMONS		
• muscle lisse des bronchioles	Relâche	Contracte
MUSCLES LISSES		
DU TRACTUS GASTRO-INTESTINAL	inhibe le péristaltisme	active le péristaltisme
• parois	Relâche	Contracte
• sphincters	Contracte	Relâche
• sécrétion gastrique	Inhibe	Stimule
FOIE	Stimule la glycogénolyse et la néoglucogenèse	Stimule la synthèse de glycogène
VÉSICULE BILIAIRE	Relâche	Contracte
MUSCLES LISSES DU SYSTÈME GÉNITO-URINAIRE		
• paroi de la vessie	Relâche	Contracte
• sphincter vésical	Contracte	Relâche
• vagin	orgasme	lubrification
• pénis	flaccidité	érection
• vésicules séminales	contracte	
• canal déférent	contracte	
MUSCLE PILO-ÉRECTEUR	Contracte = chair de poule!	

Sensation douleur





- Constipation
- Régles  
douloureuses
- Maux d'estomac
- Ulcères
- Impuissance
- Ejaculation  
précoce
- Stress
- Calculs biliaires
- Hypertension
- ...

## **Pathologies du SNA**