

MEDAVIE

HealthEd

ÉduSanté



# Anatomie du système nerveux

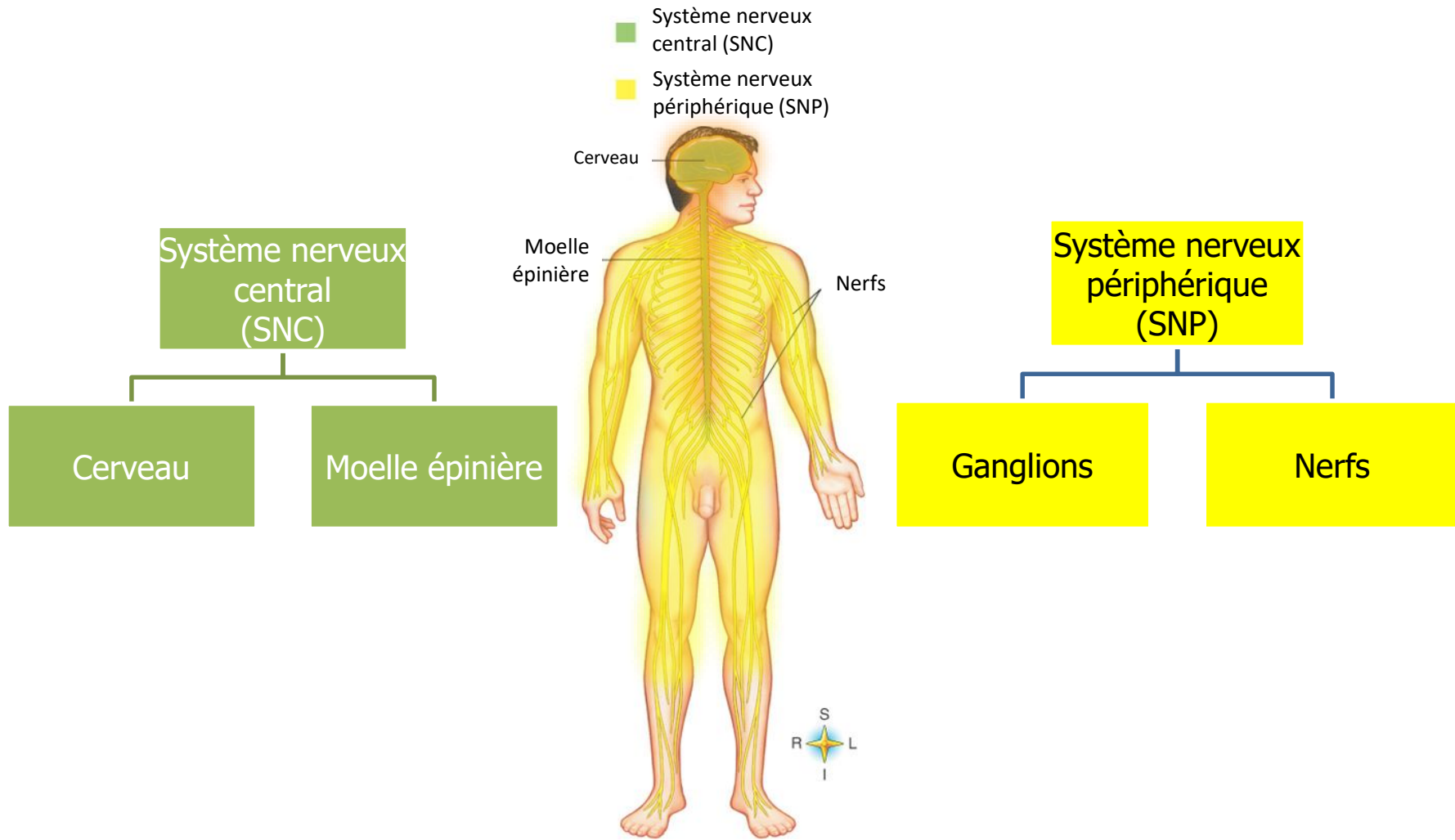
Formation paramédicale en soins primaires

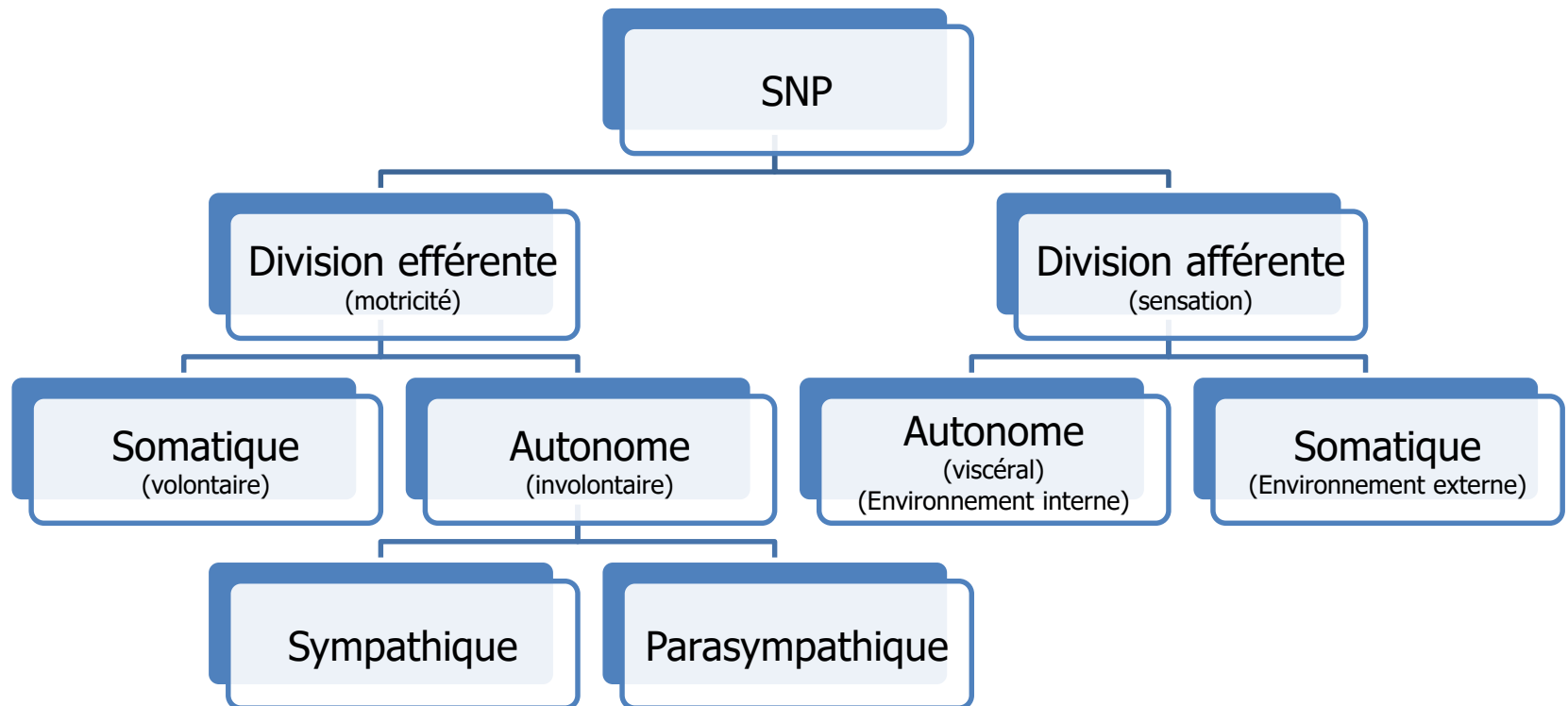
Module : 06

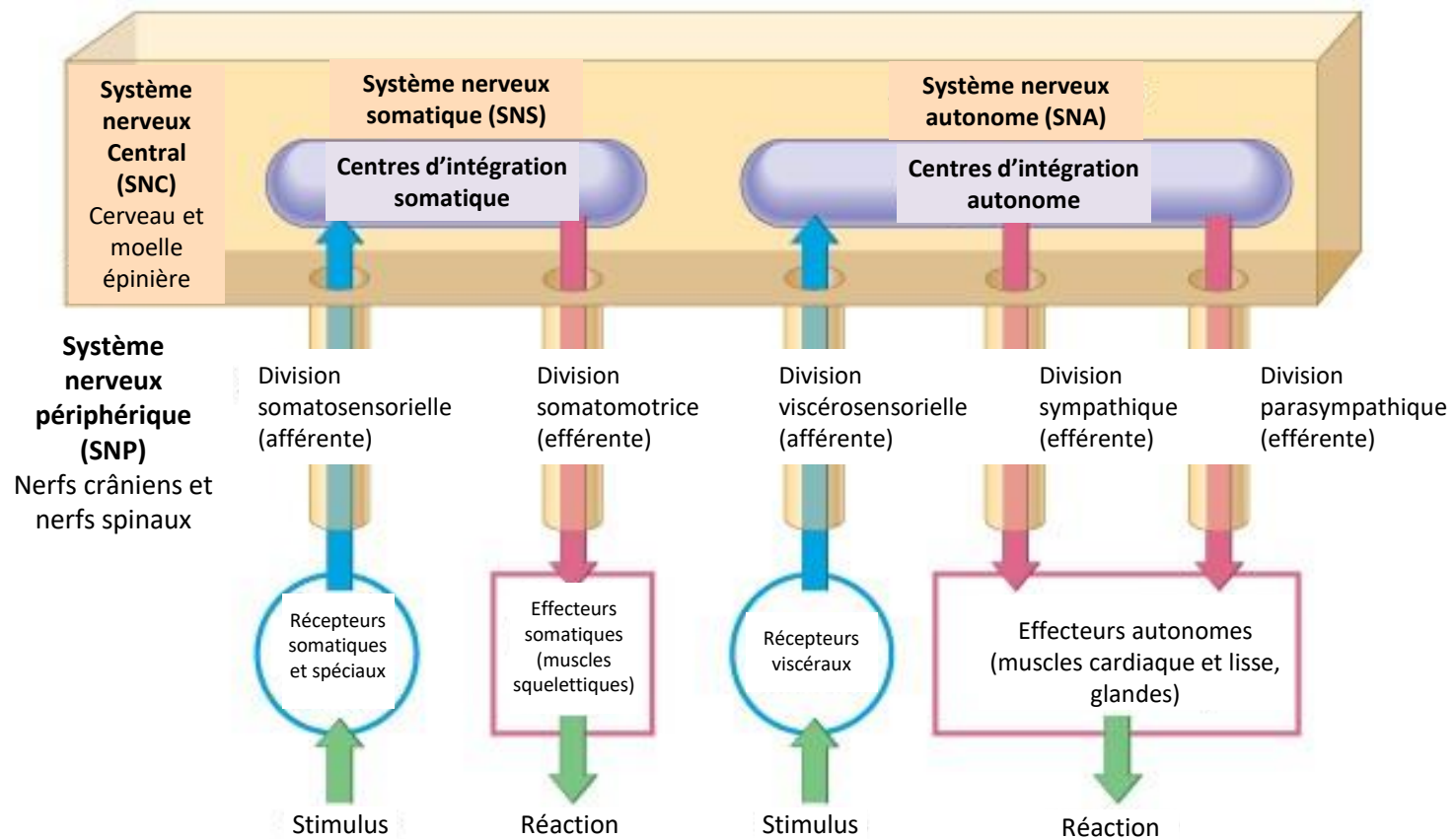
Section : 01

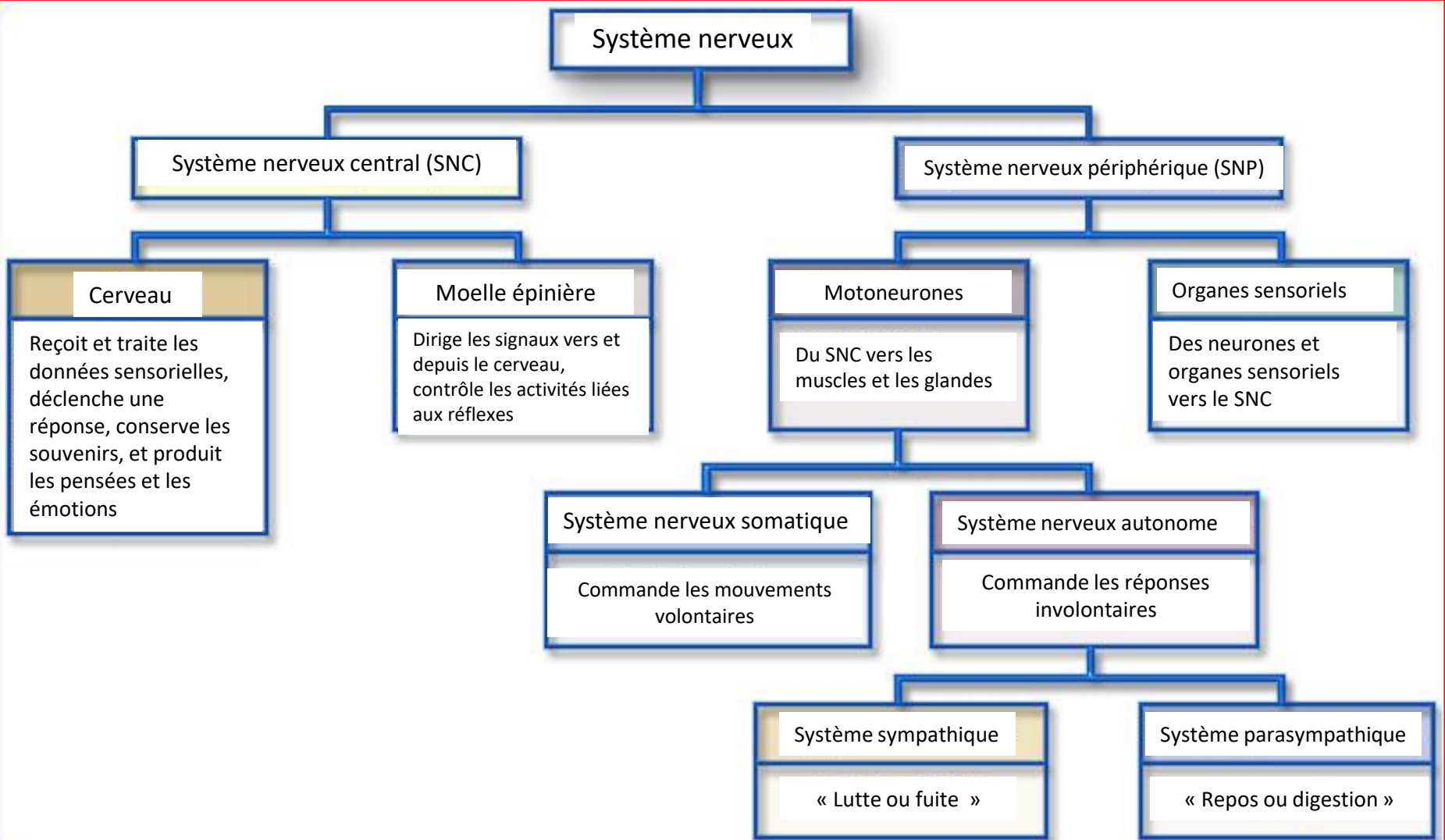
- Principal système de contrôle, de régulation et de communication
- Collaboration avec le système endocrinien pour réguler et maintenir l'homéostasie
- Maintien et contrôle de l'environnement interne et externe
- Composition :
  - Cerveau
  - Moelle épinière
  - Nerfs
  - Ganglions spinaux

- Sensation
  - Détection des changements (internes et externes)
- Intégration
  - Décisions prises à partir des signaux du corps
- Motricité
  - Réaction aux données sensorielles et à l'intégration
  - Commande des muscles et des glandes (effecteurs)









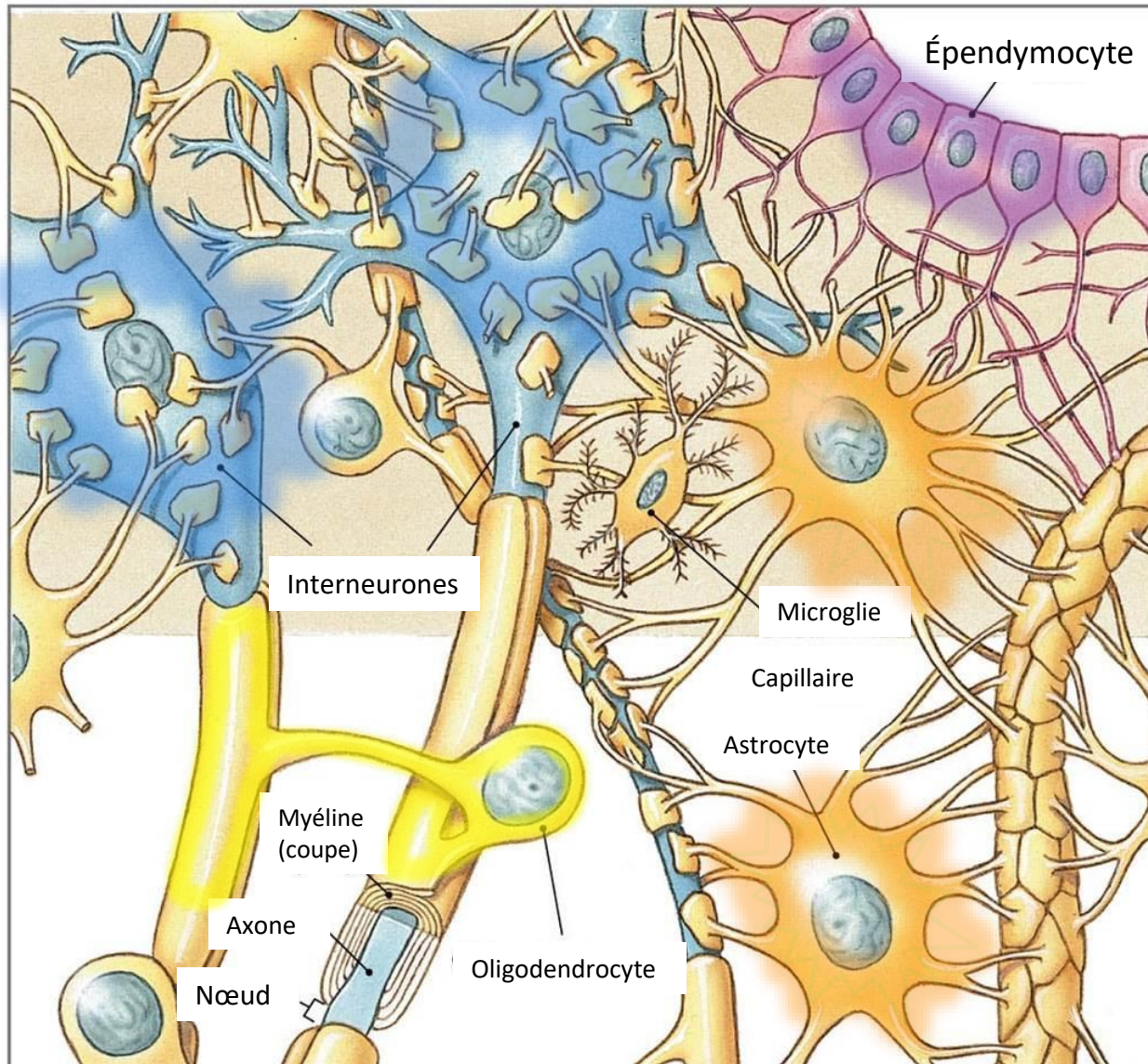
- Systeme nerveux somatique (SNS)
- Systeme nerveux autonome (SNA)
- Deux principaux types de cellules
  - Neurones
    - Cellules de conduction
    - Unité structurale du systeme nerveux
  - Glies
    - Aucune conduction
    - Soutien des neurones



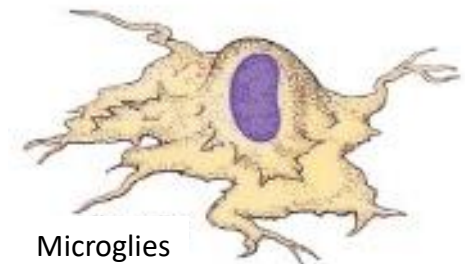
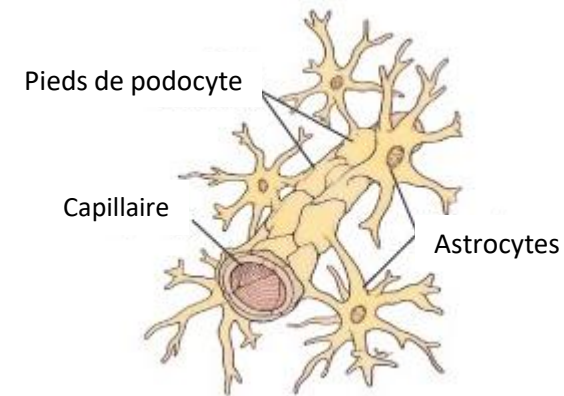
- 900 milliards
  - Environ 90 % des cellules cérébrales
- « Colle » du cerveau
- Mitotiques
  - Réplication tout au long de la vie
- Susceptibles au cancer
- 6 types principaux

- 6 types
  - SNC
    - Astrocytes
    - Microglies
    - Épendymocytes
    - Oligodendrocytes
  - SNP
    - Cellules de Schwann
    - Cellules satellites

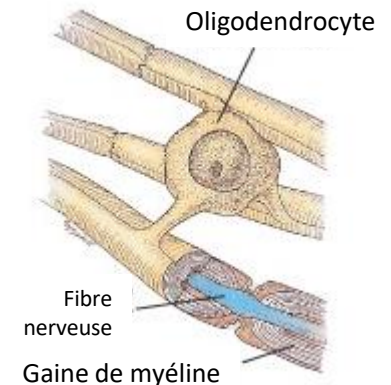
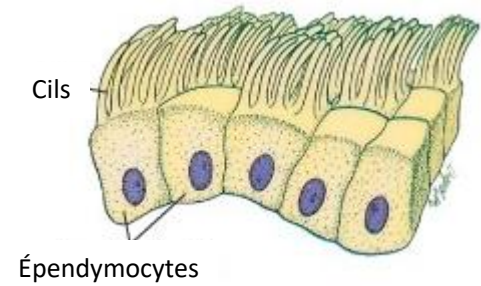
# Cellules gliales du SNC



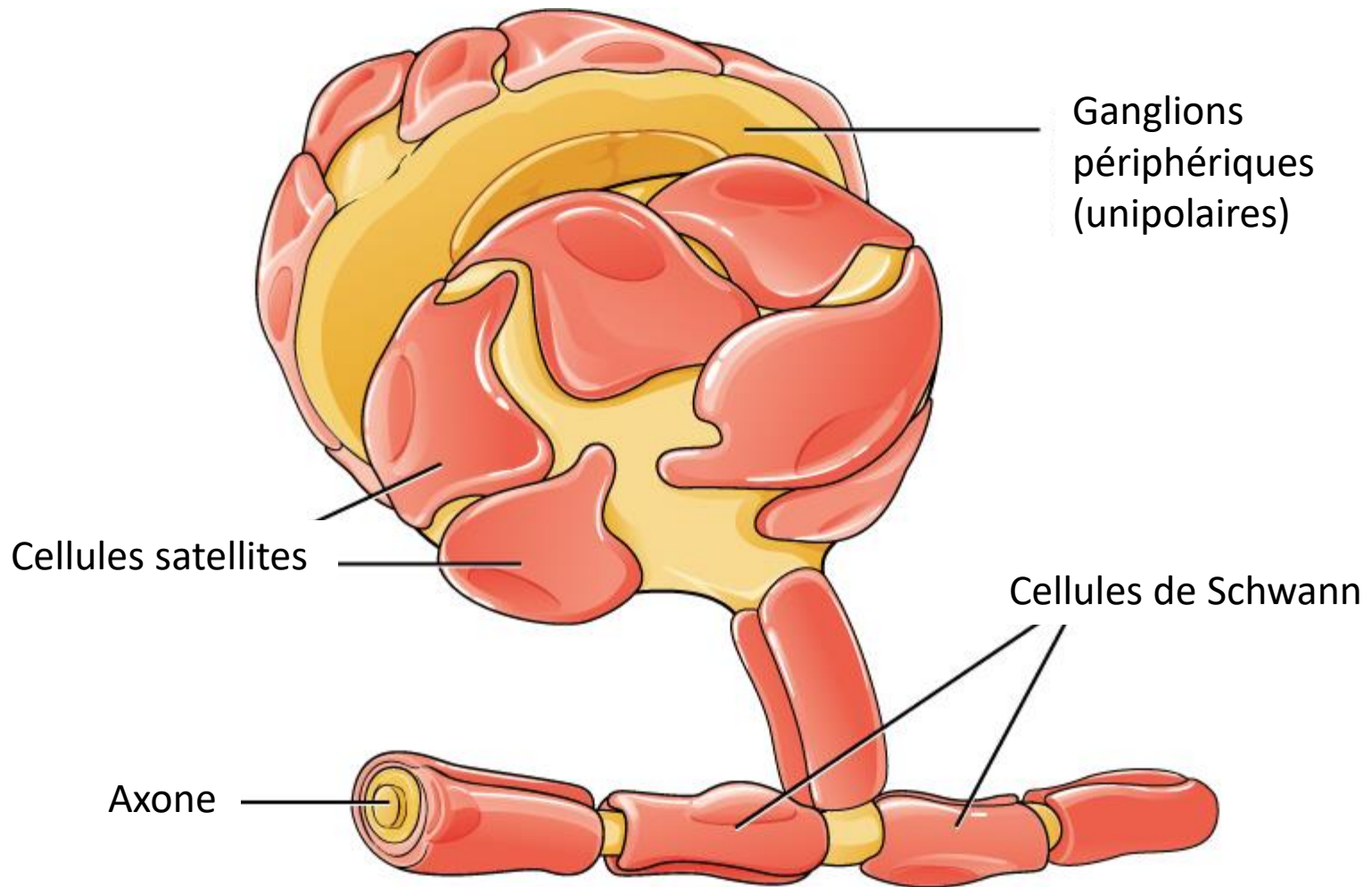
- Les astrocytes
  - Forme d'étoile
  - Seulement dans le SNC
  - Transformation du glucose en acide lactique
  - Formation de la barrière hémato-encéphalique
- Les microglies
  - Responsables de la phagocytose dans les tissus irrités ou dégénératifs du SNC
  - Réponse immunitaire principale dans le SNC étant donné que les autres cellules ne peuvent pas traverser la barrière hémato-encéphalique



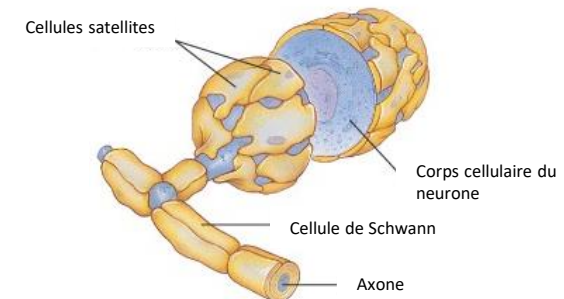
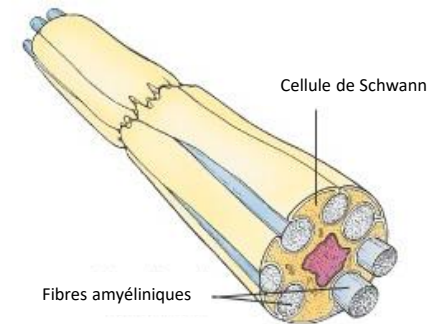
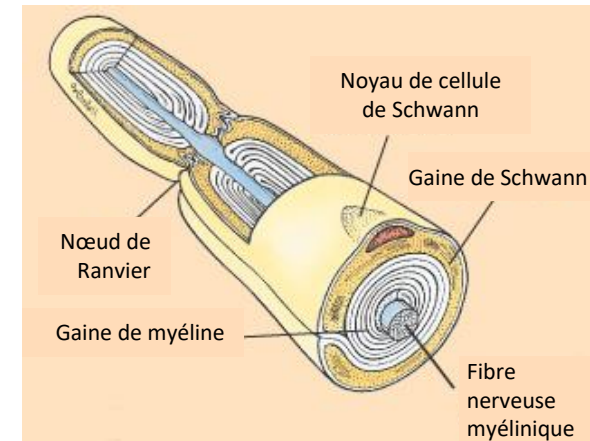
- Les épendymocytes
  - Revêtement des ventricules du cerveau et du canal central de la moelle épinière
  - Production et distribution des liquides à l'intérieur de ces cavités
    - LCR
- Les oligodendrocytes
  - Union des neurones
  - Agents de formation de la gaine de myéline (SNC seulement)

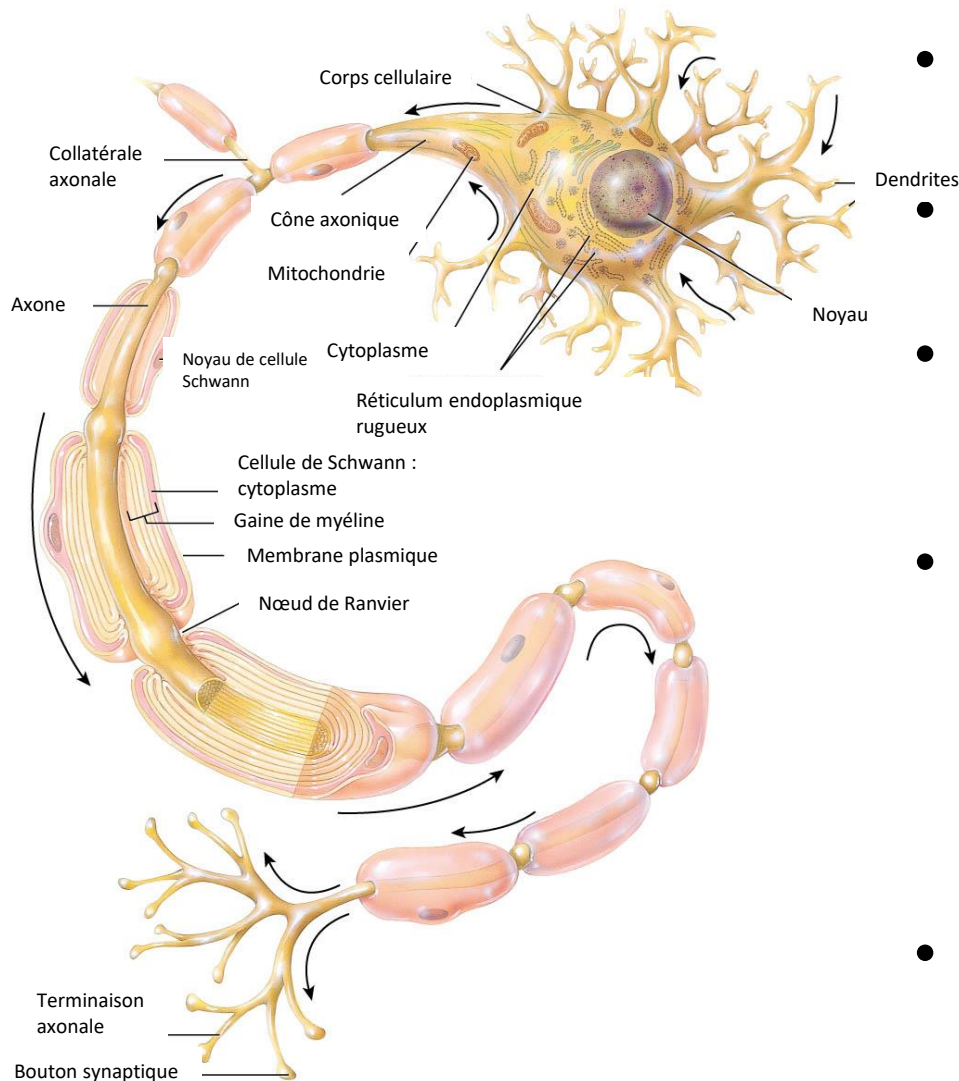


# Cellules gliales du SNP



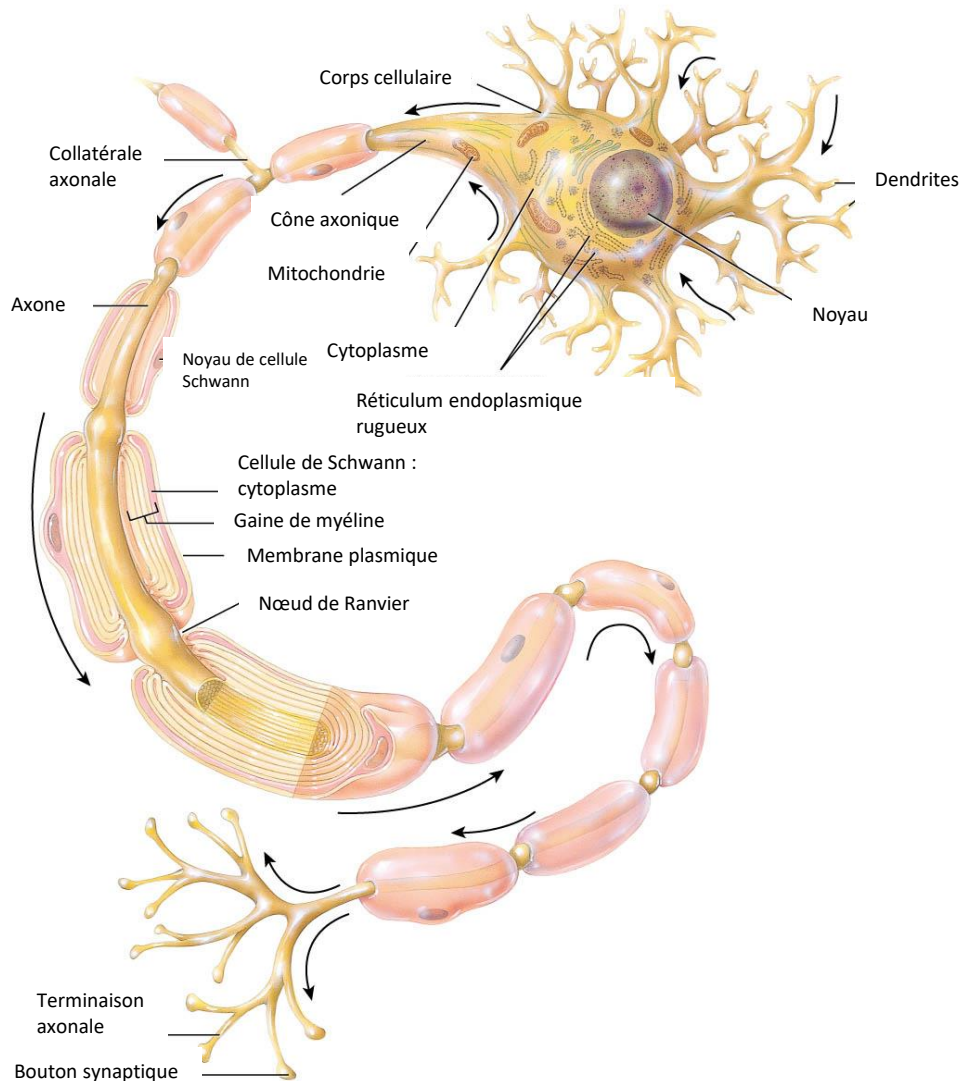
- Cellules de Schwann (SNP seulement)
  - Groupement des cellules nerveuses
  - Conséquence de l'enroulement autour d'une fibre nerveuse :
    - Noyau et cytoplasme pressés vers le périmètre pour former la partie externe de la gaine de myéline (gaine de Schwann)
  - Fibres myéliniques (fibres blanches)
    - Encapsulées par les cellules de Schwann
  - Fibres amyéliniques (fibres grises)
    - Maintenues ensemble par les cellules de Schwann
- Cellules satellites
  - Présentes dans les ganglions
  - Soutien physique des neurones



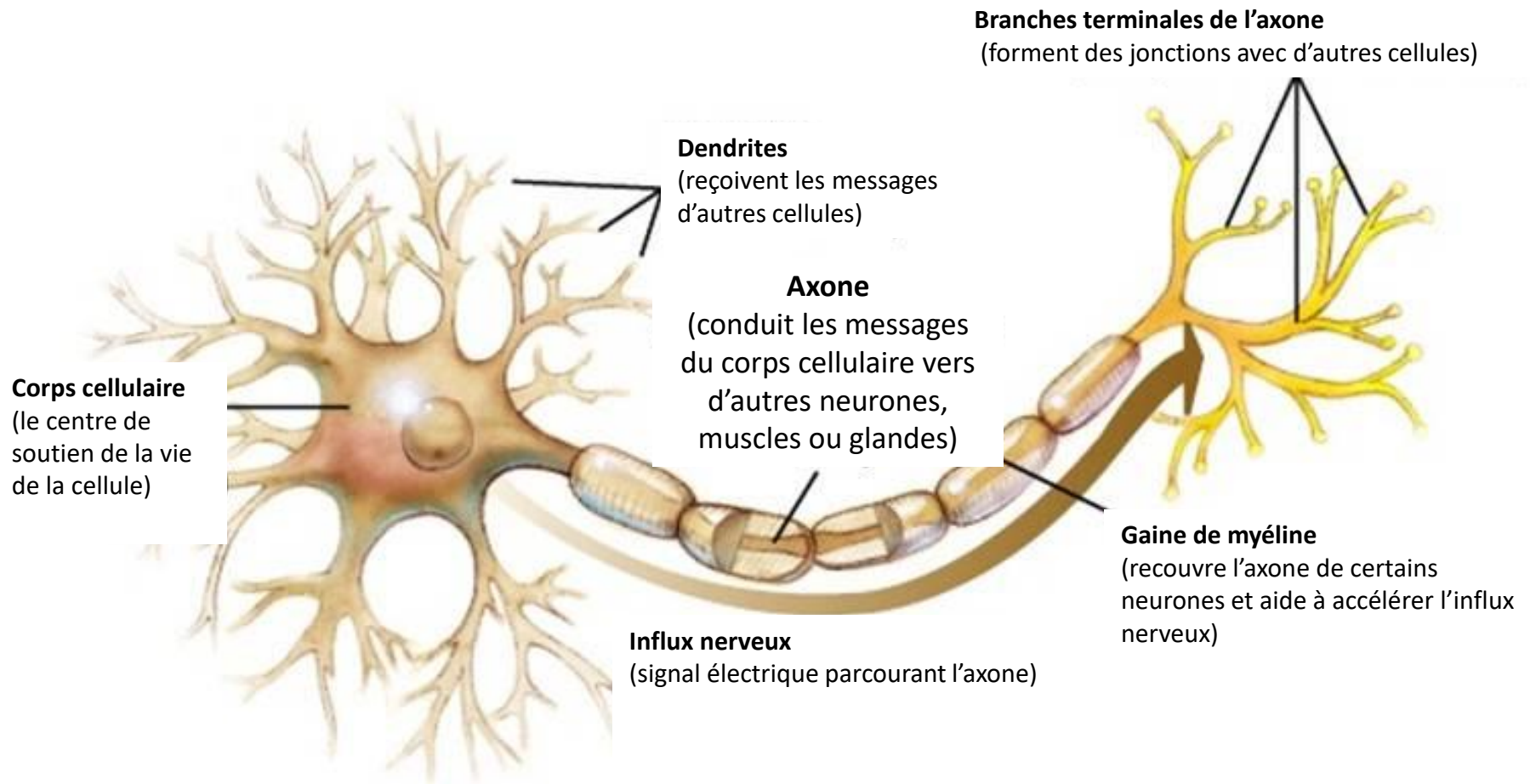


- Environ 100 milliards
  - 10 % des cellules du cerveau
- Fibres groupées, entourées par des tissus conjonctifs
- Conducteurs des impulsions en provenance et en direction du SNC
- Tissus les plus complexes du corps en raison de leur rôle dans la communication
  - Intégration des différentes activités et coordination des fonctions corporelles
- Cellule spécialisée amitotique





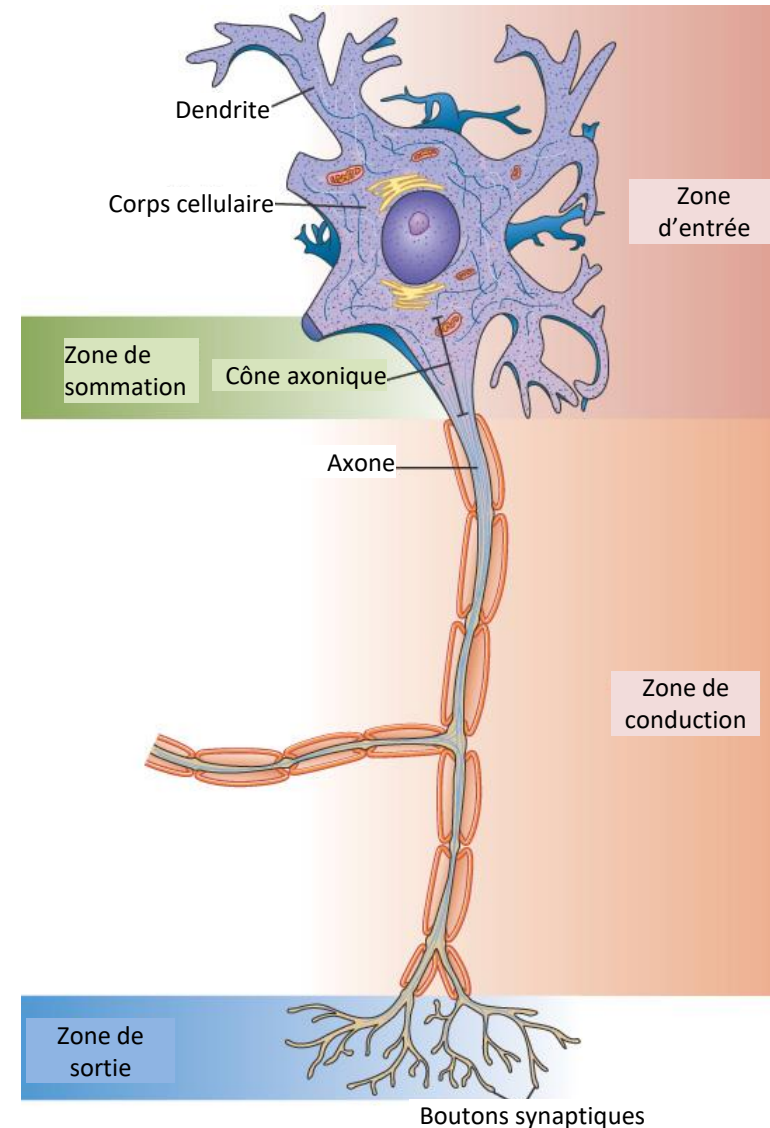
- Chaque neurone comporte trois parties principales
  - Dendrites (afférentes)
  - Corps cellulaire (soma)
  - Axone (efférent)
    - L'axone peut se scinder en collatérales axonales
    - Se termine par de nombreuses terminaisons courtes (télodendrions)
    - L'extrémité des télodendrions s'agrandit pour former un bouton synaptique

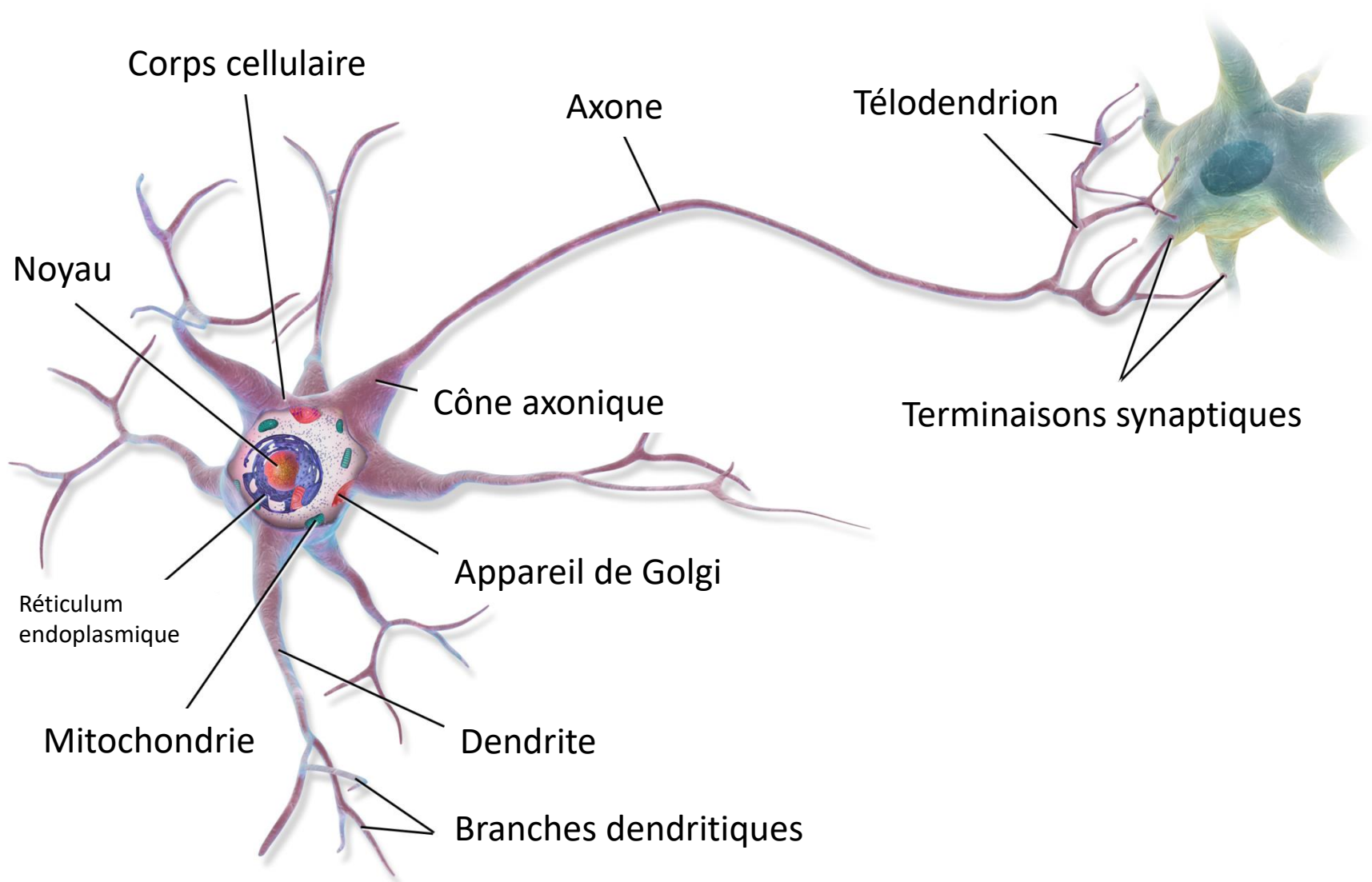


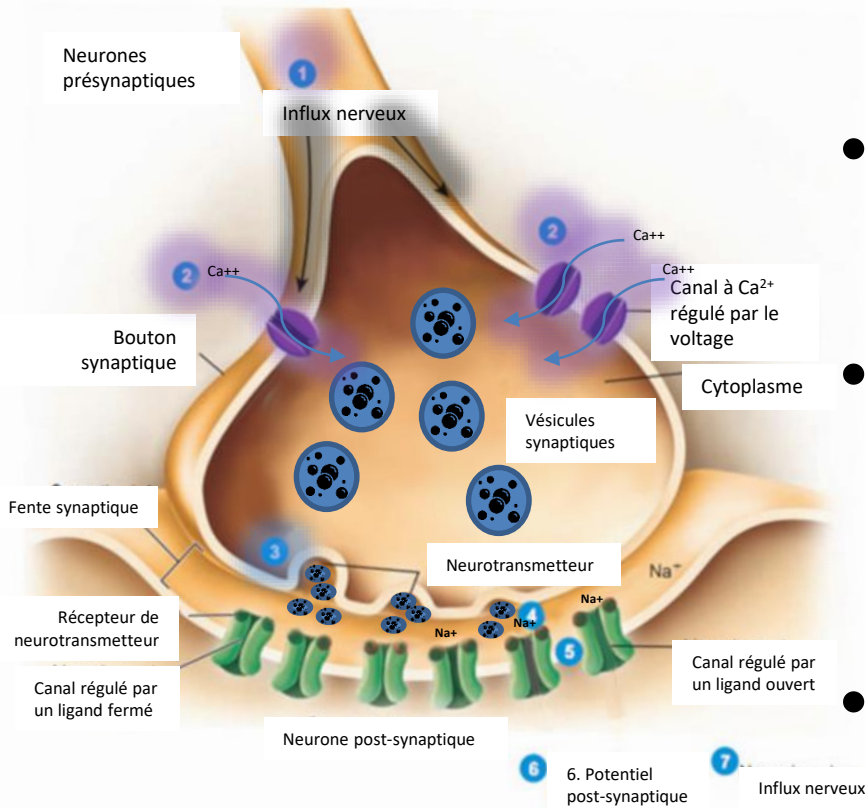
- Extensions de neurone
- Reçoivent des impulsions provenant des autres neurones ou d'autres stimuli
- Transmettent des impulsions au corps des neurones

- Plus grande partie de la cellule nerveuse
- Composition :
  - Noyau
  - Cytoplasme
  - Organites (mitochondries, appareil de Golgi)
- Neurofibrilles (groupements de neurofilaments) s'étendant à travers le cytoplasme
- Corps de Nissl
  - Portions de RER qui fournissent des protéines
    - Transmission de signaux
    - Maintien et régénération des fibres nerveuses

- Émerge du cône axonique
- Conduit les impulsions hors du neurone (selon la taille)
- Se ramifie en collatérales







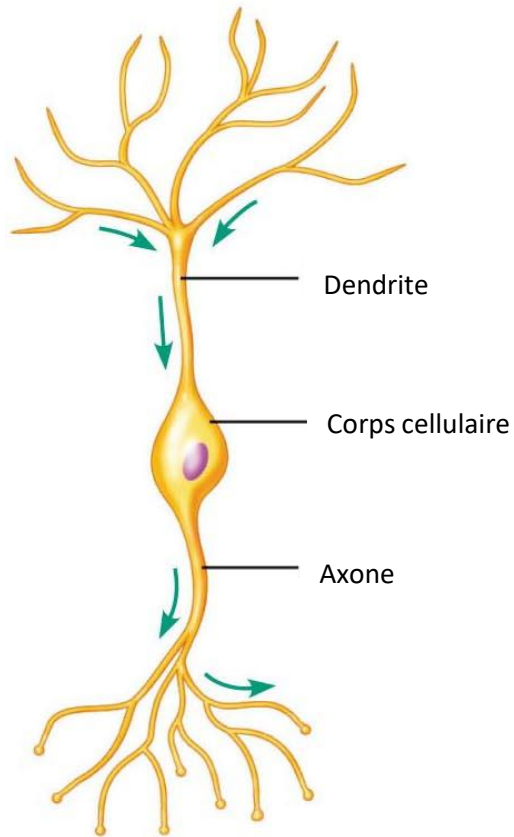
- Est l'extrémité distale de la structure neuronale
- Est joint à l'axone par les télodendrites
- Transmet des impulsions aux dendrites d'un autre neurone ou d'un site cible
- Contient des vésicules synaptiques

- Lipoprotéine produite par les cellules de Schwann (SNP) ou les oligodendrocytes (SNC)
- Uniquement présente sur les axones
- Facilite la conduction de l'impulsion à haute vitesse en provenance et en direction du SNC
- Pigmente la matière blanche

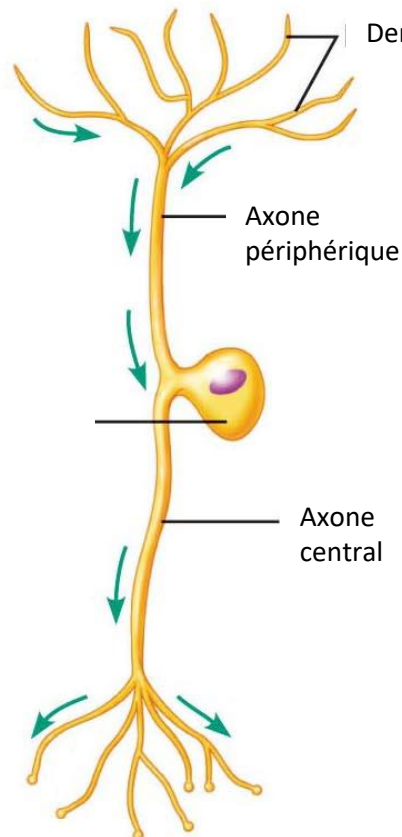




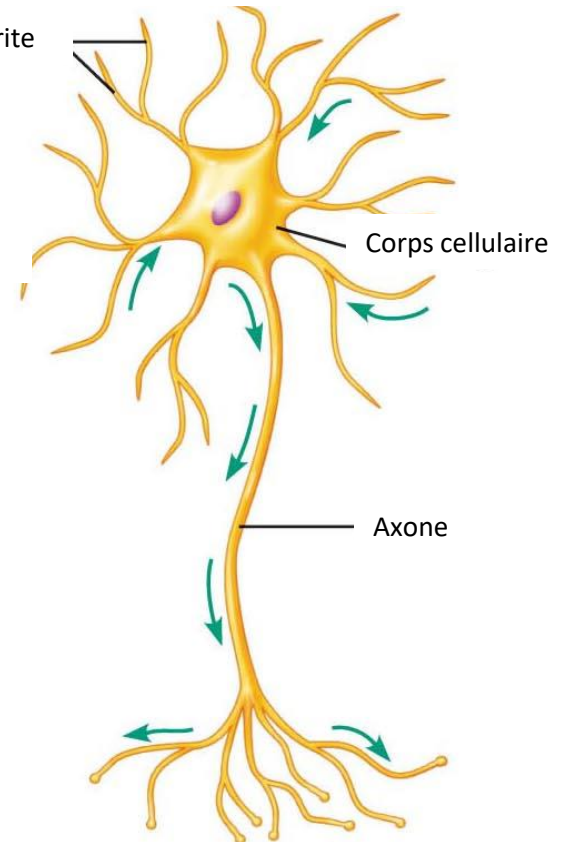
- Classification



(a) Bipolaire

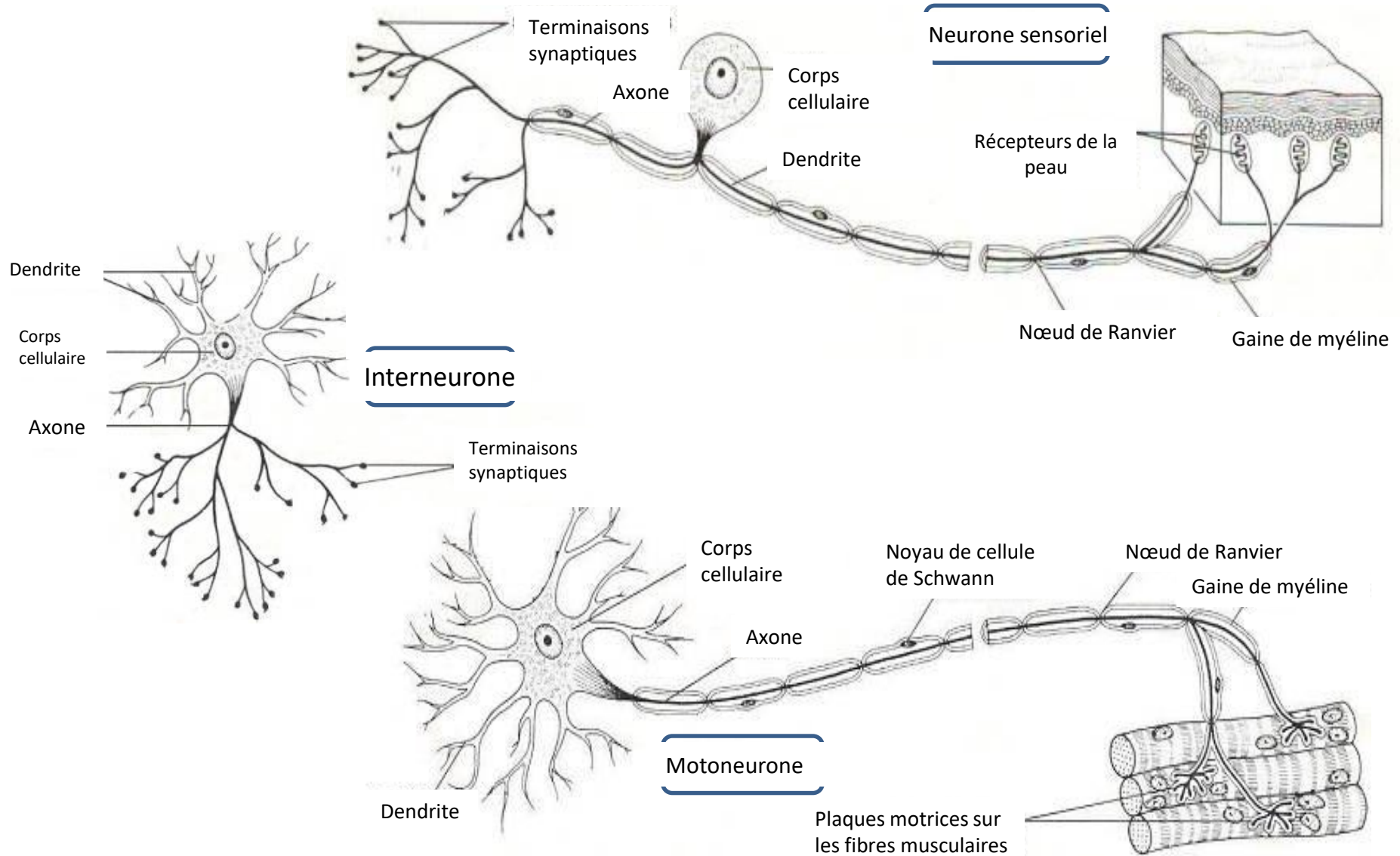


(b) Pseudo-unipolaire

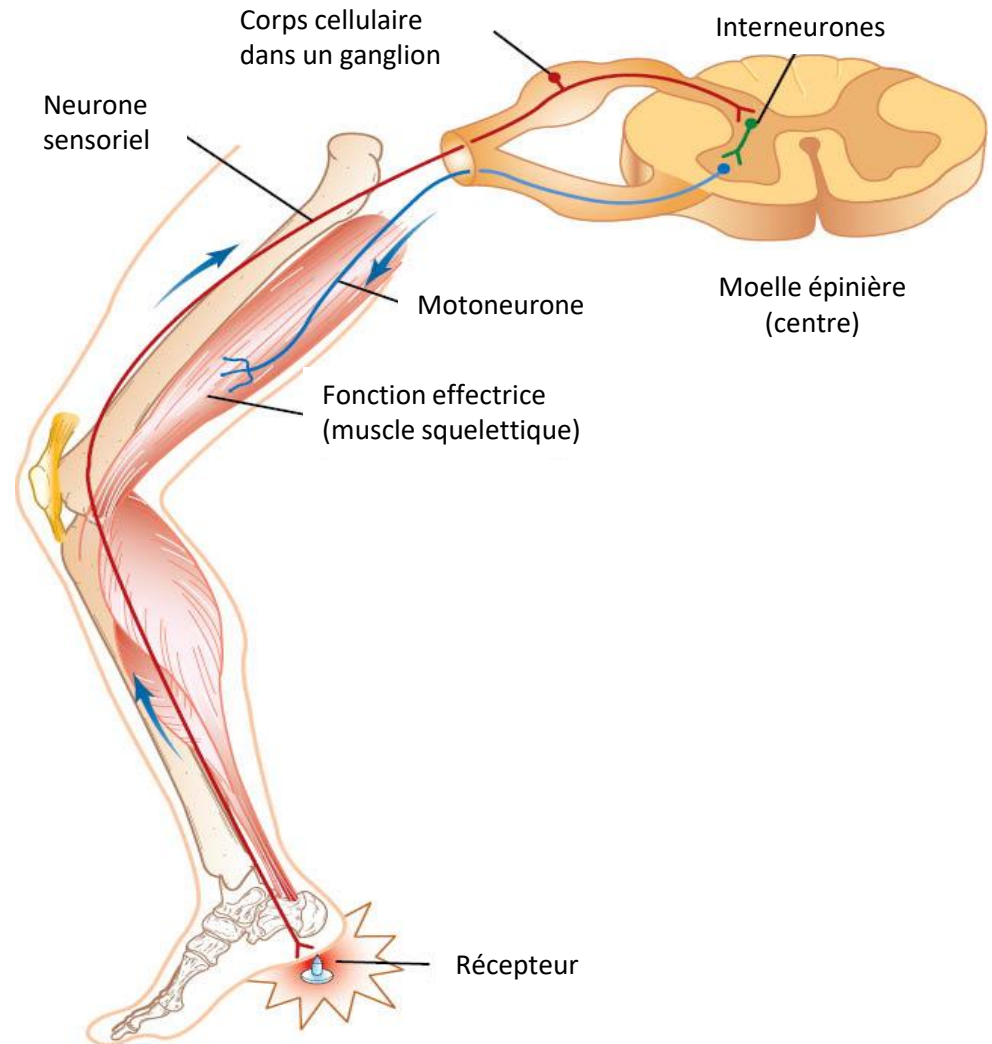


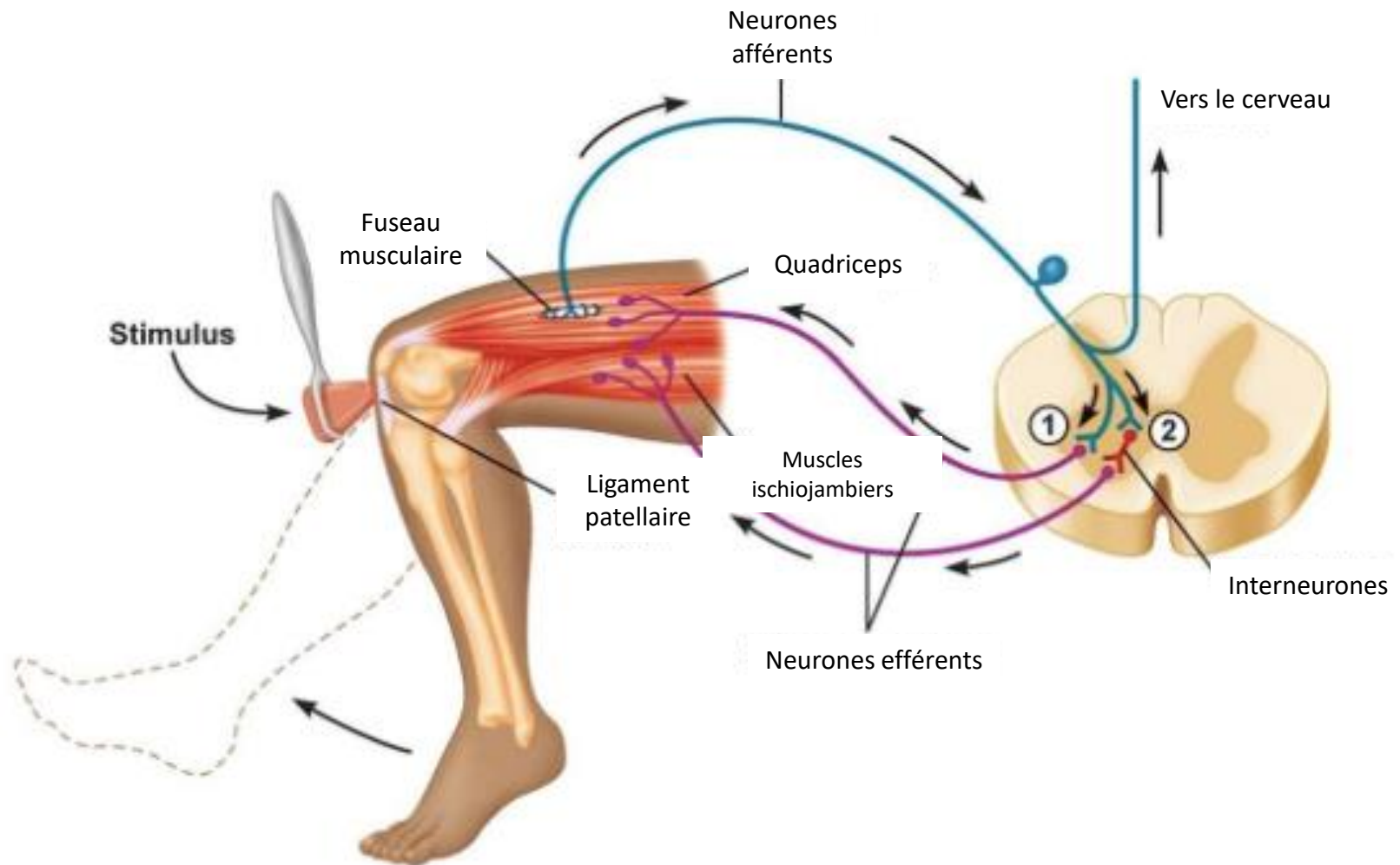
(c) Multipolaire

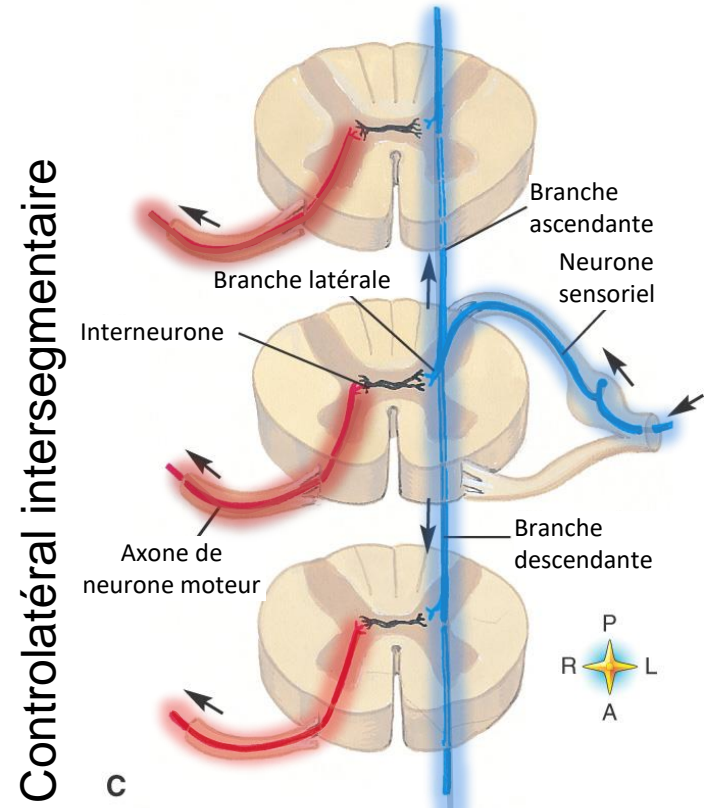
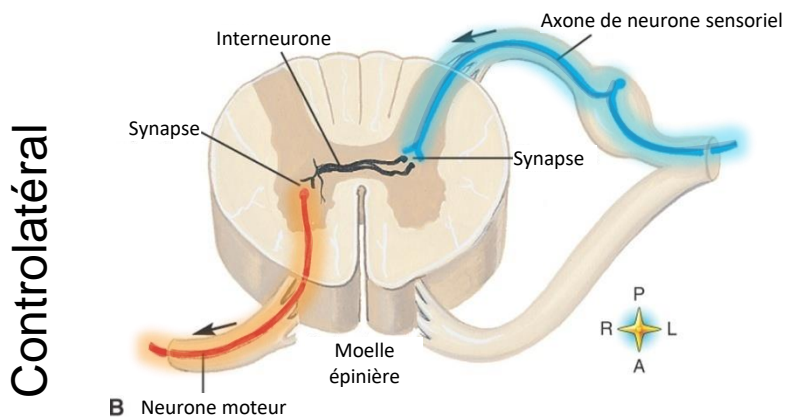
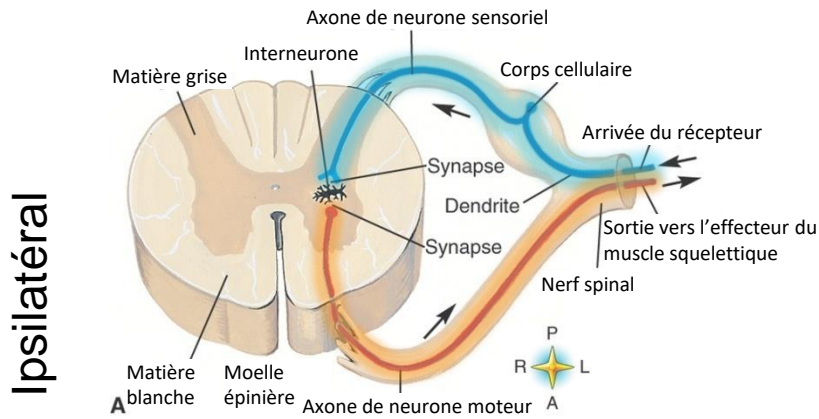
- Classifications fonctionnelles
  - Neurones afférents (sensoriels)
    - Transmettent les impulsions du SNP au SNC
    - Sont munis de longues dendrites et d'axones courts
  - Neurones efférents (moteurs)
    - Transmettent les impulsions du SNC aux organes effecteurs
    - Munis de dendrites courtes et d'axones longs
  - Interneurones (neurones d'association)
    - Entièrement situés dans le SNC
    - Lient les neurones efférents et afférents
    - Sont munis de dendrites courtes et parfois d'axones courts ou longs



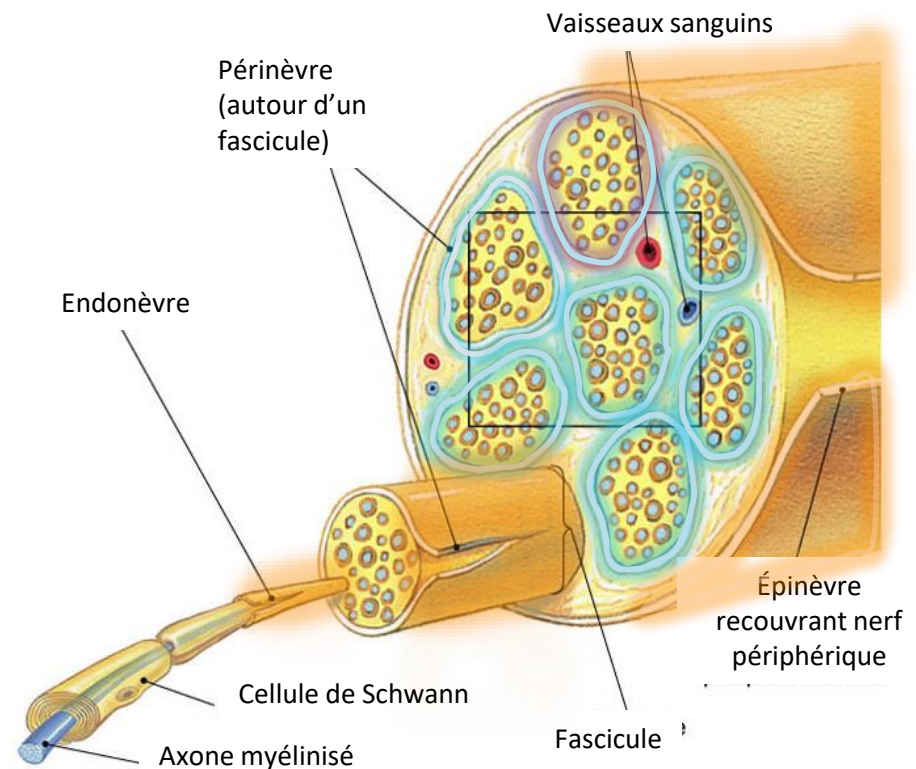
- Unité fonctionnelle du système nerveux
- Réaction involontaire
- Composition :
  - Récepteur
  - Neurone sensoriel
  - Centre
  - Neurone moteur
  - Effecteur



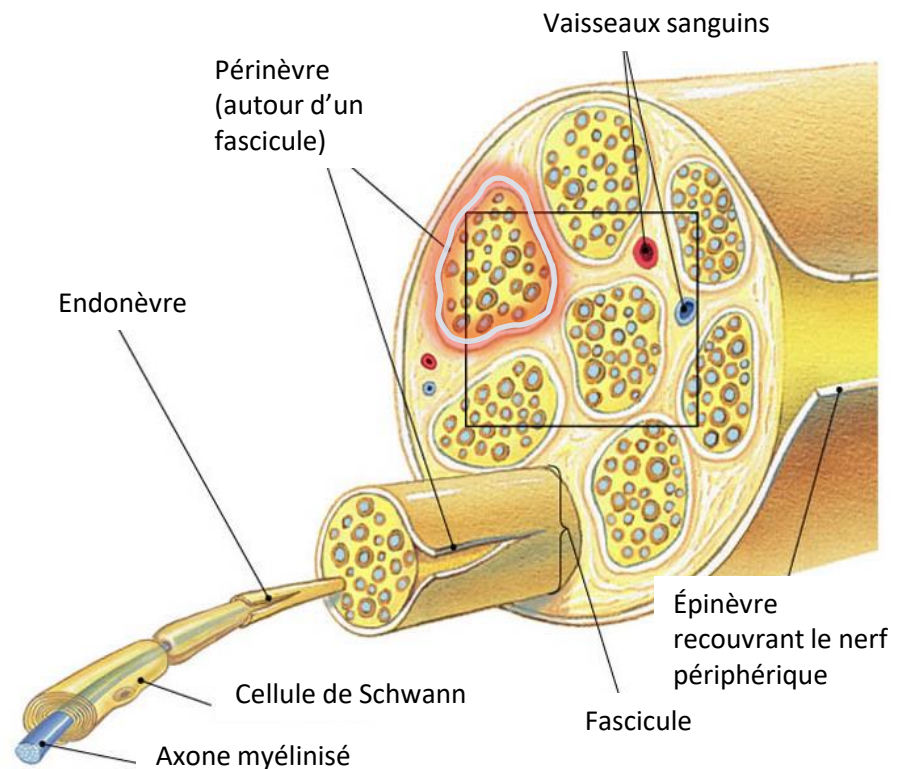




- Nerfs
  - Ils sont formés de fibres nerveuses périphériques
  - Chaque fibre nerveuse est entourée de tissu conjonctif (endonèvre)
  - Fascicule :
    - Groupement de fibres maintenues ensemble par du tissu conjonctif (périnèvre)
  - De nombreux fascicules sont tenus ensemble par l'épinèvre pour former le nerf
- Tractus
  - Nom donné aux groupements de fibres nerveuses du SNC



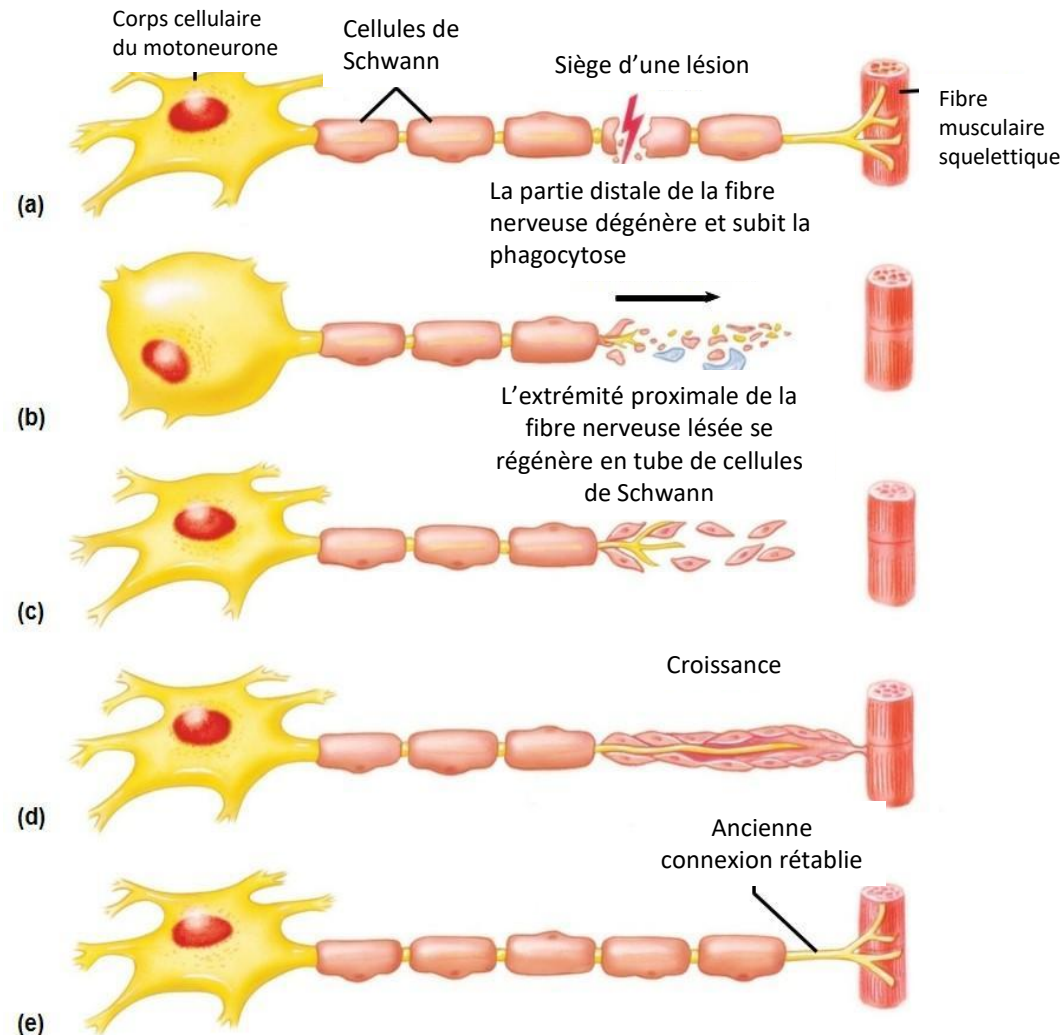
- Matière blanche
  - SNP
    - Nerfs myéliniques
  - SNC
    - Tractus myéliniques
- Matière grise (corps cellulaires et fibres amyéliniques)
  - SNP
    - Ganglions
  - SNC
    - Noyaux



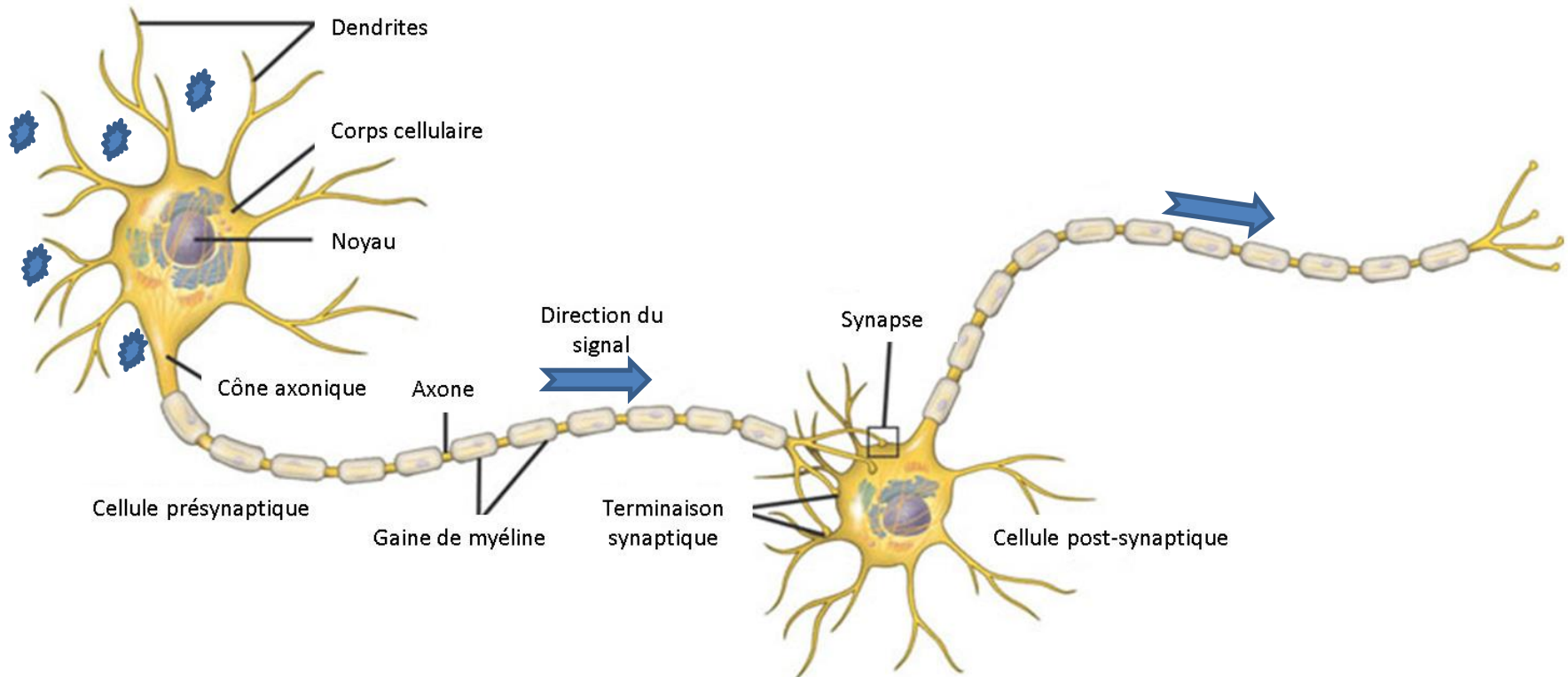


- Les neurones matures sont amitotiques
- La guérison est basée sur la réparation des neurones existants
- Les neurones ont une capacité limitée de réparation
- La réparation est possible si la blessure n'est pas étendue et si le corps cellulaire et la gaine de Schwann sont intacts

- Réparation du SNP
  - Possible grâce à la présence du neurilemme
- Réparation du SNC
  - Très improbable
  - Manque de neurilemme pour créer un tunnel
    - Oligodendrocytes p/r à cellules de Schwann
  - Les astrocytes remplissent rapidement la zone endommagée et bloquent une nouvelle croissance



# Conduction de l'impulsion



# Comment se produit-elle?

- Les neurones amorcent l'excitabilité et la conductibilité
  - Excitabilité : capacité à répondre à un stimulus
  - Conductibilité : capacité à transmettre un influx d'un point à un autre
- Une impulsion nerveuse est une onde d'énergie se propageant dans la membrane plasmique
- Le neurone change alors de polarité (charge électrique)
- Ce changement est causé par une augmentation de la quantité de  $\text{Na}^+$  dans la membrane de la cellule
- Il dépend du potentiel de la membrane à l'accepter

- Potentiel de repos de membrane
- Seuil d'excitation
- Potentiel d'action
  - Dépolarisation
  - Repolarisation
  - Hyperpolarisation

- L'état d'inactivité pendant lequel un neurone ne conduit pas une impulsion - état de repos
- Le potentiel de repos de la membrane est généralement de  $-70$  mV (l'intérieur de la cellule est plus négatif que l'extérieur de la cellule)
- Il est attribuable à un léger déséquilibre dans les ions de la membrane plasmique
- La membrane possède des quantités établies d'ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$  de chaque côté, qui entraînent une charge plus négative à l'intérieur qu'à l'extérieur du neurone.
- À l'état de repos, les canaux  $\text{Na}^+$  sont fermés tandis que les canaux  $\text{K}^+$  sont ouverts
- Certains ions  $\text{K}^+$  peuvent facilement se diffuser tandis que les ions  $\text{Na}^+$  restent à l'extérieur

- Niveau de stimulation qu'un neurone doit recevoir pour atteindre le potentiel d'action
- S'il ne l'atteint pas, aucune autre réponse ne survient
  - c.-à-d. Stimulus sous le seuil
- S'il l'atteint, le potentiel d'action commence
  - Suit le principe de « tout ou rien »

- Capacité d'une membrane à conduire une impulsion, et force de ladite capacité
- Atteinte ou dépassement du seuil d'excitation
- Conséquence : brève inversion de la polarité dans la membrane de l'axone stimulé

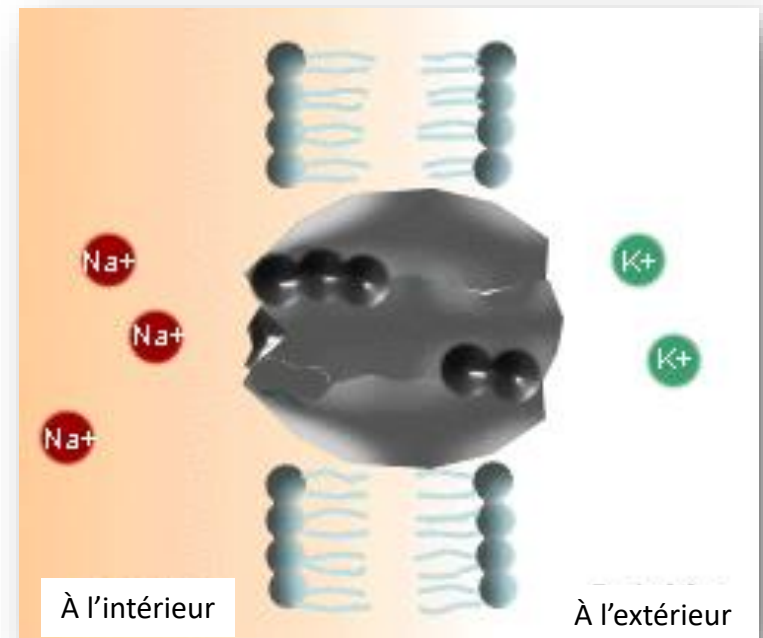


- Le stimulus ouvre les canaux  $\text{Na}^+$ -dépendants, permettant l'influx de  $\text{Na}^+$  vers la cellule
- Diminue la charge négative à l'intérieur de la membrane
- Processus appelé « phase ascendante »

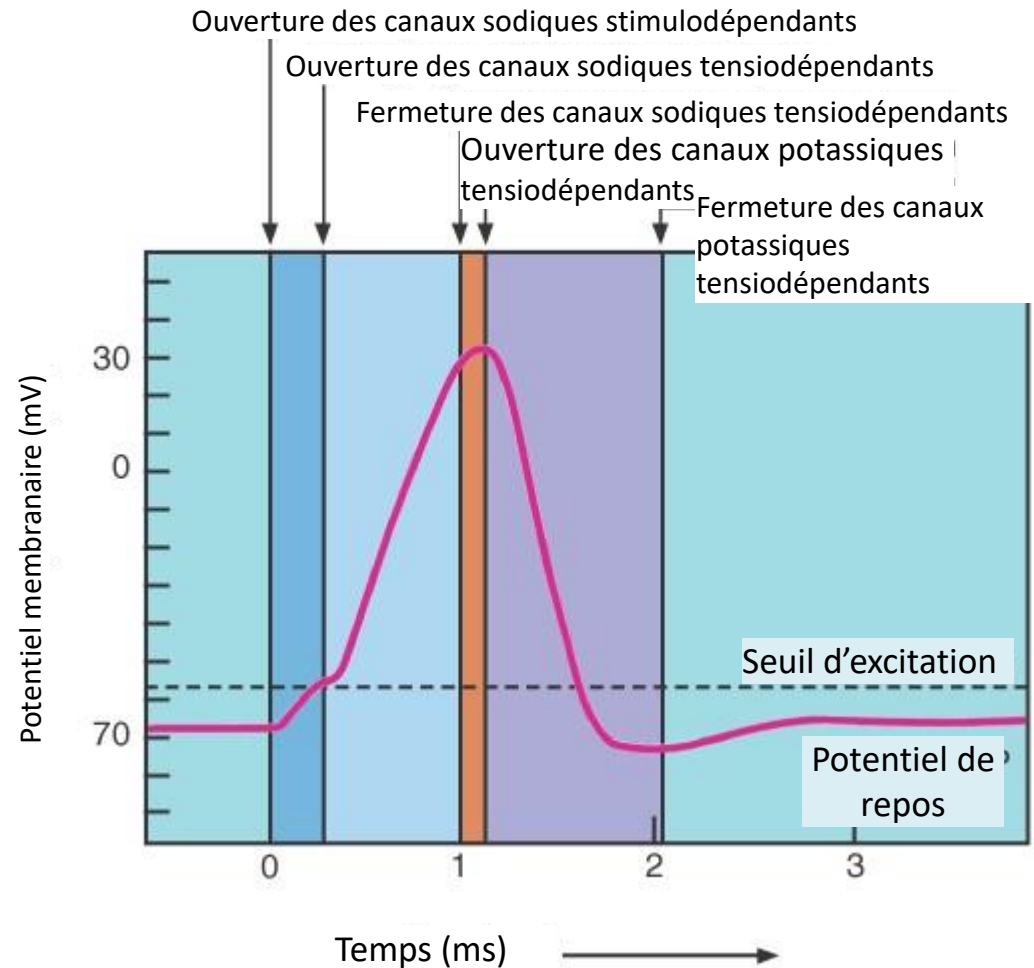
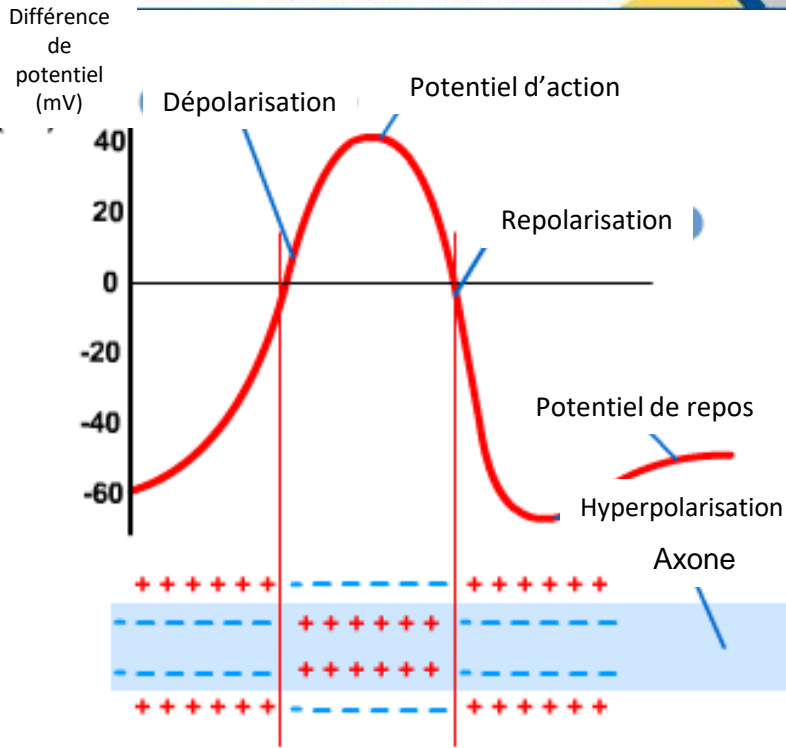
- Gradient électrique atteint en raison de l'influx de  $\text{Na}^+$  (+ 30 mV)
- L'atteinte de l'équilibre entraîne l'arrêt de l'influx de  $\text{Na}^+$
- Ouvre les canaux  $\text{K}^+$  dépendants
- $\text{K}^+$  quitte le neurone et la cellule retourne à son état de repos
- Processus appelé « phase descendante »

- Au plus fort de la repolarisation, les canaux  $\text{Na}^+$  se ferment et  $\text{K}^+$  restent ouverts pendant environ 1 milliseconde
- Ce phénomène prévient le déclenchement d'un autre potentiel d'action (période réfractaire)

- Également appelée  $\text{Na}^+\text{-K}^+$  ATPase
- Renvoie la cellule au potentiel de repos de la membrane pour rétablir les concentrations de départ de  $\text{Na}^+$  et de  $\text{K}^+$  de chaque côté de la membrane
- Le rapport de circulation est de 3  $\text{Na}^+$  pour 2  $\text{K}^+$
- Nécessite de l'ATP

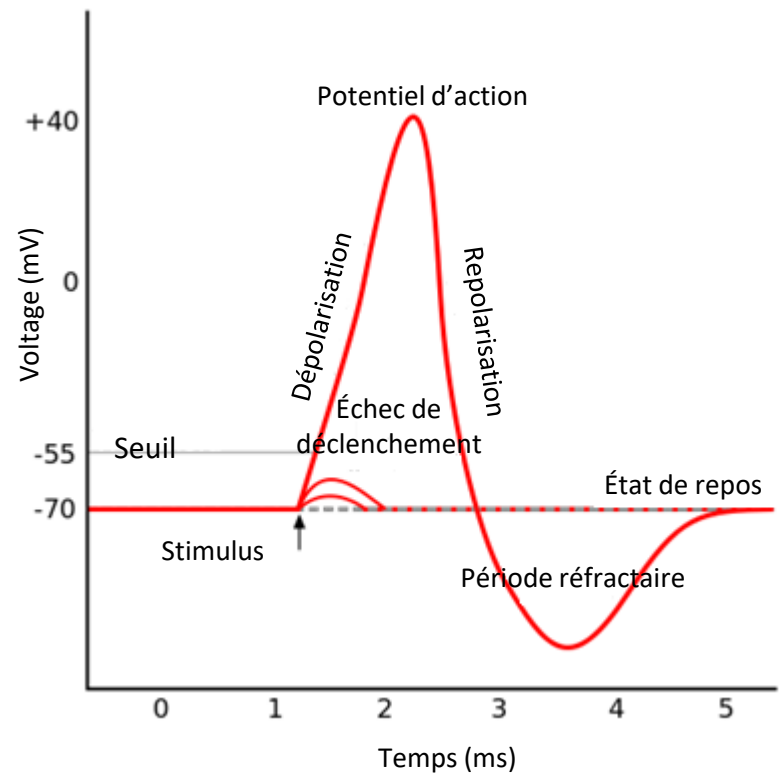
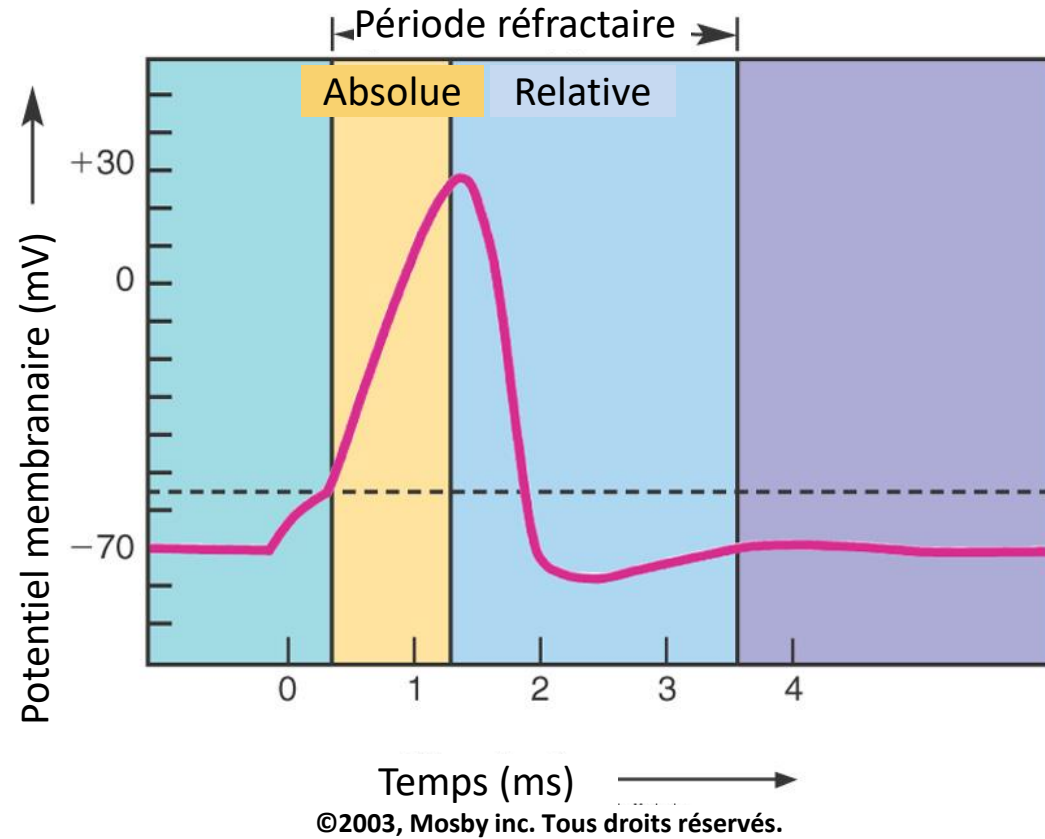


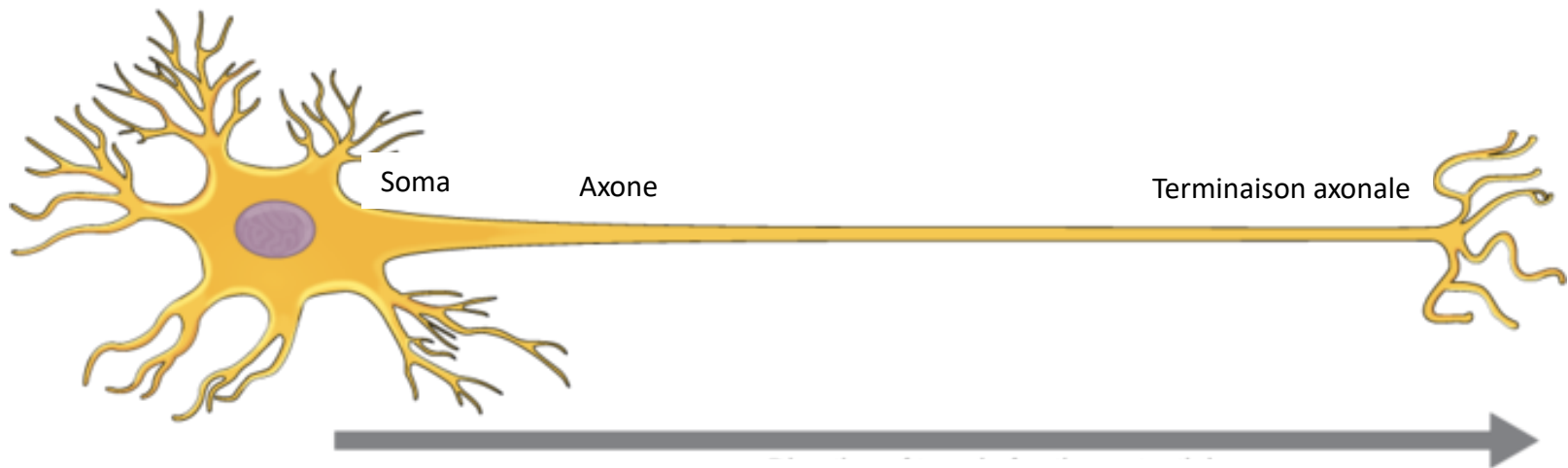
# Potentiel d'action



- Durée nécessaire au rétablissement de la membrane
- Période réfractaire absolue
  - Période pendant laquelle la membrane ne peut pas répondre à un deuxième stimulus, quelle que soit son intensité
- Période réfractaire relative
  - Brève période succédant au stimulus pendant laquelle un stimulus d'intensité supérieure à la normale atteint le seuil

# Période réfractaire

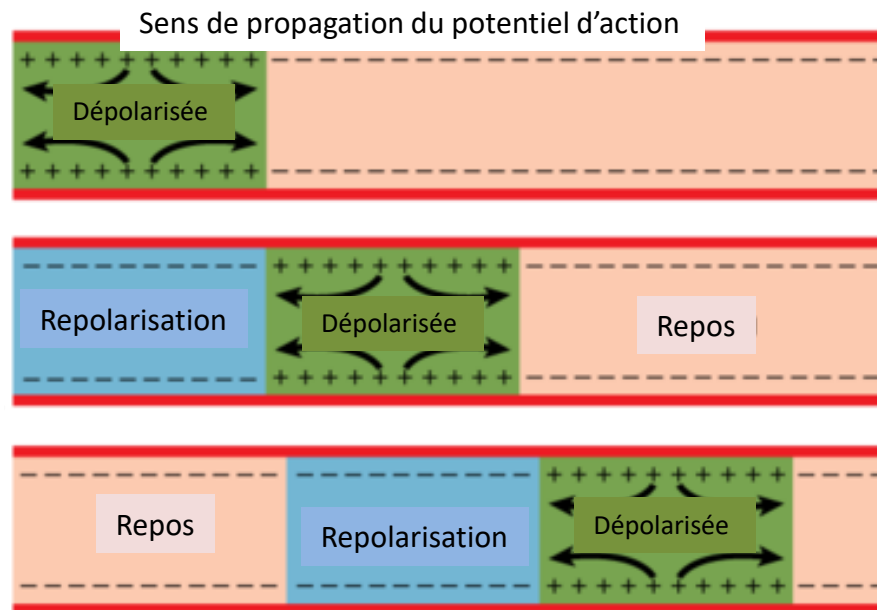




a. En réponse à un signal, l'extrémité du soma de l'axone se dépoliarise.

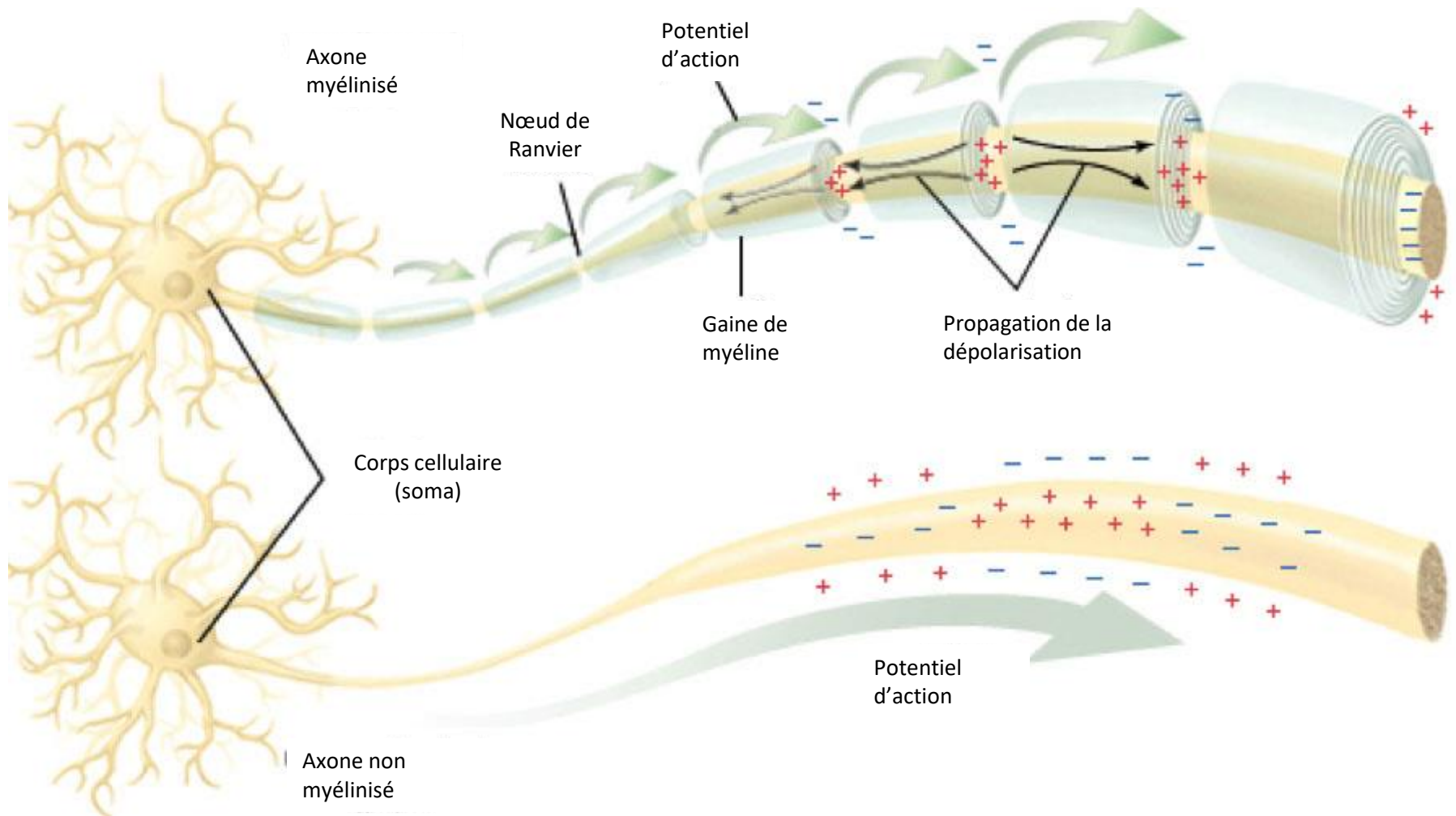
b. La dépoliarisation se propage dans l'axone. Entre-temps, la première partie de la membrane se repolarise. Les canaux à  $\text{Na}^+$  étant inactivés et des canaux à  $\text{K}^+$  supplémentaires s'étant ouverts, la membrane ne peut plus se dépoliariser.

c. Le potentiel d'action continue à se déplacer le long de l'axone.



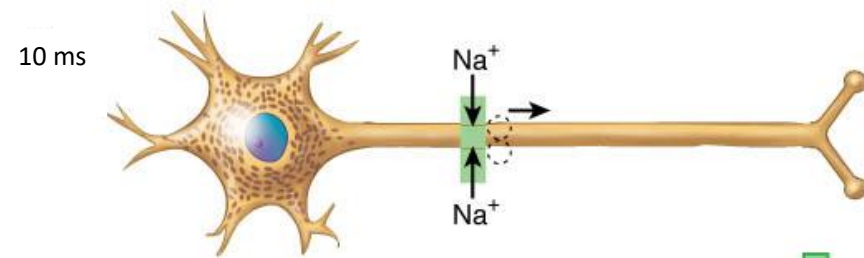
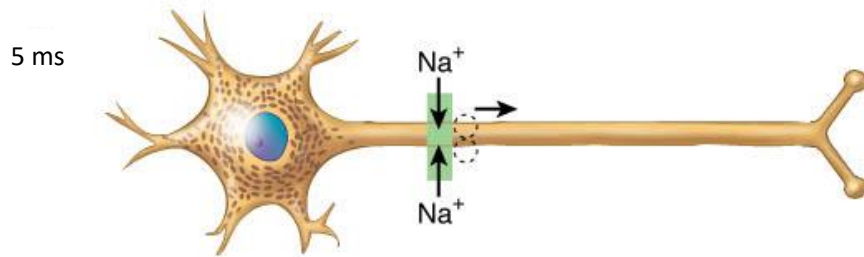
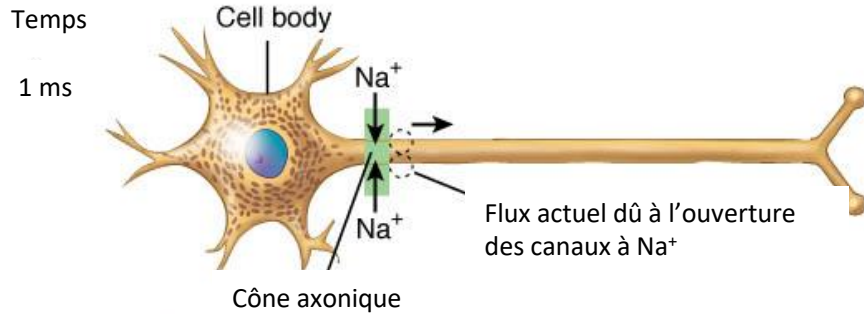


## Conduction saltatoire

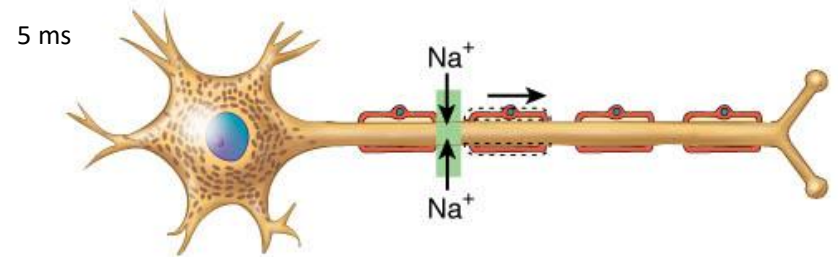
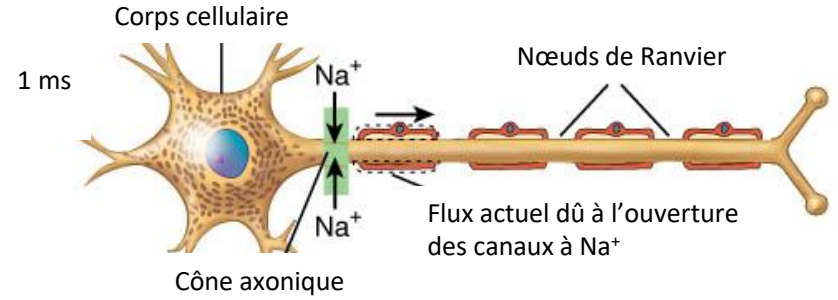


## Conduction continue

# Impulsions nerveuses



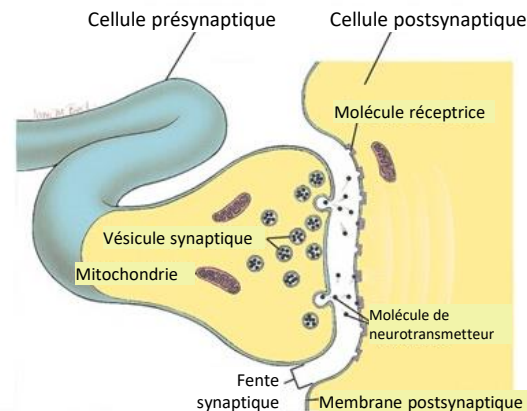
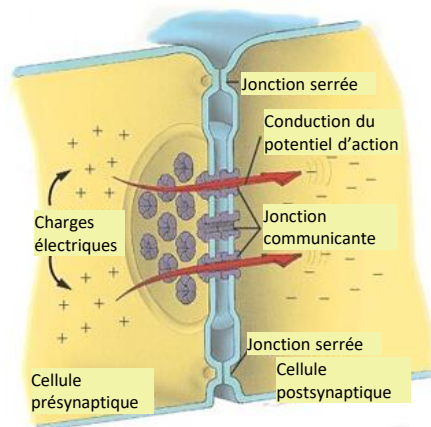
(a) Conduction continue



(b) Conduction saltatoire

Extrémité principale du potentiel d'action

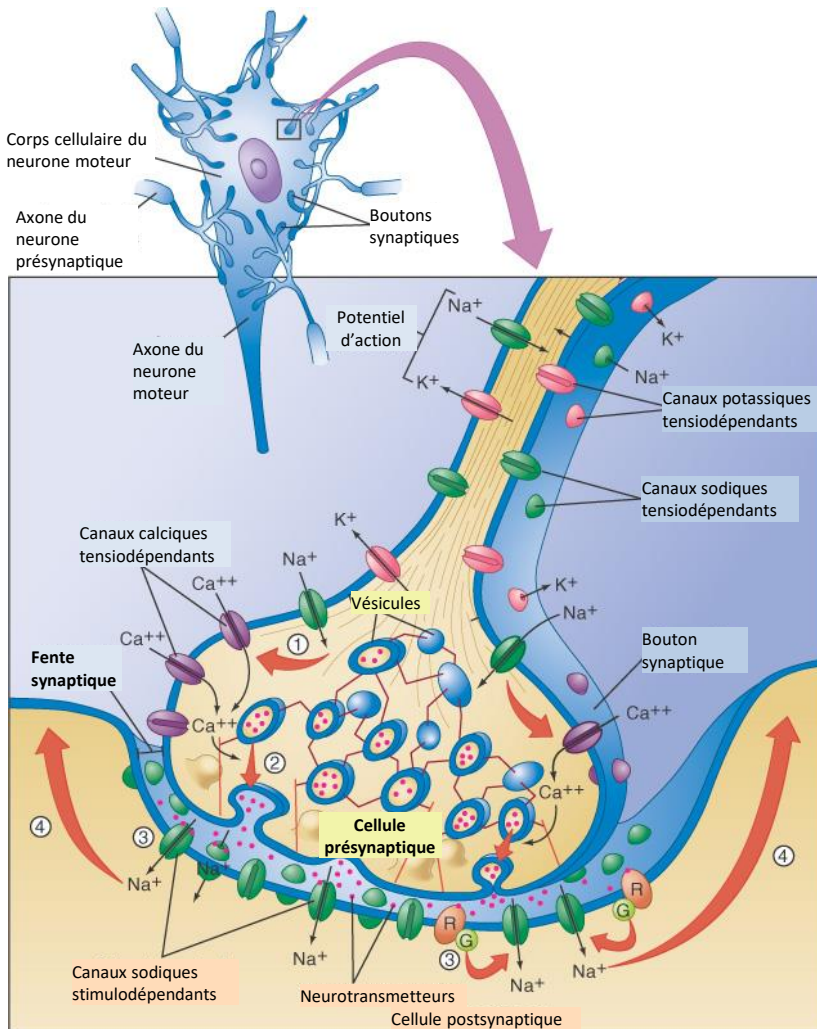
- Deux types
  - Chimique
    - Utilise les neurotransmetteurs
  - Électrique
    - Se trouve dans le muscle cardiaque et certains autres muscles

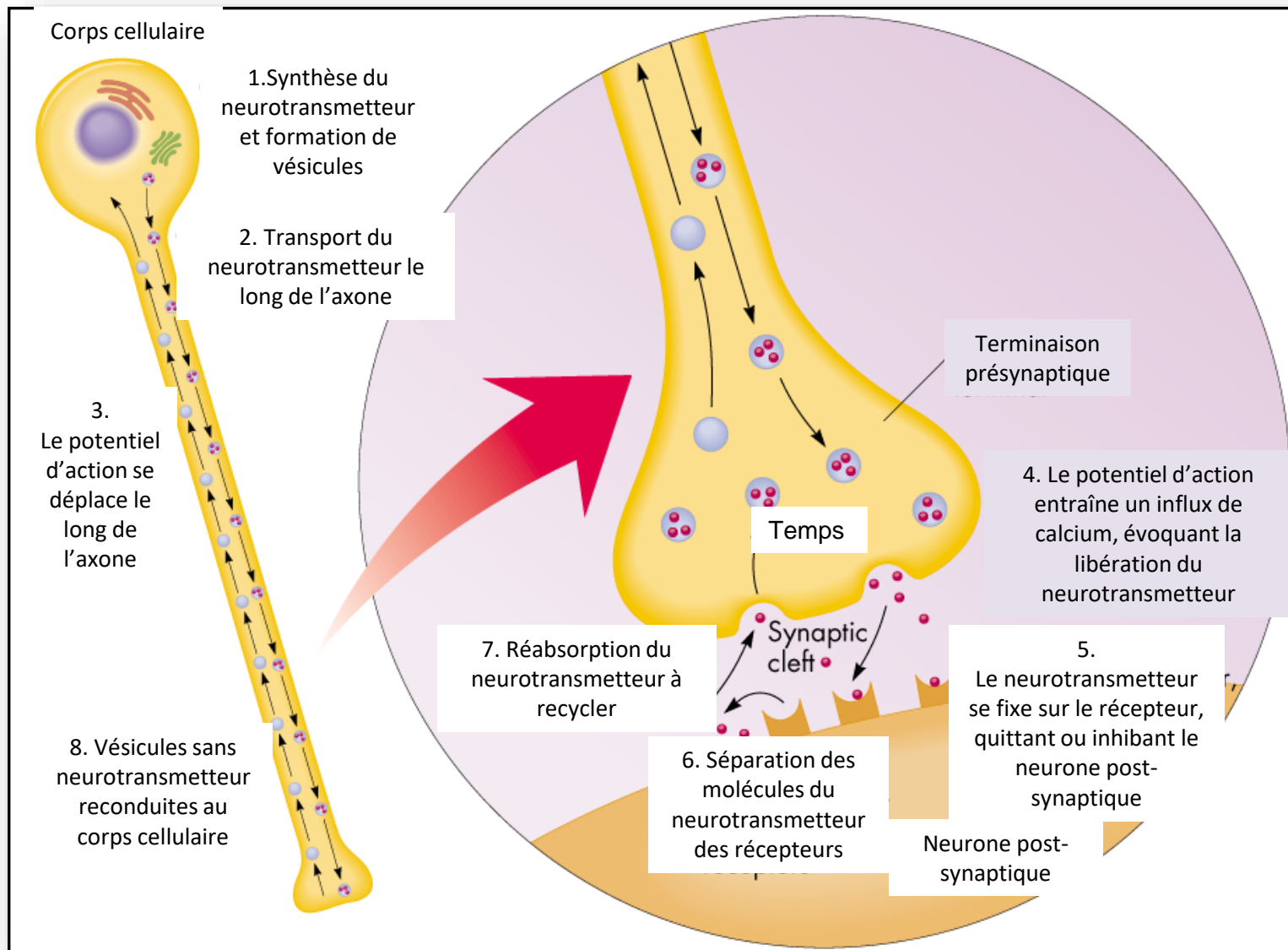


- La synapse compte trois parties :
  - Bouton synaptique
    - Contient des vésicules synaptiques qui libèrent des neurotransmetteurs
  - Fente synaptique
  - Membrane postsynaptique
- Le premier neurone est présynaptique
- Le second neurone est postsynaptique

# Conduction à la synapse

- L'impulsion atteint le bouton synaptique puis s'arrête et ouvre les canaux calciques
- L'impulsion de  $Ca^{++}$  fait passer les vésicules à travers la membrane
- Ce phénomène libère des neurotransmetteurs dans la fente synaptique
- Ceux-ci réagissent avec les sites récepteurs sur la membrane postsynaptique et forcent les canaux ioniques à s'ouvrir, provoquant un potentiel postsynaptique
- L'impulsion continue
- Les neurotransmetteurs sont rapidement désactivés par des enzymes





- Transmission excitatrice
  - Canaux  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$  ouverts
    - Potentiel postsynaptique excitateur (PPSE)
  - Neurotransmetteurs stimulant le neurone suivant pour transmettre l'impulsion (ACh)
- Transmission inhibitrice
  - Elle contraint la fibre à permettre les mouvements du  $\text{K}^+$  /ou du  $\text{Cl}^-$  , mais pas du  $\text{Na}^+$  , rendant le potentiel de membrane encore plus négatif (hyperpolarisé)
    - Potentiel postsynaptique inhibiteur (PPSI)
  - GABA

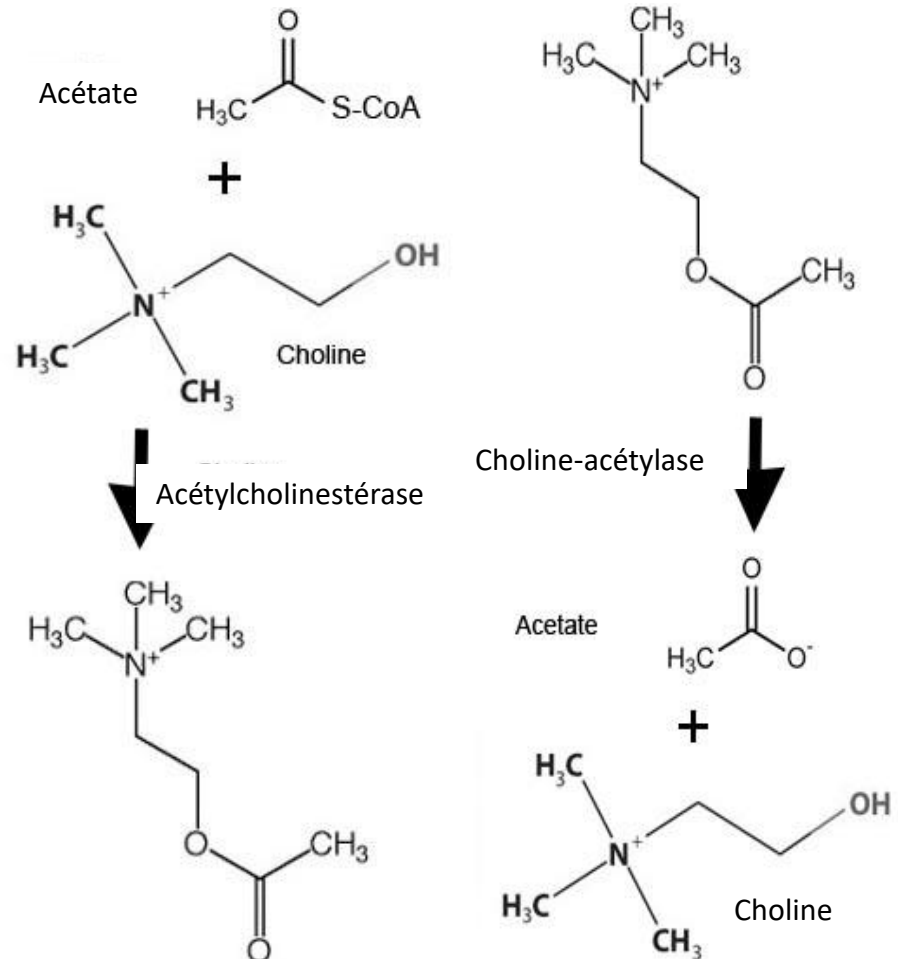
- Il y a plus de 50 composés connus
  - On en soupçonne 50 autres
- Les neurotransmetteurs spécifiques sont situés dans des zones discrètes et libérés dans des voies spécifiques
- Ils sont :
  - Excitateurs
  - Inhibiteurs
  - Excitateurs et inhibiteurs
    - L'acétylcholine stimule le muscle squelettique, mais inhibe le muscle cardiaque



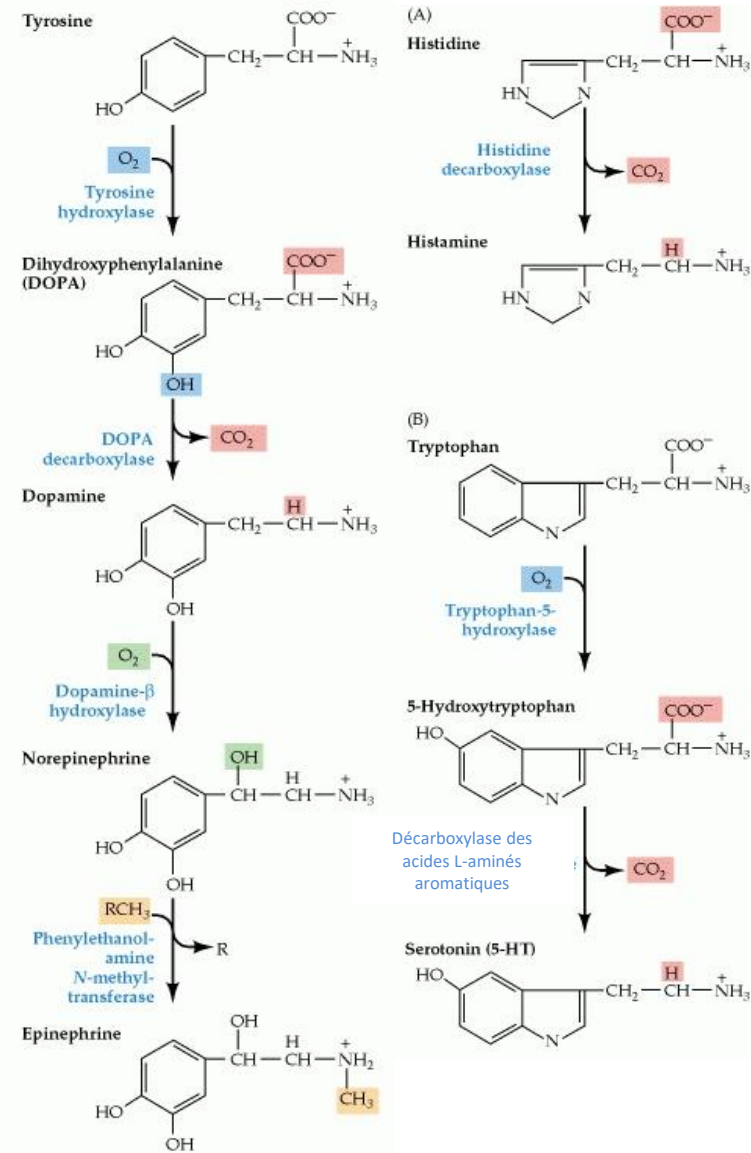
- Les neurotransmetteurs peuvent :
  - Se lier à des sites récepteurs et forcer l'ouverture ou la fermeture du canal ionique
  - Se lier à des sites récepteurs et stimuler l'activation d'un messenger chimique déjà dans la cellule (réponse du deuxième messenger)
    - Processus plus lent (plus de précisions – système endocrinien)

- Ils peuvent être classés selon leur structure chimique
  - Transmetteurs de petites molécules
    - Acétylcholine
    - Amines
    - Acides aminés
    - Autres petites molécules
  - Transmetteurs de grosses molécules
    - Neuropeptides

- Elle est synthétisée dans les neurones par la combinaison d'acétylcoenzyme A (acétate) et de choline
- Elle est inactivée à la membrane postsynaptique par l'acétylcholinestérase
- Les molécules de choline libérées lors de cette réaction sont réabsorbées par la membrane présynaptique pour créer plus d'ACh



- Elles sont synthétisées à partir des acides aminés
  - Tyrosine, tryptophane et histidine
- Elles comprennent :
  - Sérotonine
  - Histamine
  - Catécholamines
    - Épinéphrine
    - Norépinéphrine
    - Dopamine
- On les trouve dans le cerveau
  - Certains neurones autonomes de la glande surrénale libèrent des neurotransmetteurs (épinéphrine et norépinéphrine) directement dans le flux sanguin
  - Histamine et dopamine également présentes dans le SNP



- On les trouve dans toutes les cellules de l'organisme pour aider la production de protéines
- Dans le SNC, ils sont stockés dans les vésicules synaptiques pour agir comme neurotransmetteurs
- Les récepteurs de la membrane postsynaptique sont sensibles aux niveaux élevés d'acides aminés et créent la réaction souhaitée
- Glutamate
  - Responsable de 75 % des signaux excitateurs
- Acide gamma-aminobutyrique (GABA)
  - Dérivé du glutamate
  - Neurotransmetteur inhibiteur du cerveau le plus courant
- Glycine
  - Présente dans la moelle épinière
  - Neurotransmetteur inhibiteur

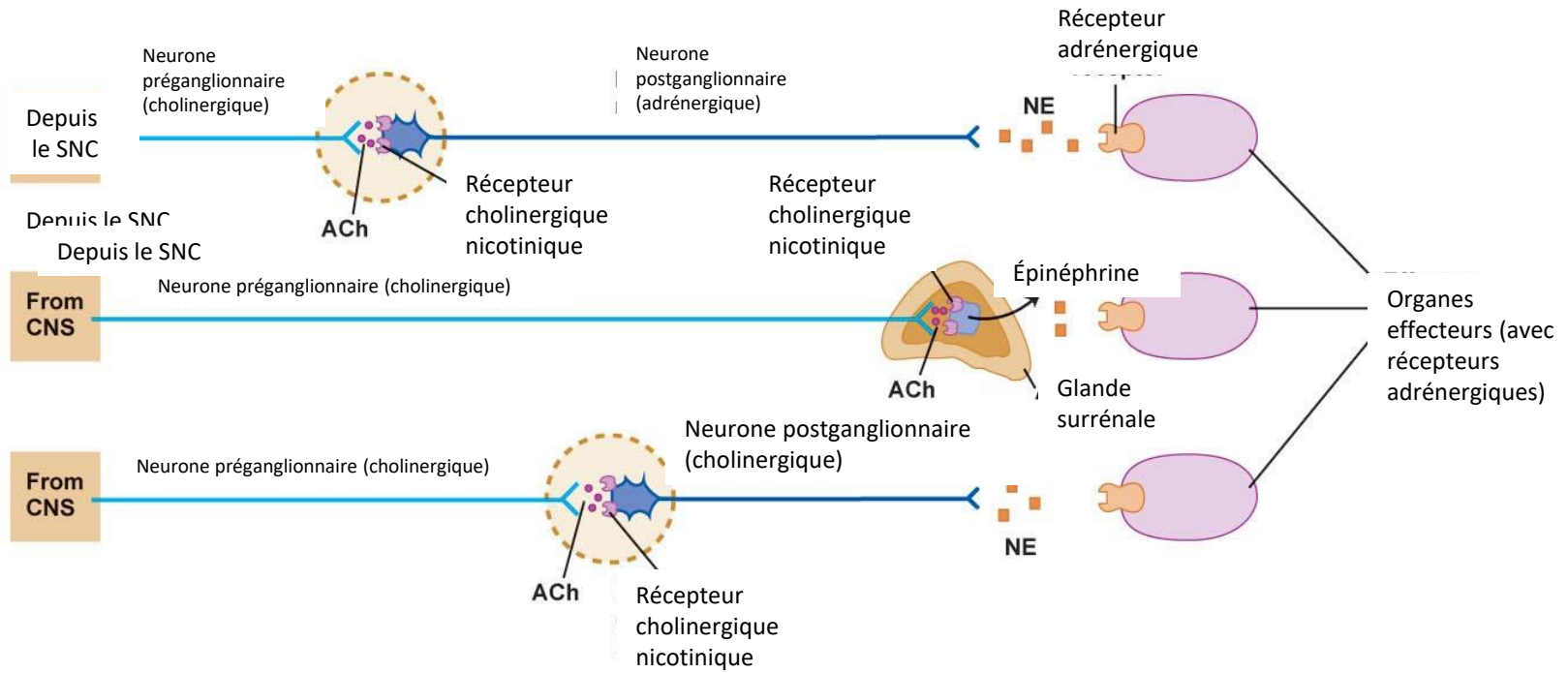
- Il s'agit d'acides aminés maintenus ensemble par des liaisons peptidiques
  - On les a découverts à l'origine dans l'estomac
  - Certains agissent comme neurotransmetteurs dans le cerveau
- Ils peuvent se lier à des sites opioïdes
  - Enképhalines et endorphines
    - Se lient aux récepteurs opioïdes pour soulager la douleur
- On croit également qu'ils sont produits avec d'autres neurotransmetteurs pour agir comme neuromodulateurs
  - Ils régissent les effets des neurotransmetteurs produits avec eux

- Acétylcholine
- Amines
  - Sérotonine
  - Histamine
  - Norépinéphrine
  - Épinéphrine
  - Dopamine
- Acides aminés
  - Glutamate
  - GABA
  - Glycine
- Neuropeptides
  - Endorphines
  - Enképhaline

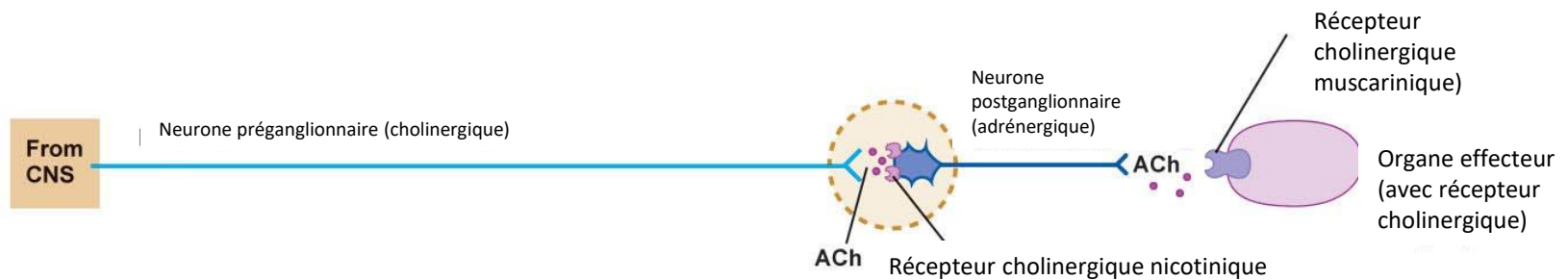
- Épinéphrine ou norépinéphrine
  - Leur action est interrompue...
    - D'abord par : Monoamine oxydase (MAO)
    - Ensuite par : Catéchol-O-méthyl-transférase (COMT)
  - Les deux sont relativement lentes
- ACh
  - Son action est interrompue par l'acétylcholinestérase
  - Elle est rapide



# Conduction à la synapse

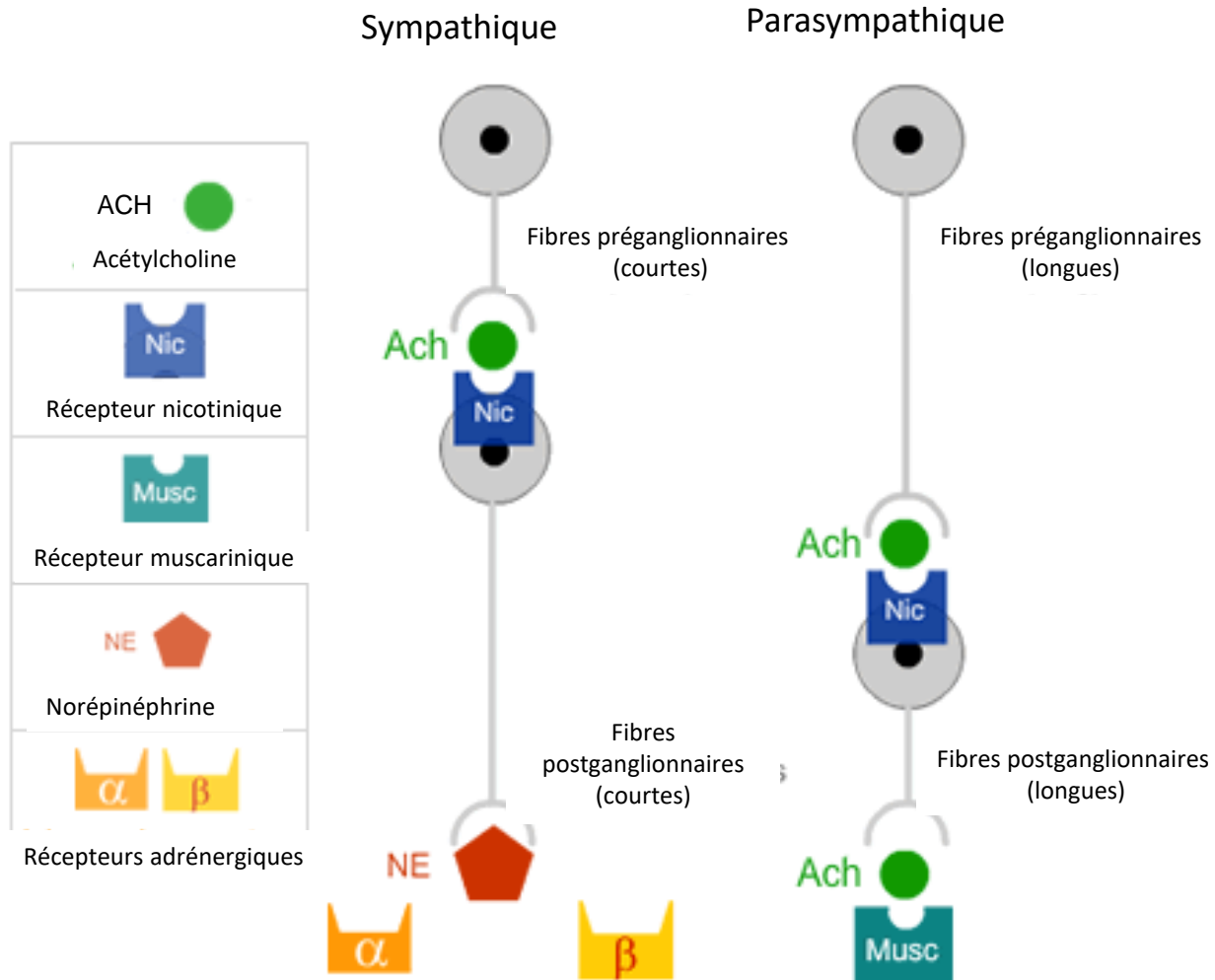


(a) Système nerveux sympathique

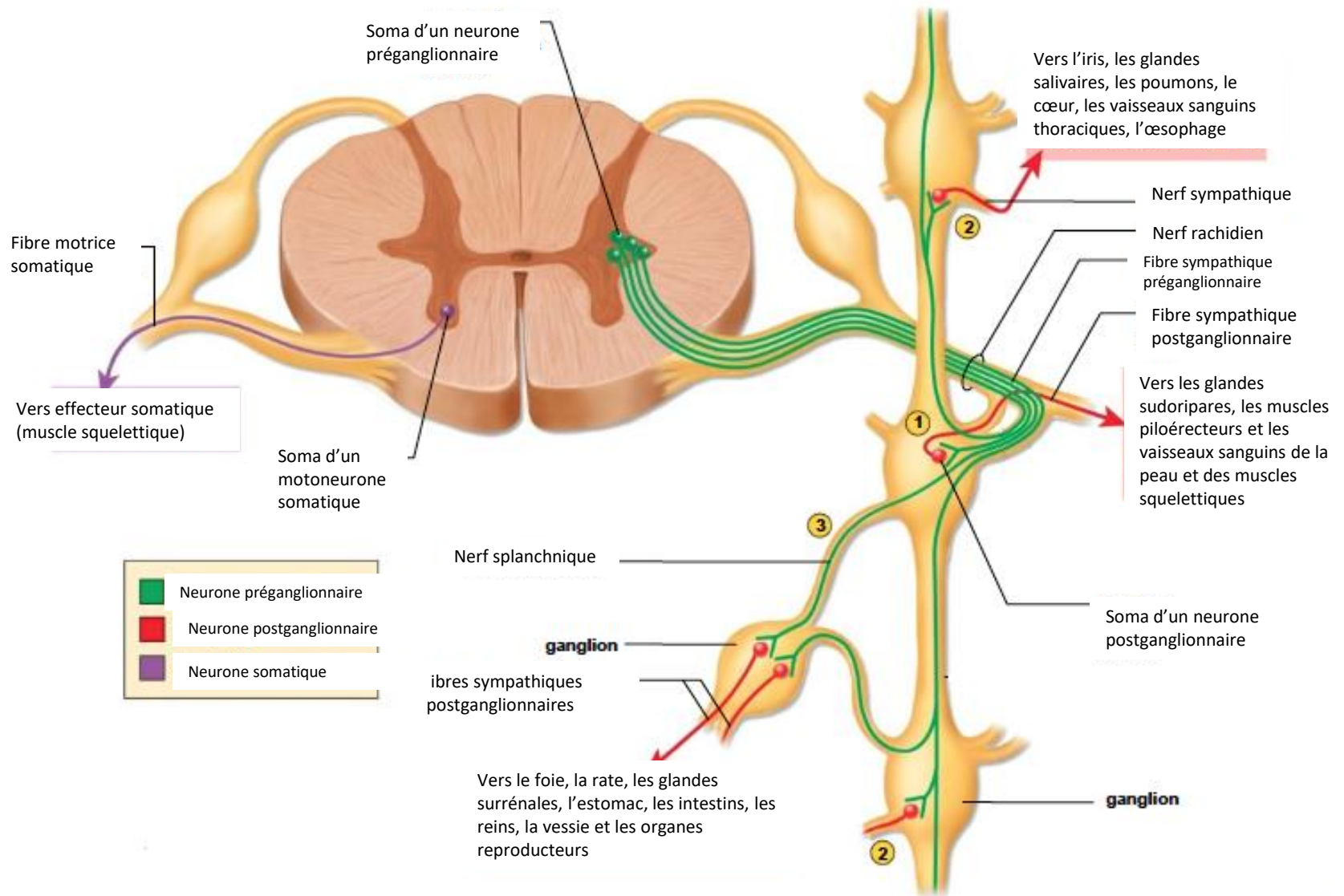


(b) Système nerveux parasympathique

# Conduction à la synapse



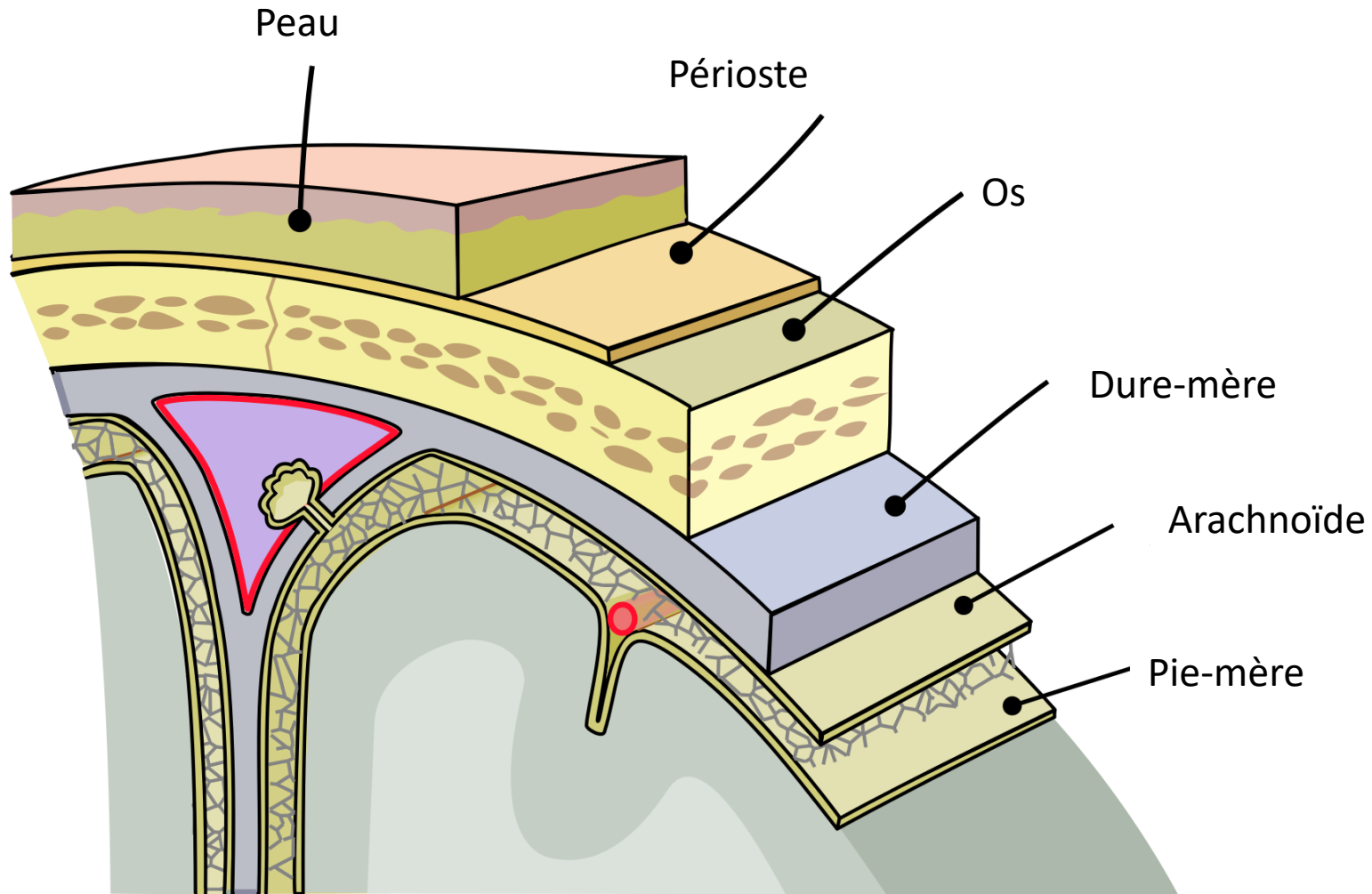
# Conduction à la synapse



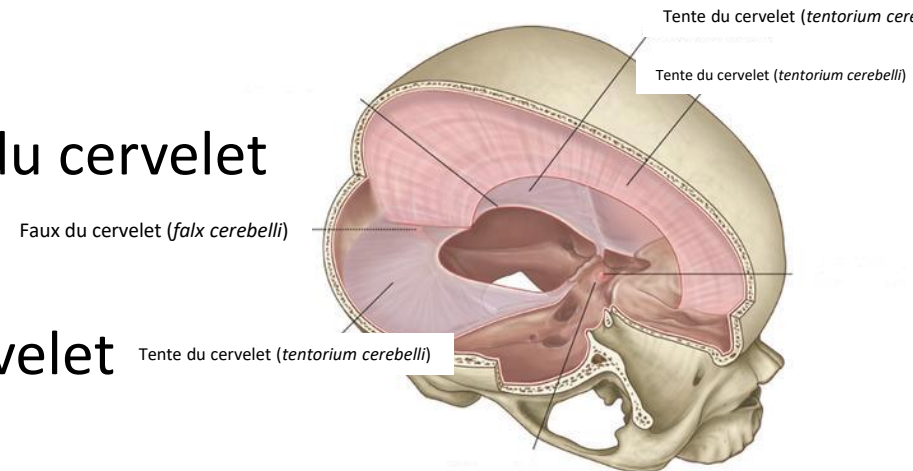
Anatomie du système nerveux

# **SYSTÈME NERVEUX CENTRAL**

# Revêtements du SNC



- Tissu fibreux rigide
- Trois expansions intracrâniennes importantes
  - Faux du cerveau
    - S'insère dans la scissure interhémisphérique pour former une cloison entre les deux hémisphères
  - Faux du cervelet
    - Sépare les hémisphères du cervelet
  - Tente du cervelet
    - Sépare le cerveau du cervelet



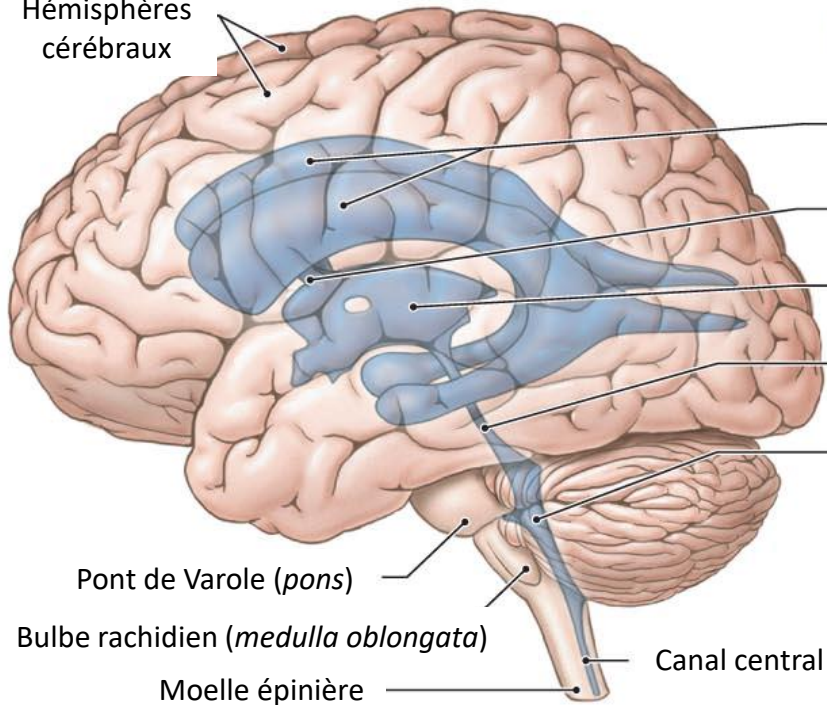
- Arachnoïde
  - Ressemble à un fil d'araignée
  - Numerous threadlike strands attach it to Pia Mater
  - Space underneath contains the CSF and blood vessels
    - Aka Subarachnoid space
  - Avascular
- Pie-mère
  - Est transparente
  - Adhère à la couche externe du cerveau et de la moelle épinière
  - Contient des vaisseaux sanguins

- Fournit un coussin de protection
- Sert également de réservoir de liquide dont les changements sont surveillés par le cerveau
- Se trouve dans l'espace sous-arachnoïdien et dans les cavités et les canaux du cerveau et de la moelle épinière
- Ventricules
  - Quatre endroits différents
    - 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup>
      - Ventricules latéraux dans chaque hémisphère du cerveau
    - 3<sup>e</sup>
      - Poche verticale, relie les 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup>
    - 4<sup>e</sup>
      - Poche en forme de diamant, où le cervelet s'attache au tronc cérébral



Deux vues des ventricules remplis de liquide céphalorachidien

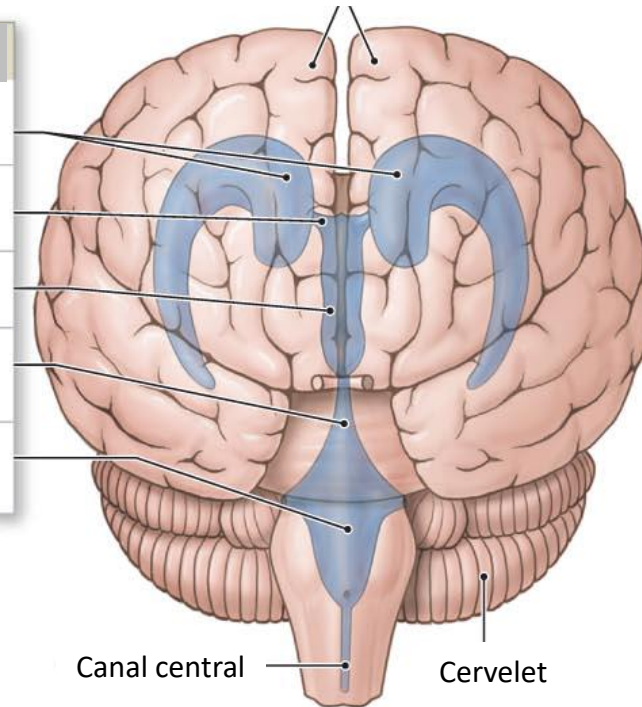
Hémisphères  
 cérébraux



Système ventriculaire, vue latérale

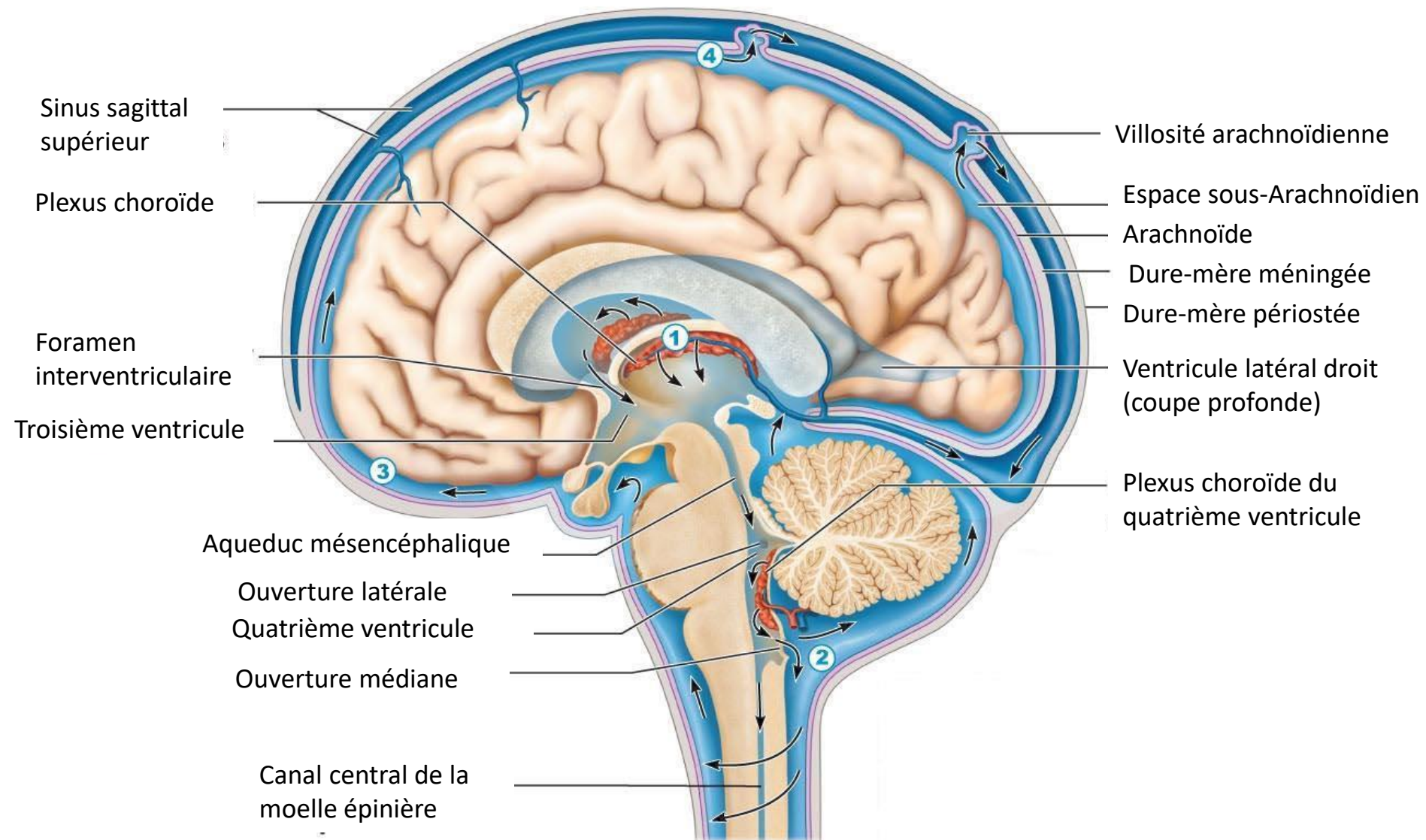
Ventricules cérébraux
Ventricule latéral
Foramen interventriculaire
Troisième ventricule
Aqueduc mésencéphalique
Quatrième ventricule

Hémisphères  
 cérébraux

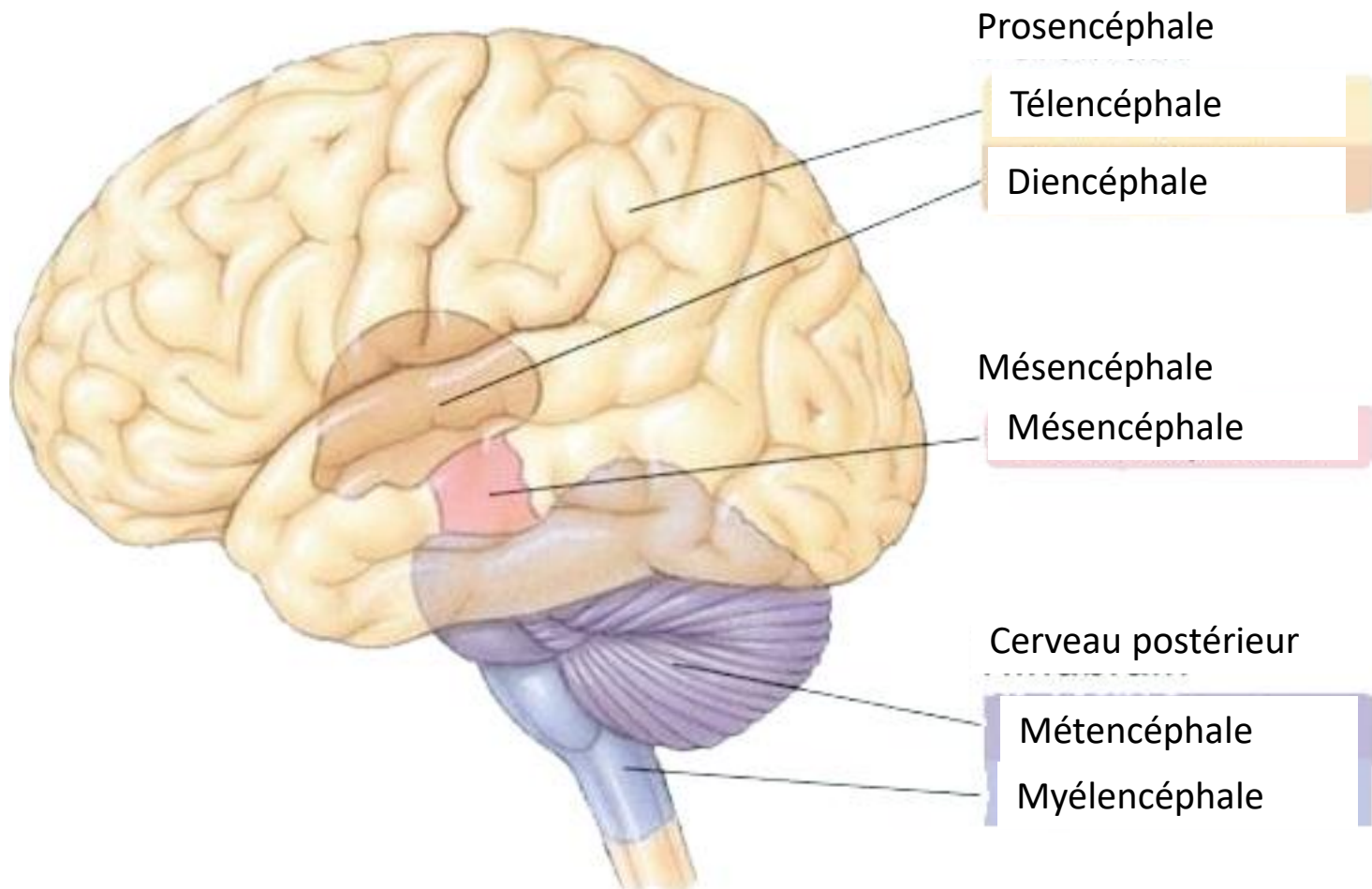


Système ventriculaire, vue antérieure

- Est créé par la séparation du liquide du sang au plexus choroïde
  - Réseaux de capillaires de la pie-mère dans les ventricules latéraux
- Se déplace vers le 4<sup>e</sup> ventricule, où une partie entre dans le canal rachidien ou l'espace sous-arachnoïdien (dans une ouverture au sommet du 4<sup>e</sup> ventricule)
- Dans l'espace sous-arachnoïdien, peut être réabsorbé dans le sang veineux par les villosités arachnoïdiennes



- 5 Divisions



# Composantes du SNC

- La structure du système nerveux central peut être décomposée comme suit :
- Prosencéphale
  - Télencéphale
    - Cortex cérébral
    - Structures sous-corticales
    - Corps calleux (Corpus Collosum)
  - Diencéphale
    - Thalamus
    - Hypothalamus
    - Épiphyse
- Mésencéphale
- Cerveau postérieur
  - Métencéphale
    - Pont de Varole
    - Cervelet
  - Myélocéphale
    - Medulla
- Moelle épinière

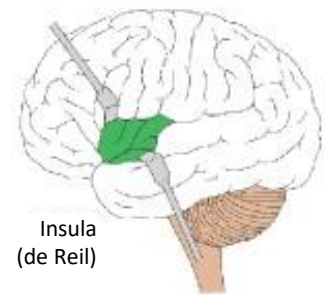
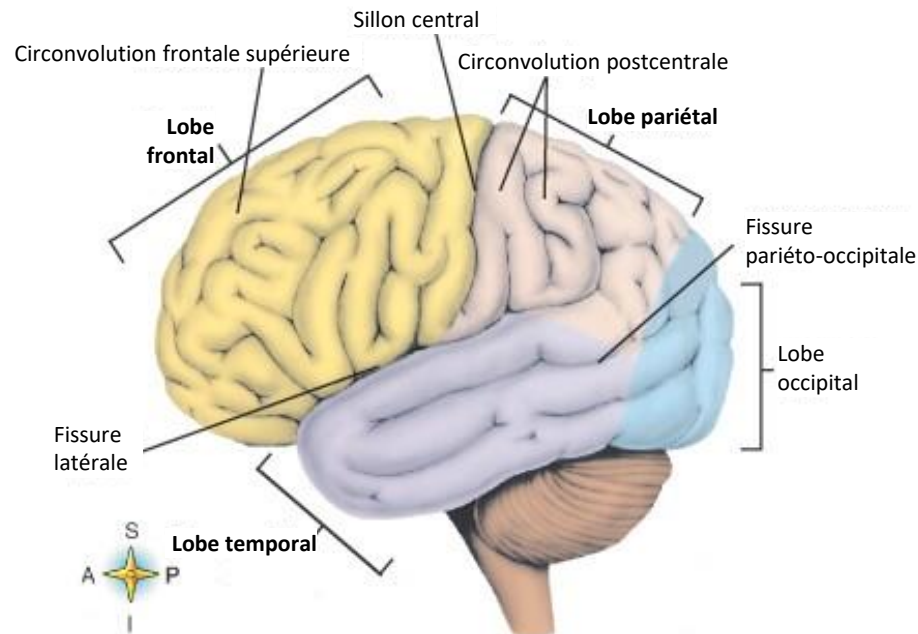
- Cortex cérébral
  - Lobe frontal
  - Lobe temporal
  - Lobe pariétal
  - Lobe occipital
- Structures sous-corticales
  - Noyaux gris centraux
  - Hippocampe et amygdale (parties du système limbique)
- Corps calleux (Corpus Collosum)

- 6 couches de matière grise
  - De 2 à 4 mm d'épaisseur (de  $\frac{1}{12}$  à  $\frac{1}{6}$  po)
  - Des millions de terminaisons/couches axonales
  - Des millions de dendrites
  - Des millions de corps cellulaires

- Partie la plus grande du SNC
  - Matière grise      Cortex cérébral
  - Matière blanche      Fibres nerveuses myéliniques
- Hémisphères droit et gauche
- Cinq lobes
  - Chaque hémisphère est divisé en lobes nommés d'après les os qui reposent sur eux



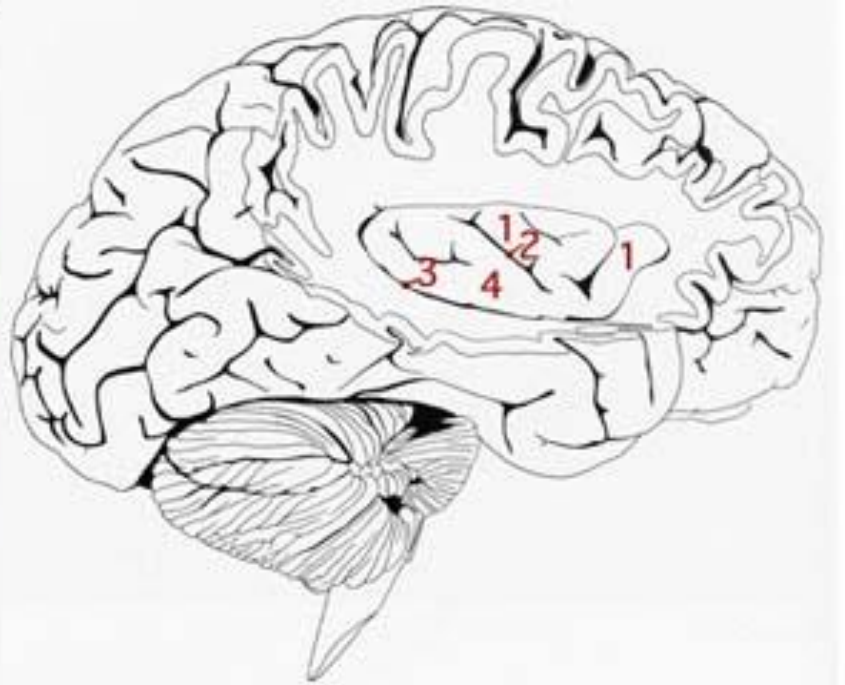
- Frontal
- Pariétal
- Insula
- Temporal
- Occipital



- Composantes
  - Cortex préfrontal
  - Cortex prémoteur
  - Aire oculomotrice frontale
  - Aire de Broca (parole)
  - Aire somatomotrice primaire

- Comportement orienté vers un but
- Mémoire à court terme/rappel
- Élaboration de la pensée
- Inhibitions limbiques

- Mémoire visuelle
- Traitement des messages sensoriels
  - Auditifs (ouïe)
  - Visuels
- Reconnaissance du langage
- Nouveaux souvenirs (contribution à la mémoire à long terme)

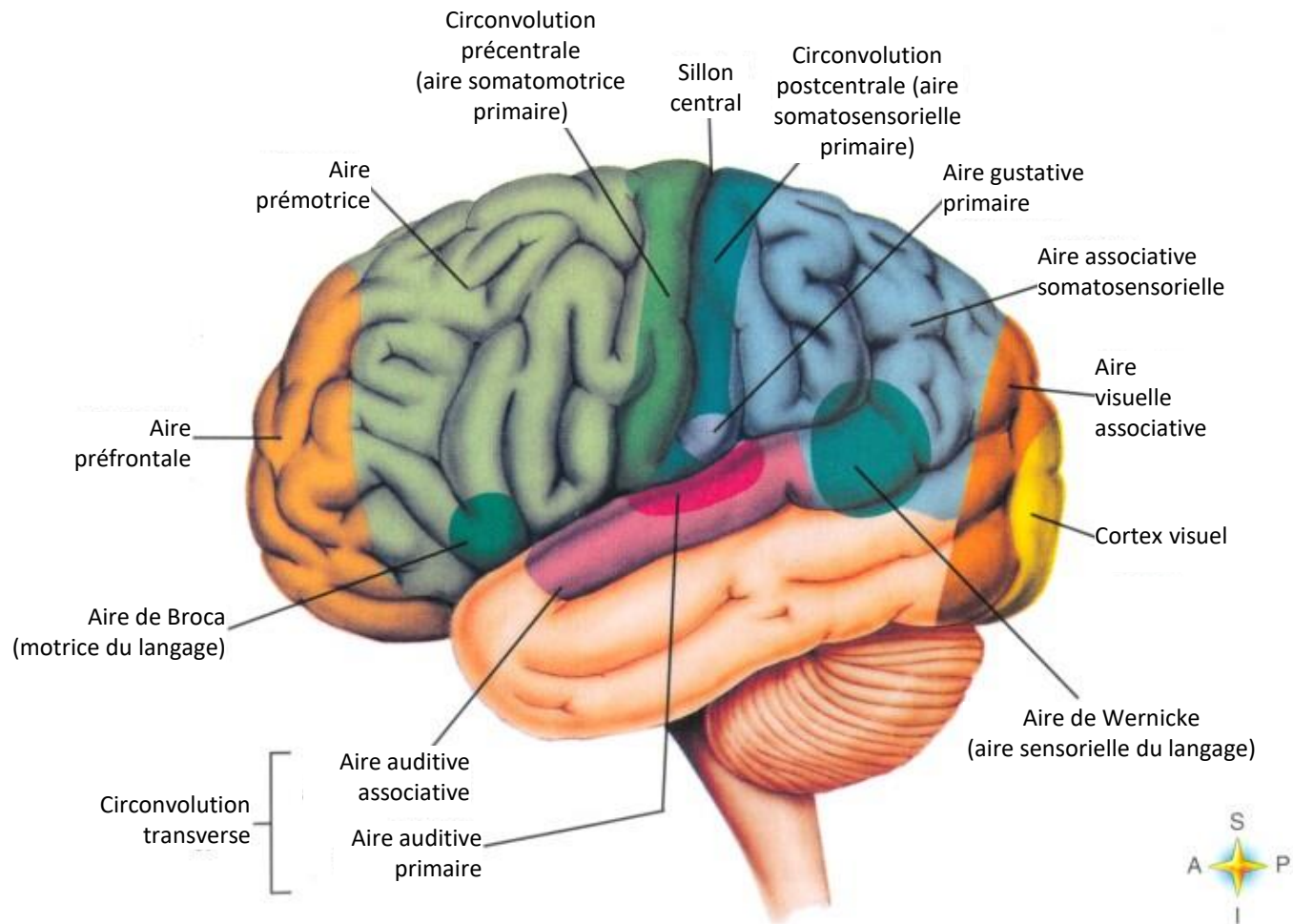


- « Lobe de l'insula »
- Présent dans le cortex cérébral
- L'insula joue un rôle dans ou influe sur
  - L'homéostasie
  - La perception et la conscience de soi
  - La fonction cognitive
  - La motricité
  - La conscience intéroceptive (conscience de soi)
    - La perception de la douleur est contrôlée jusqu'à un degré limité
    - Sentiments d'empathie
  - Les émotions sociales

- Cortex somatosensoriel
  - Intégration de l'information sensorielle de diverses parties du corps
- Communication entre les aires motrices et sensorielles
  - Traitement de l'information relative au sens du toucher
  - Traitement visuospatial

- Cortex visuel primaire
- Association visuelle



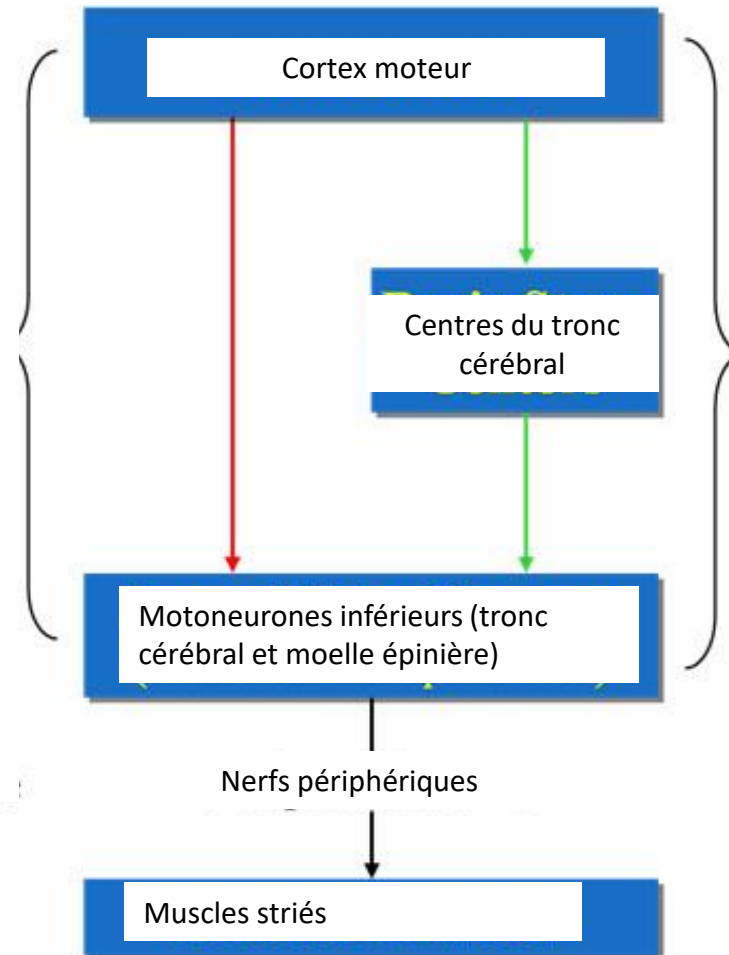


- Groupe de voies cérébrales
- 3 types
  - De projection
    - Extensions des voies sensorielles/motrices
  - D'association
    - Associations entre les voies dans l'hémisphère
  - De Darkschewitsch (commissural)
    - Associations entre les voies des deux hémisphères
    - Corps calleux

- Fonction :
  - Régulation des fonctions motrices volontaires
    - Maintien de la posture
    - Marche
    - Autres mouvements globaux ou répétitifs

### Système pyramidal

- Voie pour les mouvements *volontaires*
- La plupart des fibres proviennent du *cortex moteur*
- La plupart des fibres proviennent du *cortex moteur*



### Système extra-pyramidal

- Voies de coordination du mouvement et du contrôle de la posture et de la tonicité musculaire
- Ensemble des voies motrices ne faisant pas partie du système pyramidal, dont les « noyaux gris centraux »
- Le cortex peut influencer sur ce système par le biais d'influx vers le tronc cérébral

# Composantes du SNC

- La structure du système nerveux central peut être décomposée comme suit :
- Prosencéphale
  - Télencéphale
    - Cortex cérébral
    - Structures sous-corticales
    - Corps calleux (Corpus Collosum)
  - Diencéphale
    - Thalamus
    - Hypothalamus
    - Épiphyse
- Mésencéphale
- Cerveau postérieur
  - Métencéphale
    - Pont de Varole
    - Cervelet
  - Myélocéphale
    - Medulla
- Moelle épinière

- Entre le tronc cérébral et le cerveau
- Composantes :
  - Thalamus
  - Hypothalamus
  - Chiasma optique
    - Est traversé par les nerfs optiques droit et gauche
  - Corps pinéal
    - Produit la mélatonine (hormone synchronisant certaines fonctions corporelles avec le milieu extérieur)

- Partie la plus grande du diencéphale
- Réception de l'impulsion sensorielle et transmission de celle-ci au cortex cérébral
- Responsabilités :
  - Reconnaissance consciente de la douleur, de la température et du toucher
  - Contribution aux mouvements réflexes
  - Influence sur l'humeur et les mouvements généraux du corps associés aux émotions fortes
  - Contribution à la fonction d'alerte et de vigilance

- Réglementation et contrôle de l'activité autonome
- Centre de relais important entre le cortex cérébral et les centres autonomes inférieurs
  - « Portier » du cerveau
- Contributions :
  - Émotions
  - Cycles hormonaux
    - Synthétise les hormones de l'hypophyse
      - (Participe indirectement à la régulation de l'eau)
    - Libère des hormones pour réguler les hormones hypophysaires
  - Activité sexuelle
  - Régulation de la température
  - Maintien de l'état de veille
  - Centre de l'appétit



- La structure du système nerveux central peut être décomposée comme suit :
- Prosencéphale
  - Télencéphale
    - Cortex cérébral
    - Structures sous-corticales
    - Corps calleux (Corpus Collosum)
  - Diencéphale
    - Thalamus
    - Hypothalamus
    - Épiphyse
- Mésencéphale
- Cerveau postérieur
  - Métencéphale
    - Pont de Varole
    - Cervelet
  - Myélocéphale
    - Medulla
- Moelle épinière

- Plus petite partie du tronc cérébral
- Contribution :
  - Voies auditives dans le SNC
  - Réflexes visuels
  - Régulation de la coordination des activités motrices et du tonus musculaire

- La structure du système nerveux central peut être décomposée comme suit :
- Prosencéphale
  - Télencéphale
    - Cortex cérébral
    - Structures sous-corticales
    - Corps calleux (Corpus Callosum)
  - Diencéphale
    - Thalamus
    - Hypothalamus
    - Épiphyse
- Mésencéphale
- Cerveau postérieur
  - Métencéphale
    - Pont de Varole
    - Cervelet
  - Myélocéphale
    - Medulla
- Moelle épinière

- Partie du cerveau postérieur
- Composants
  - Pont de Varole
  - Cervelet

- Transmet l'information du cerveau au cervelet
- Siège du centre du sommeil et du centre respiratoire (centre pneumotaxique et apneustique)
- Contribue à réguler la respiration

- Contient le cervelet
  - « Petit cerveau »
  - Apparence du chou-fleur
- Est la deuxième partie la plus grande du cerveau
- Compte plus de neurones que toutes les autres parties combinées

- Son cortex extérieur est la matière grise
- À l'intérieur du cervelet se trouve la substance blanche
  - Aussi appelée « arbre de vie »
- Il travaille avec le cortex cérébral à la motricité fine
- Il aide au contrôle de la posture
- Son fonctionnement est inconscient
- Il contrôle les muscles squelettiques pour maintenir l'équilibre

# Composantes du SNC

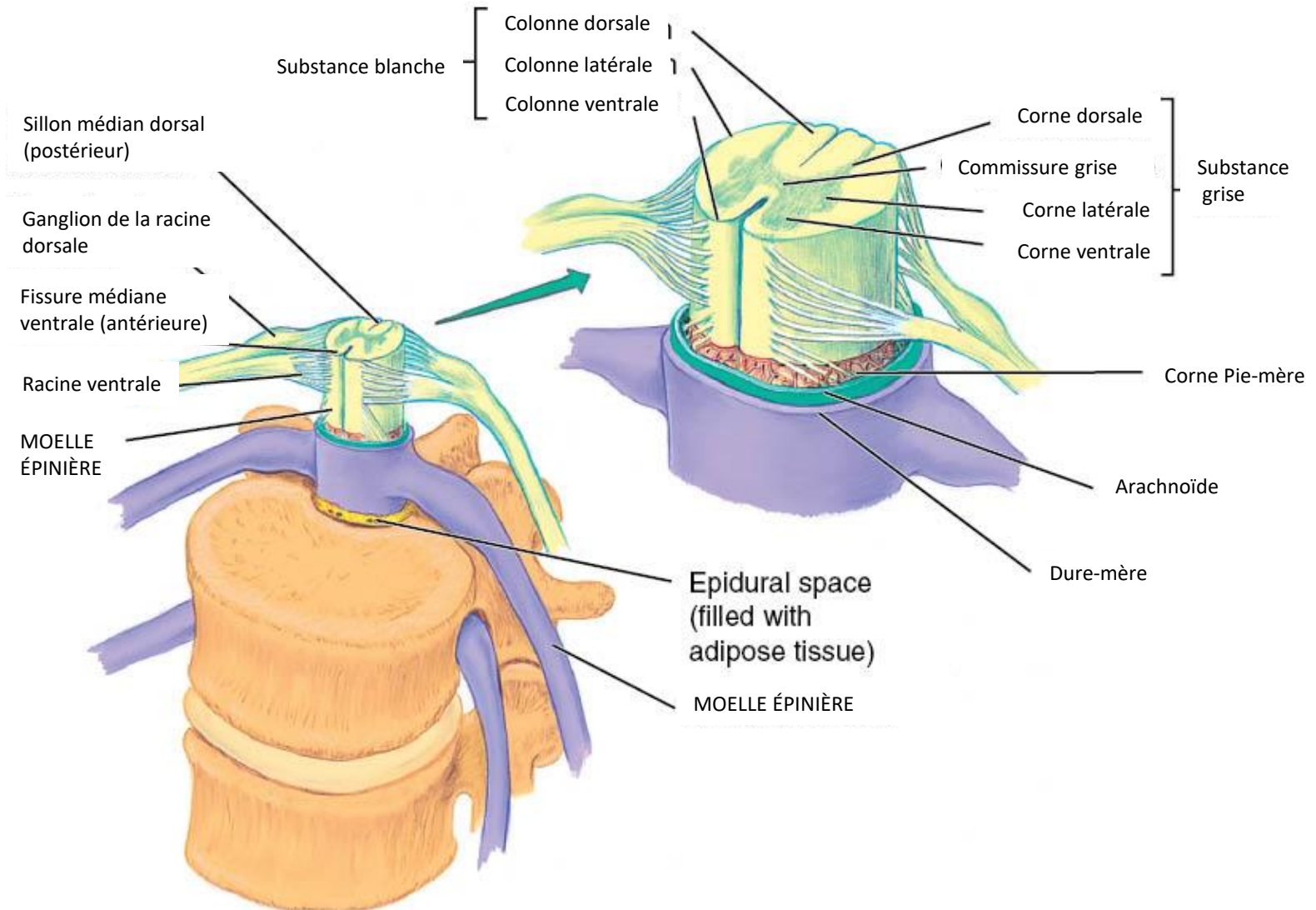
- La structure du système nerveux central peut être décomposée comme suit :
- Prosencéphale
  - Télencéphale
    - Cortex cérébral
    - Structures sous-corticales
    - Corps calleux (Corpus Collosum)
  - Diencéphale
    - Thalamus
    - Hypothalamus
    - Épiphyse
- Mésencéphale
- Cerveau postérieur
  - Métencéphale
    - Pont de Varole
    - Cervelet
  - Myélocéphale
    - Bulbe Rachidien (Medulla)
- Moelle épinière



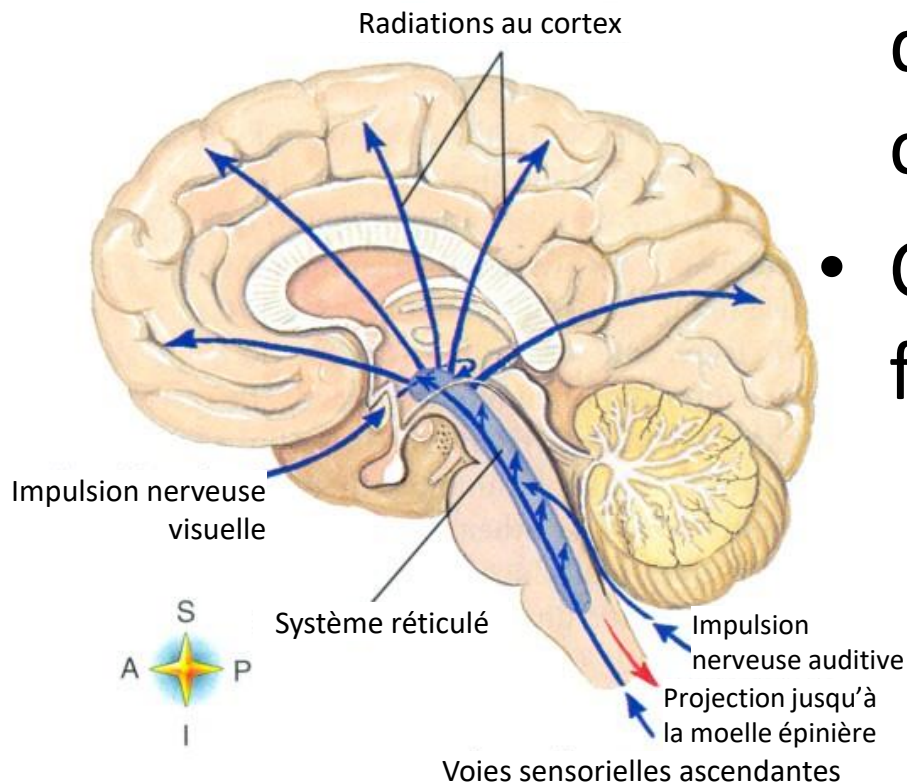
# Medulla (myélocéphale)

- Aussi appelé bulbe rachidien
- Partie la plus inférieure du tronc cérébral
- Fournit une voie pour les influx nerveux ascendant et descendant
- Les voies s'entrecroisent de droite à gauche (décussation)
  - Le cerveau contrôle la fonction motrice du côté opposé
- 3 principaux centres :
  - Centre cardiaque
    - Fréquence cardiaque
    - Force contractile
  - Centre vasomoteur
    - Diamètre des vaisseaux sanguins
    - Tension artérielle
  - Centre respiratoire
    - Fréquence, rythme et profondeur de la respiration
- Autres centres de commande :
  - Déglutition
  - Vomissement
  - Toux
  - Éternuement

- La structure du système nerveux central peut être décomposée comme suit :
- Prosencéphale
  - Télencéphale
    - Cortex cérébral
    - Structures sous-corticales
    - Corps calleux (Corpus Collosum)
  - Diencéphale
    - Thalamus
    - Hypothalamus
    - Épiphyse
- Mésencéphale
- Cerveau postérieur
  - Métencéphale
    - Pont de Varole
    - Cervelet
  - Myélocéphale
    - Medulla
- Moelle épinière



- Groupe de noyaux dispersés dans le tronc cérébral
- Composante de la formation réticulée
  - Contribue au cycle veille-sommeil et au maintien de la conscience

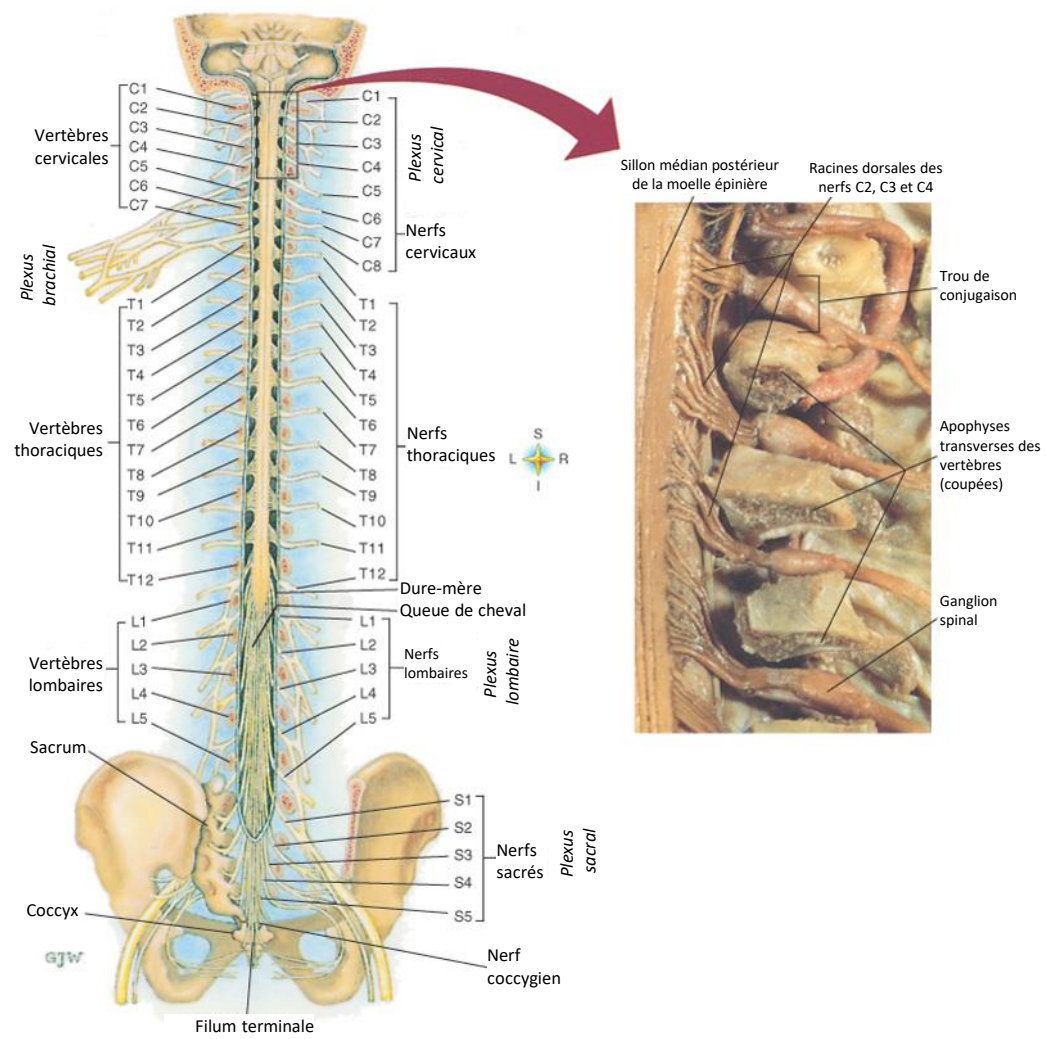


Anatomie du système nerveux

# **SYSTÈME NERVEUX PÉRIPHÉRIQUE**

- Composantes
  - 12 paires de nerfs crâniens
  - 31 paires de nerfs spinaux
  - Innervation des muscles squelettiques, de la peau, des glandes et des tissus conjonctifs
- Mise à contribution des nerfs afférents et efférents
- Réaction automatique et involontaire aux stimuli
- Rôle principal : interaction de l'organisme avec l'environnement

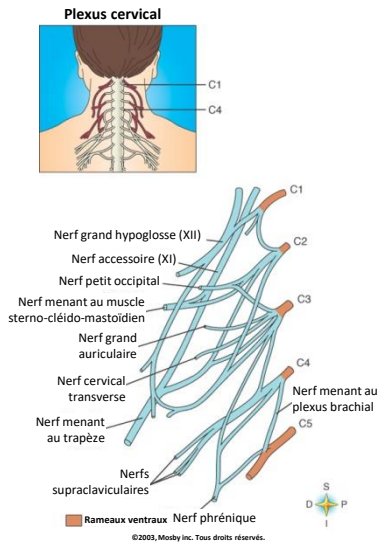
- Survol
  - Trente et une paires de nerfs spinaux sont reliées à la moelle épinière (figure 14-1)
  - Elles n'ont aucun nom spécial; elles sont simplement numérotées selon la région de la colonne vertébrale d'où elles émergent (cavité médullaire)
    - Huit paires de nerfs cervicaux (C1-C8)
    - Douze paires de nerfs thoraciques (T1 à T12)
    - Cinq paires de nerfs lombaires (L1 à L5)
    - Cinq paires de nerfs sacrés (S1 à S5)
    - Une paire de nerfs coccygiens
  - Les racines des nerfs lombaires, sacrés et coccygiens descendent de leur point d'origine jusqu'à l'extrémité inférieure de la moelle épinière (au niveau de la première vertèbre lombaire) avant d'atteindre le trou de conjugaison des vertèbres respectives, par lequel émergent les nerfs
  - La queue de cheval décrit l'apparence de l'extrémité inférieure de la moelle épinière et de ses nerfs spinaux



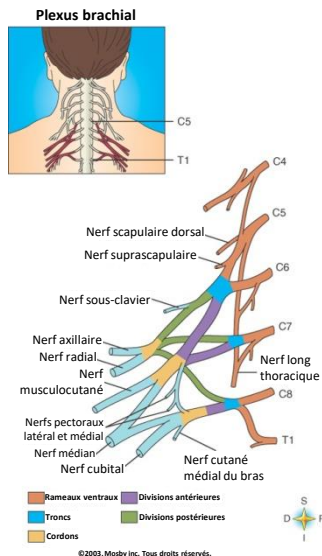


- Structure des nerfs spinaux
  - Chaque nerf s'attache à la moelle épinière par une racine ventrale (antérieure) et une racine dorsale (postérieure)
  - Ganglion spinal
    - Gonflement dans la racine dorsale de chaque nerf spinal
  - Tous les nerfs spinaux sont des nerfs mixtes

- Plexus nerveux
  - Réseaux complexes formés par les rameaux ventraux de la plupart des nerfs spinaux (pas de T2 à T12) se subdivisant et s'unissant pour former des nerfs individuels
  - Chaque nerf individuel qui en émerge contient toutes les fibres qui innervent une région particulière du corps
  - Dans les plexus, les fibres des nerfs spinaux sont réorganisées en fonction de leur destination finale, réduisant le nombre de nerfs nécessaires pour innerver chaque partie du corps

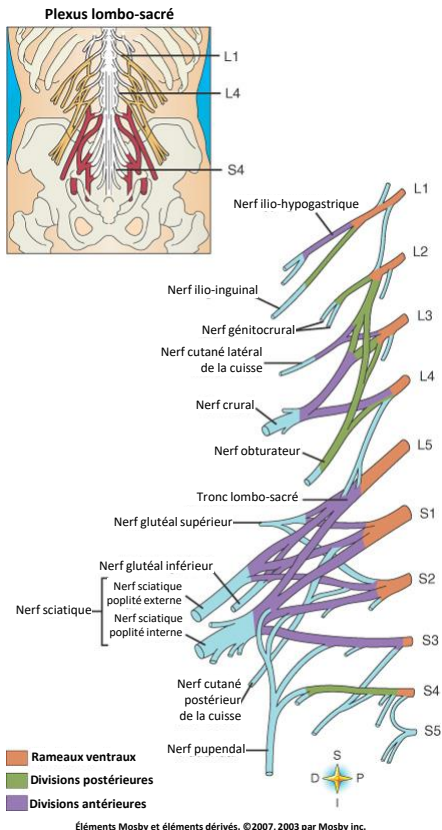


- Il y a quatre grandes paires de plexus :
  - Plexus cervical (figure 14-3)
    - Il se situe profondément dans le cou
    - Il se compose de rameaux ventraux (C1-C4) et d'une branche du rameau ventral du C5
    - Les nerfs individuels qui en sont issus innervent les muscles et la peau du cou, la partie supérieure de l'épaule et une partie de la tête
    - Le nerf phrénique sort du plexus cervical et innerve le diaphragme

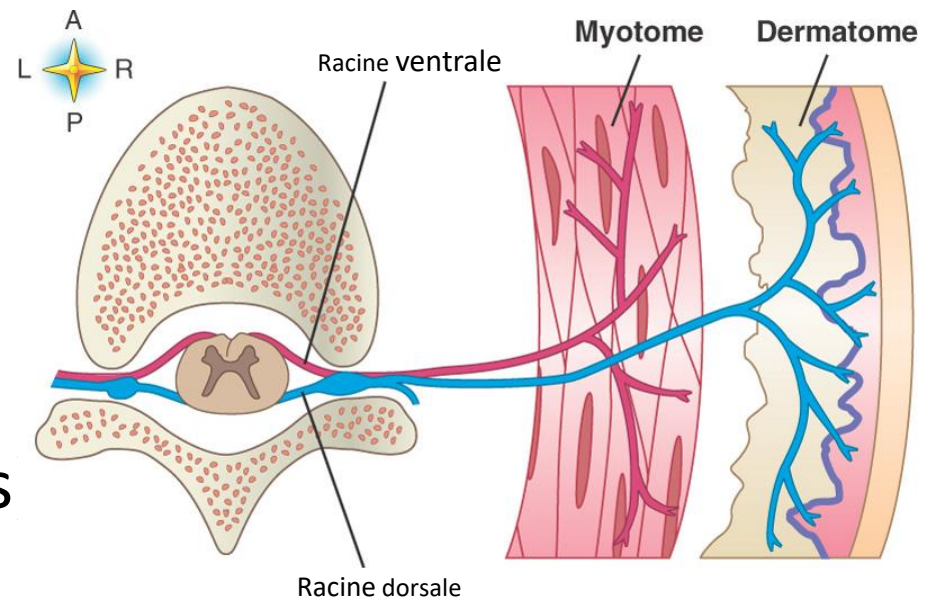


- Plexus brachial (figure 14-4)
  - Il se situe profondément dans l'épaule
  - Il se compose de rameaux ventraux (C5-T1)
  - Les nerfs individuels qui en sont issus innervent la partie inférieure de l'épaule et le bras entier

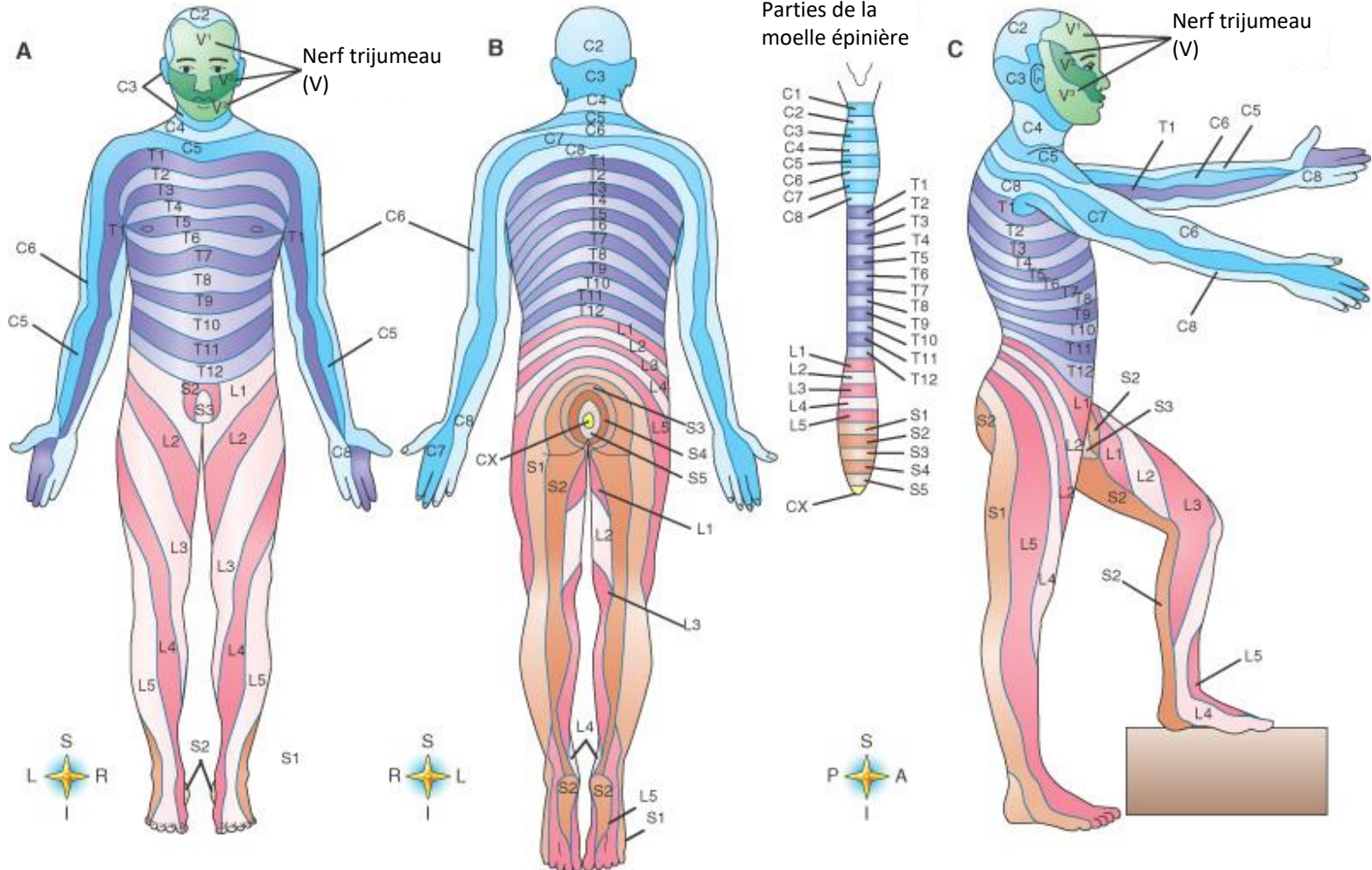
- Quatre grandes paires de plexus (suite) :
  - Plexus lombaire (figure 14-5)
    - Il se situe dans la région lombaire du dos dans le muscle psoas
    - Il est formé de fibres entremêlées de L1 à L4
    - Le nerf crural quitte le plexus lombaire, se divise en plusieurs branches et innerve la cuisse et la jambe
  - Plexus sacré et coccygien (figure 14-5)
    - Ils se situent dans la cavité pelvienne du côté antérieur du muscle piriforme
    - Ils sont formés de fibres entremêlées de L4 à S4
    - Les nerfs sciatiques quittent le plexus sacré et innervent la quasi-totalité de la peau de la jambe, les muscles des cuisses postérieures et les muscles des jambes et des pieds

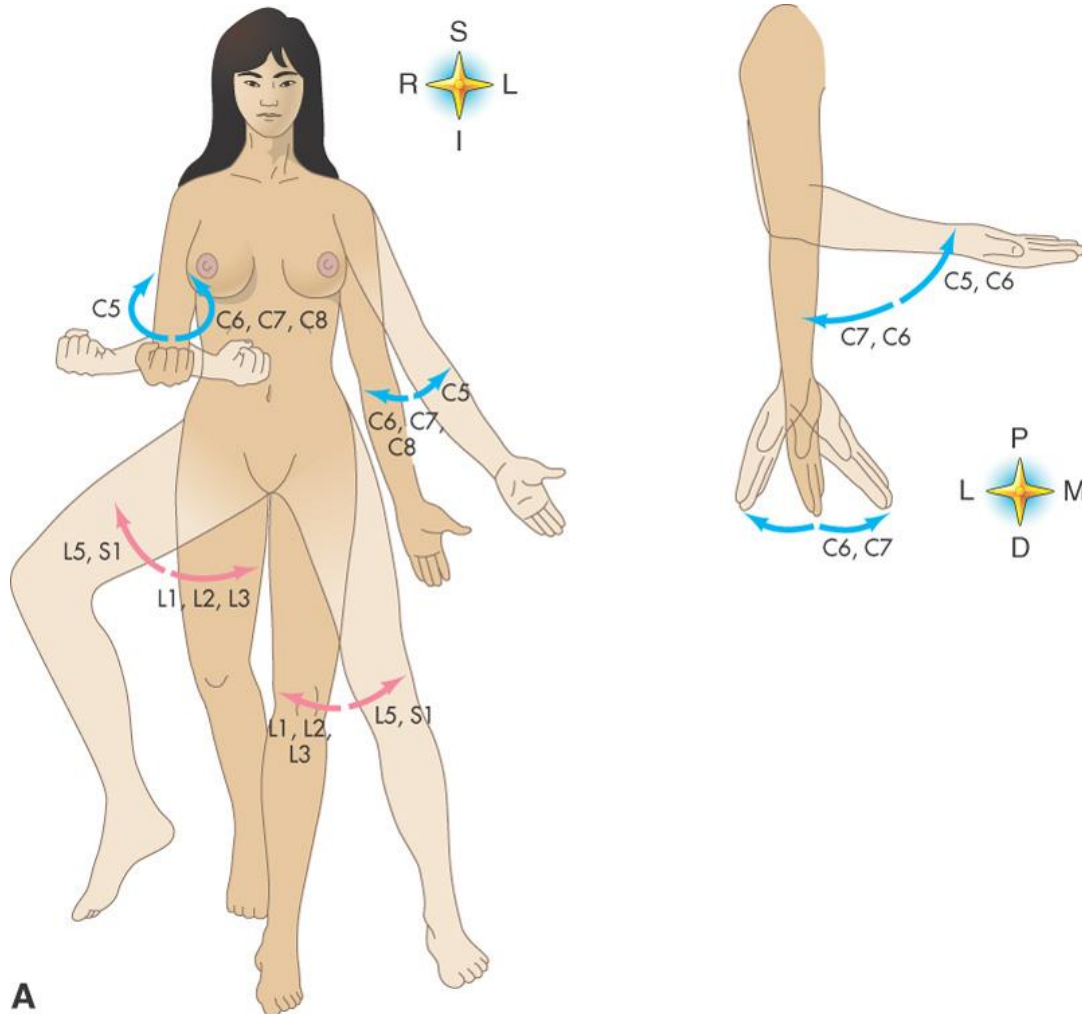


- Dermatome
  - Aire de la surface cutanée innervée par les fibres afférentes (sensorielles) d'un nerf spinal
- Myotome
  - Muscle(s) squelettique(s) innervé(s) par les fibres efférentes (motrices) d'un nerf spinal



Éléments Mosby et éléments dérivés. ©2007, 2003 par Mosby inc.





A

- Se fixent à la face inférieure du cerveau (surtout sur le tronc cérébral)
- Sont identifiés par un nom et un numéro
  - Le nom indique la fonction ou la distribution
  - Le numéro indique l'ordre de connexion d'avant en arrière
- Peuvent être sensoriels, moteurs ou mixtes



#	Name	Function
I	Olfactif	Sensoriel
II	Optique	Sensoriel
III	Oculomoteur	Moteur
IV	Trochléaire	Moteur
V	Trijumeau	Mixte
VI	Abducens	Moteur
VII	Facial	Mixte
VIII	Auditif	Sensoriel
IX	Glossopharyngien	Mixte
X	Vague	Mixte
XI	Accessoire	Moteur
XII	Hypoglosse	Moteur

Fibres sensorielles

Fibres motrices

Sensorielles optiques (II) : œil



Motrices trochléaires (IV) : muscle grand oblique



Motrices abductrices (VI) : muscle droit externe



Sensorielles trigéminales (V) : sinus faciaux, dents, etc.



Motrices : muscles de la mastication



Sensorielles olfactives (I) : nez



Motrices intermédiaires : glande sous-maxillaire et glande sublinguale



Sensorielles : partie antérieure de la langue et palais mou

Sensorielles vestibulocochléaires (VIII) : oreille interne

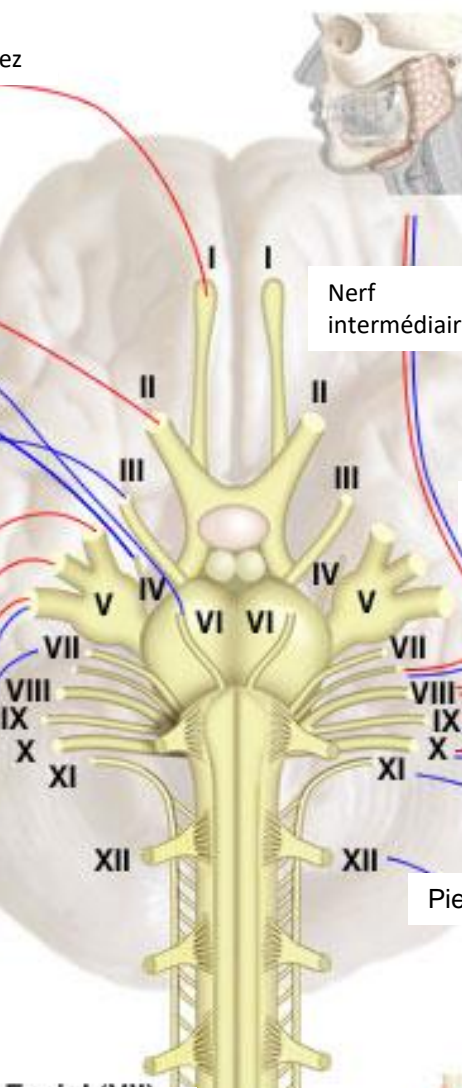


Motrices glossopharyngiennes (IX) : musculature du pharynx

Sensorielles : partie postérieure de la langue, amygdales et pharynx



Motrices oculomotrices (III) : l'ensemble des muscles oculaires excepté ceux innervés par IV et VI



Motrices faciales (VII) : muscle du visage



Motrices hypoglosses (XII) : muscles de la langue



Motrices vagues (X) : cœur, poumons, bronches, tube digestif

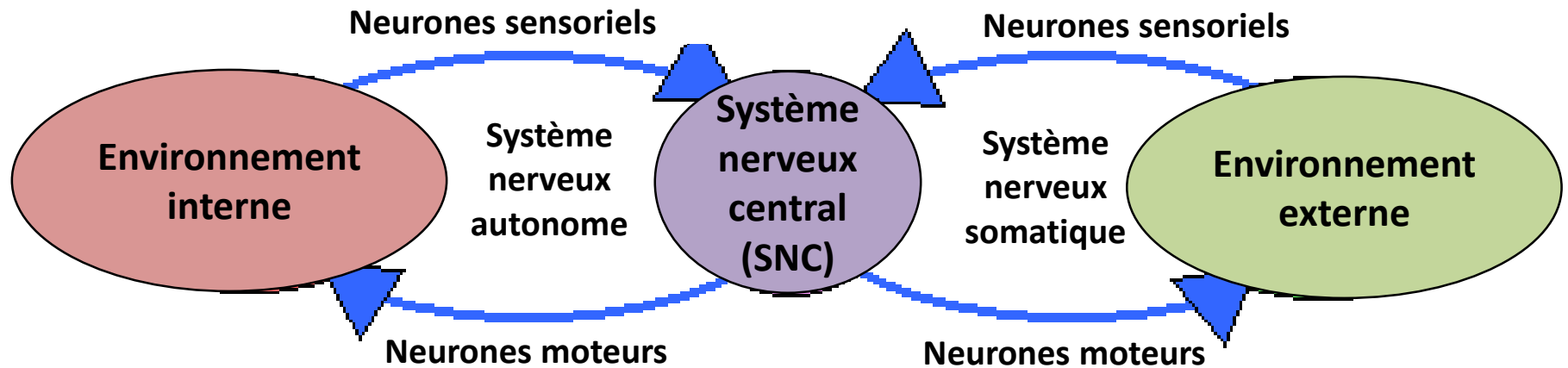


Sensorielles : cœur, poumons, bronches, trachée, larynx, pharynx, tube digestif, oreille externe

Motrices accessoires (XI) : muscle sterno-cléido-mastoïdien et trapèze



# Systeme nerveux somatique



- « Systeme nerveux involontaire »
  - Régulation de la fonction involontaire (p. ex. la digestion)
  - Transmission de signaux efférents vers les récepteurs autonomes/viscéraux
  - Deux divisions efférentes
    - Sympathique
    - Parasympathique

- Régit principalement :
  - La fréquence cardiaque
  - La contraction des muscles lisses
  - Les sécrétions glandulaires
- Maintient l'homéostasie
- Division afférente primaire – sensorielle viscérale

- Le SNA permet deux modes de fonctionnement :
  - Lutte ou fuite
  - Repos et digestion
- Les deux composantes fonctionnent ensemble pour maintenir la fonction normale

- Neurones autonomes
- Ganglions
- Plexus

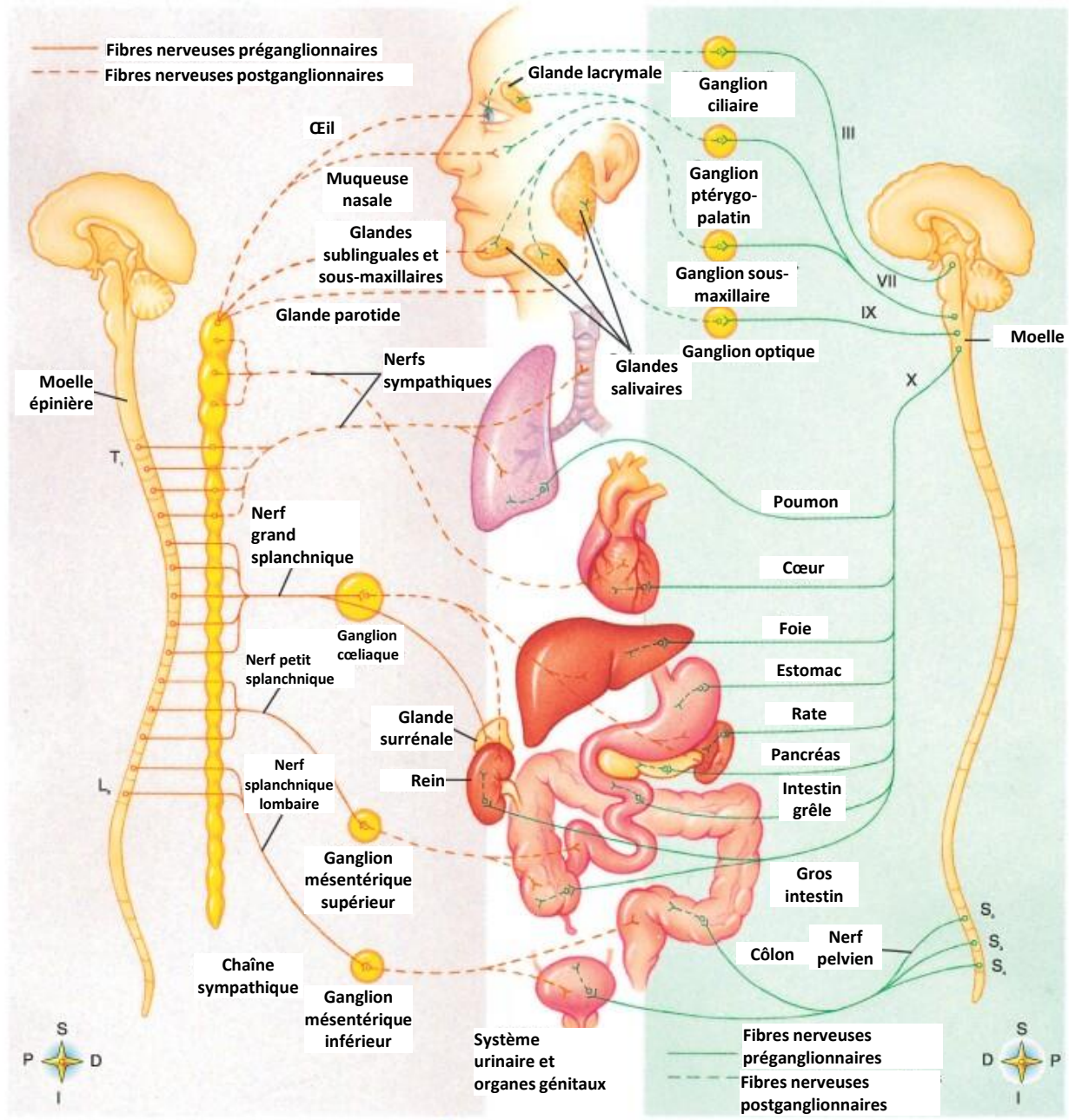
- Les voies efférentes conduisent les impulsions de la moelle épinière ou du tronc cérébral aux effecteurs autonomes à l'aide de deux neurones autonomes
- Les neurones préganglionnaires conduisent les impulsions aux ganglions autonomes

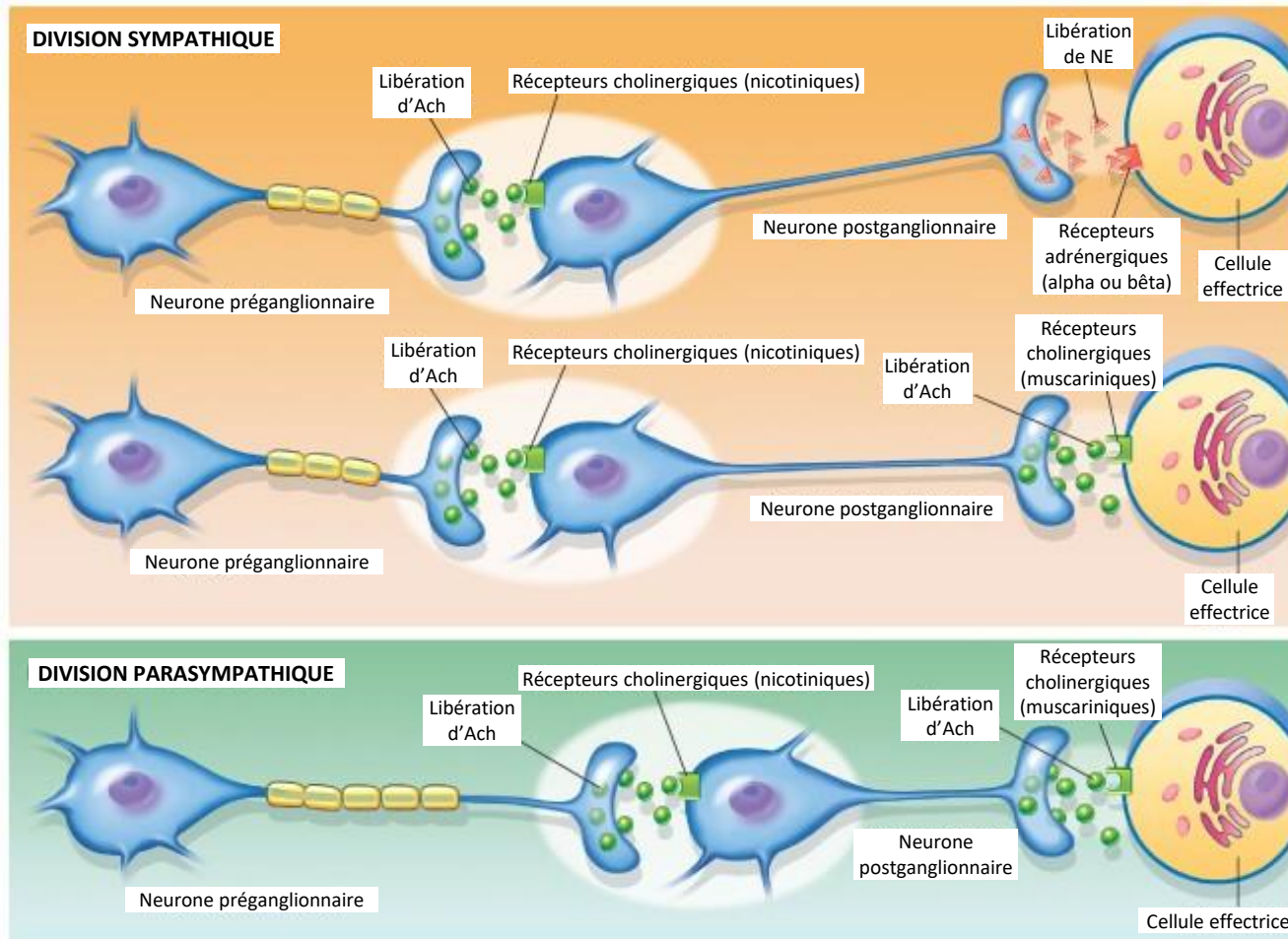


- Les ganglions autonomes entrent en contact avec un deuxième neurone efférent (neurone postganglionnaire)
- Le neurone postganglionnaire conduit les impulsions hors des ganglions

- Il s'agit d'un système de lutte ou de fuite
- Il trouve son origine dans la moelle épinière, aux niveaux thoracique et lombaire
- Il cause des effets grâce à la libération de neurotransmetteurs
- Les principaux neurotransmetteurs sont l'acétylcholine et la norépinéphrine

- Il s'agit du systeme de repos et de digestion
- Il trouve son origine dans la moelle et la région sacrée
- Le principal neurotransmetteur est l'acétylcholine





- Le cerveau est très sensible à la perfusion
  - Lorsqu'elle est perturbée, les effets sont rapides et dévastateurs
- Le volume crânien est fixe
  - Cerveau = 80 %
  - Vaisseaux sanguins et sang = 12 %
  - Liquide céphalorachidien = 8 %
- L'augmentation du volume d'une composante doit être compensée par la réduction du volume d'une autre

- L'apport en oxygène et en glucose est contrôlé par le débit sanguin cérébral
  - Fonction de la pression de perfusion cérébrale (PPC) et résistance du lit vasculaire cérébral
- On le calcule de différentes façons :
  - $PPC = TAM - PIC$
  - $PPC = [(2 \times TAD) + TAS] / 3 - PIC$
- Débit sanguin cérébral
  - Reste constant avec une PPC de 50 à 160 mm Hg
  - Diminue avec une PPC inférieure à 40 mm Hg

- Quand la PIC se rapproche de la TAM :
  - Le gradient de débit diminue
  - Le débit sanguin cérébral est réduit
- Lorsque la PIC augmente, la PPC diminue
  - Quand la PPC diminue, la vasodilatation cérébrale se produit
  - Il en résulte une augmentation du volume sanguin cérébral (augmentation de la PPC) et une vasodilatation cérébrale accrue



- Le tonus vasculaire du cerveau normal est régi par :
  - La pression de dioxyde de carbone ( $PCO_2$ )
  - La pression d'oxygène ( $PO_2$ )
  - Le contrôle autonome et neurohormonal
- La  $PCO_2$  a le plus d'effet sur le diamètre vasculaire intracérébral et la résistance ultérieure

- Constriction vasculaire
- Œdème cérébral
- Tension artérielle systolique
  - Faible TA = Mauvaise perfusion cérébrale
  - Haute TA = PIC accrue
- Dioxyde de carbone
- Efficacité respiratoire réduite

- Quand les niveaux de  $\text{CO}_2$  augmentent dans le liquide céphalorachidien :
  - Les artères cérébrales se dilatent
  - Le débit sanguin est favorisé
  - L'hypercapnie est réduite
- En présence d'une PIC déjà élevée :
  - Les résultats sont dévastateurs
  - Il y a hyperventilation classique et hypertension
- Des niveaux réduits de  $\text{CO}_2$  dans le liquide céphalorachidien :
  - Favorisent la vasoconstriction cérébrale
  - Résultent en une anoxie cérébrale

- Normale : de 0 à 15 Torr (mm Hg)
- Lorsqu'elle dépasse ce niveau, la capacité de maintenir la PPC est compromise
  - Le débit sanguin cérébral est réduit
- Le corps tente de compenser la baisse de la PPC par une hausse de la TAM
  - La PIC s'élève, et le liquide céphalorachidien se déplace pour compenser l'expansion
- Si la PIC ne revient pas à la normale, la substance cérébrale se hernie

- Premiers signes et symptômes :
  - Mal de tête
  - Nausée et vomissements
  - Niveau de conscience altéré
- Suivis éventuellement de la triade de Cushing :
  - Augmentation de la tension systolique (pression pulsée élargie)
  - Diminution de la fréquence du pouls
  - Rythme respiratoire irrégulier

