

Introduction aux Neurosciences



Organisation générale du système nerveux



Glies, neurones et communication nerveuse

Dr. I. Le Brun, Enseignant-chercheur - Grenoble Institut des Neurosciences
Isabelle.lebrun@ujf-grenoble.fr

En complément du cours...

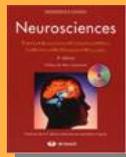
➤ « **Neurosciences. A la découverte du cerveau.** »

Bear & al. Pradel Ed.



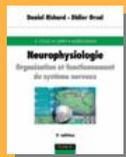
➤ « **Neurosciences** »

Purves & al. De Boeck Ed.



➤ « **Neurophysiologie** »

Richard & Orsal. Nathan.



➤ « **Le cerveau à tous les niveaux** »

http://www.lecerveau.mcgill.ca/flash/index_d.html

Organisation générale du système nerveux

1. Principes généraux
 - 1.1 Notion d'organisme
 - 1.2 Echanges d'informations
 - 1.3 Notion de réseaux neuronaux
2. Définition du système nerveux
 - 2.1 Pluridisciplinarité des neurosciences
 - 2.2 Principe de fonctionnement du système nerveux
3. Système nerveux périphérique
 - 3.1 Organisation anatomique
 - 3.2 Organisation fonctionnelle
4. Système nerveux central
 - 4.1 Organisation anatomique
 - 4.2 Subdivisions du SNC
 - 4.3 Organisation fonctionnelle

Quelques conseils...

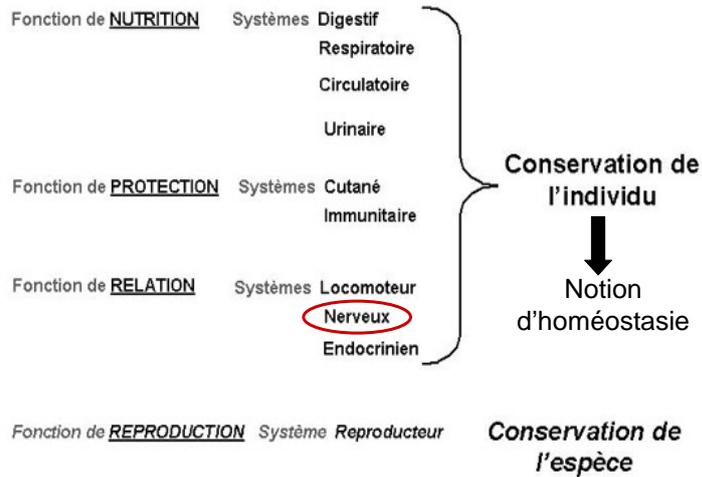
Organisation générale du système nerveux

1. Principes généraux
 - 1.1 Notion d'organisme
 - 1.2 Echanges d'informations
 - 1.3 Notion de réseaux neuronaux



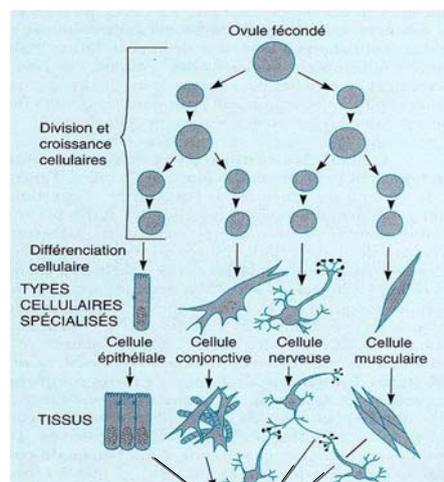
Principes généraux / 1.1 Notion d'organisme

Les grandes fonctions physiologiques



Principes généraux / 1.1 Notion d'organisme

Différenciation cellulaire & niveaux d'organisations



Organe ==> SYSTEME

Organisation générale du système nerveux

1. Principes généraux

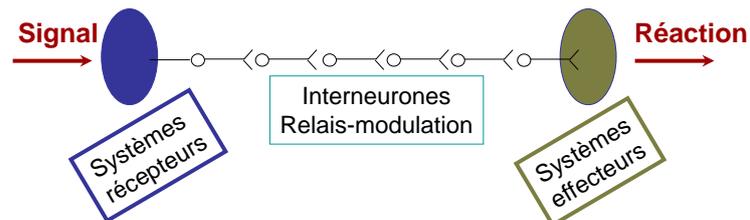
- 1.1 Notion d'organisme
- 1.2 Echanges d'informations
- 1.3 Notion de réseaux neuronaux

Principes généraux / 1.2 Echanges d'informations

Système HORMONAL ==> codage en amplitude



Système NEURONAL ==> codage en fréquence





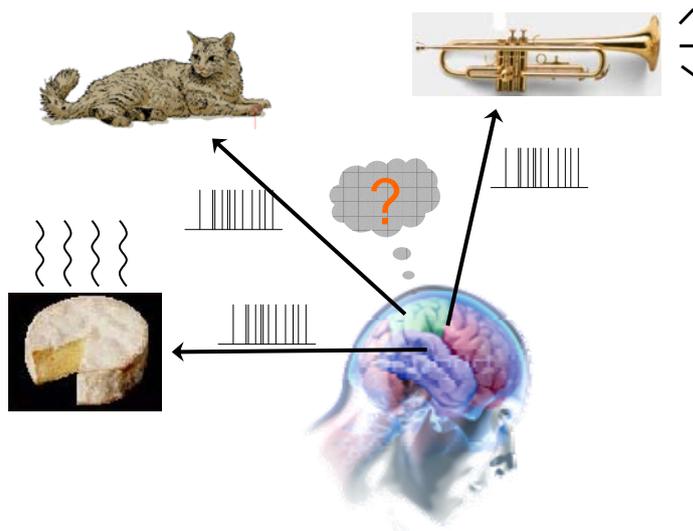
Organisation générale du système nerveux

1. Principes généraux

- 1.1 Notion d'organisme
- 1.2 Echanges d'informations
- 1.3 Notion de réseaux neuronaux



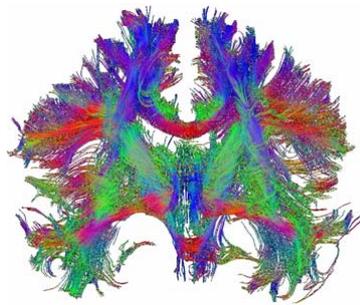
Principes généraux / 1.3 Notion de réseaux neuronaux



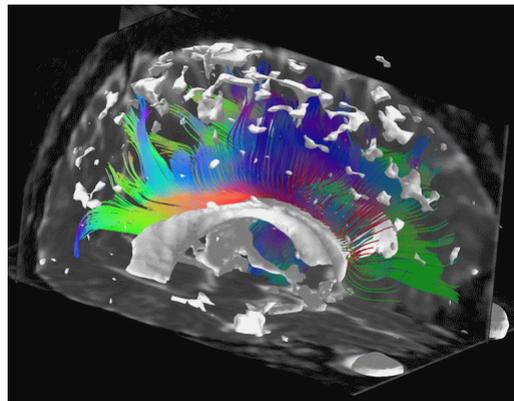
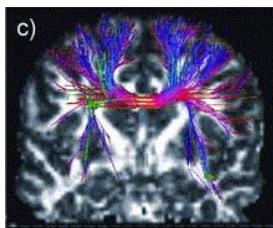
Comment le cerveau attribue-t-il une signification aux messages neuronaux si ceux-ci sont tous identiques?



Principes généraux / 1.3 Notion de réseaux neuronaux

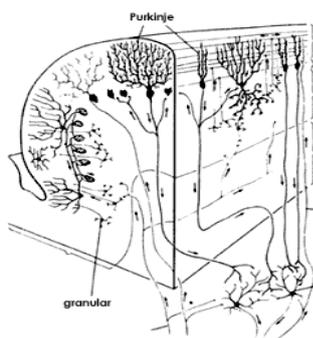


« Fiber tracking » from IRM data

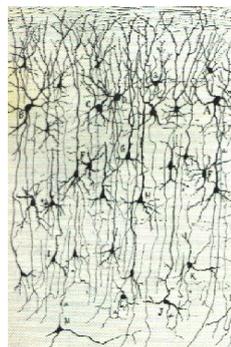


Principes généraux / 1.3 Notion de réseaux neuronaux

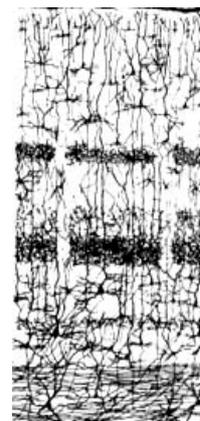
Cervelet



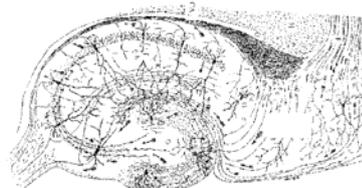
Cortex cérébral



Rétine



Hippocampe



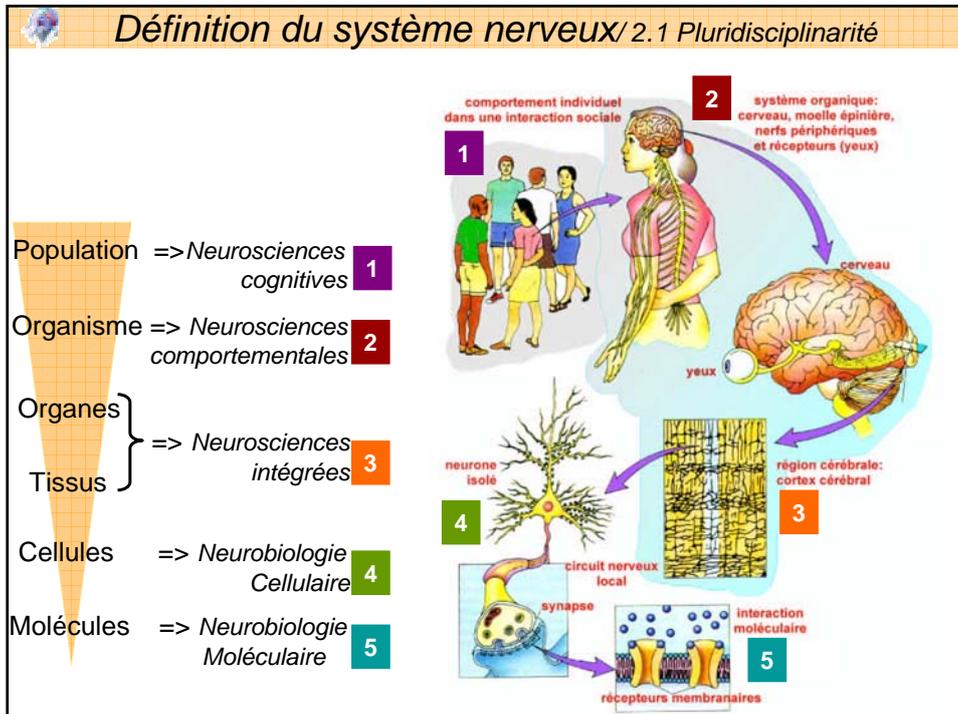
L'architecture des réseaux est liée à leur fonction.

Organisation générale du système nerveux

2. Définition du système nerveux

2.1 Pluridisciplinarité des neurosciences

2.2 Principe de fonctionnement





QUESTIONS QUIZZ !!

Vrai ou Faux?!

Le système nerveux :

1. N'est pas la seule fonction de relation de l'organisme
2. Est un système de communication utilisant un codage en fréquence
3. Est organisé en réseaux

Organisation générale du système nerveux

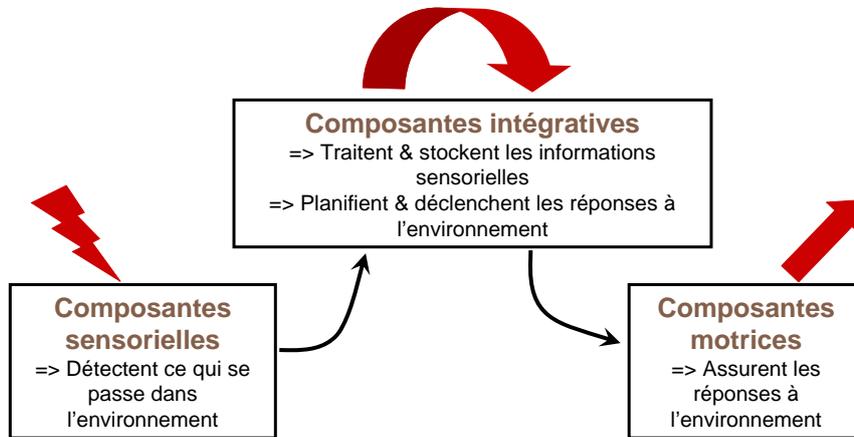
2. Définition du système nerveux

- 2.1 Pluridisciplinarité des neurosciences
- 2.2 Principe de fonctionnement



Définition système nerveux/ 2.1 Principe de fonctionnement

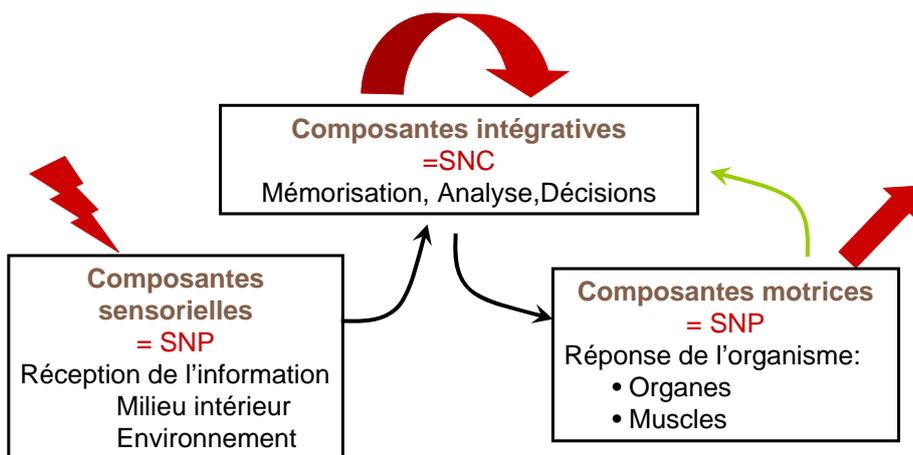
Le système nerveux est un réseau chargé des interactions avec l'environnement



NEURONE = Unité structurale et fonctionnelle du système nerveux



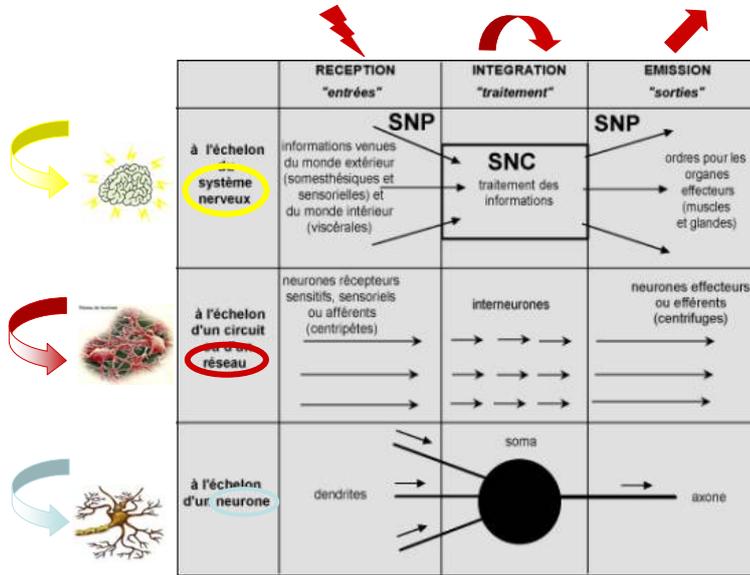
Définition système nerveux/ 2.1 Principe de fonctionnement





Définition système nerveux/ 2.1 Principe de fonctionnement

Les 3 niveaux d'intégrations



Organisation générale du système nerveux

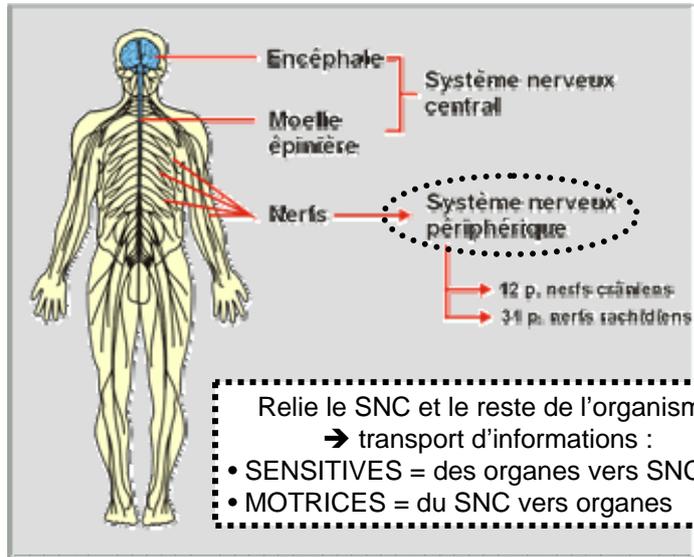
3. Système nerveux périphérique (SNP)

3.1 Organisation anatomique

3.2 Organisation fonctionnelle

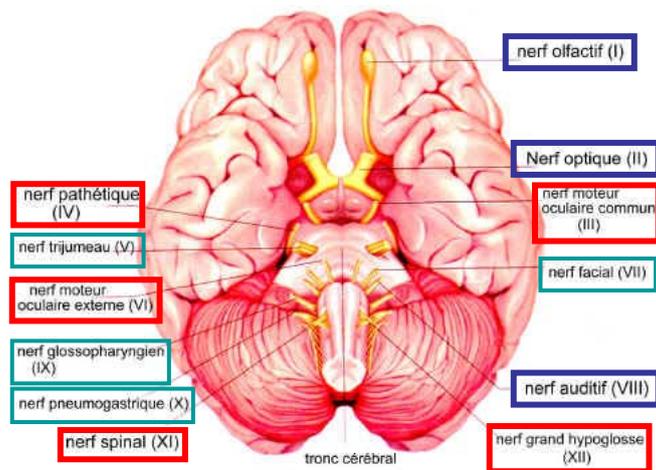


SNP/ 3.1 Organisation anatomique



SNP/ 3.1 Organisation anatomique

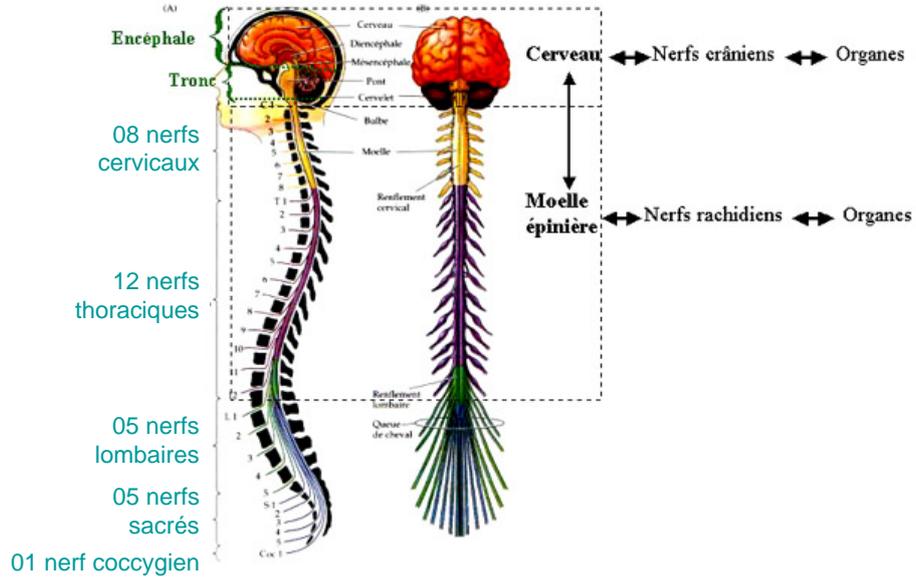
12 paires de nerfs crâniens **sensitifs**, **moteurs** ou **mixtes**



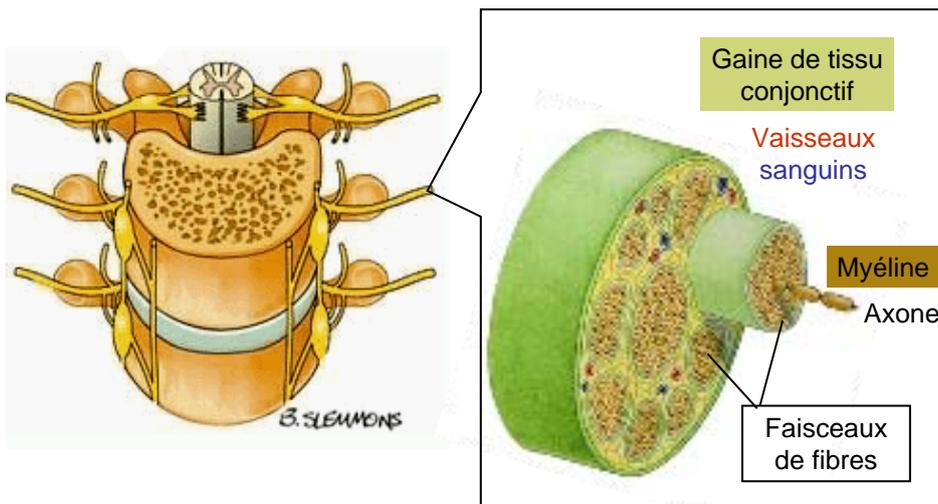


SNP/ 3.1 Organisation anatomique

31 paires de nerfs rachidiens (=spinaux) mixtes



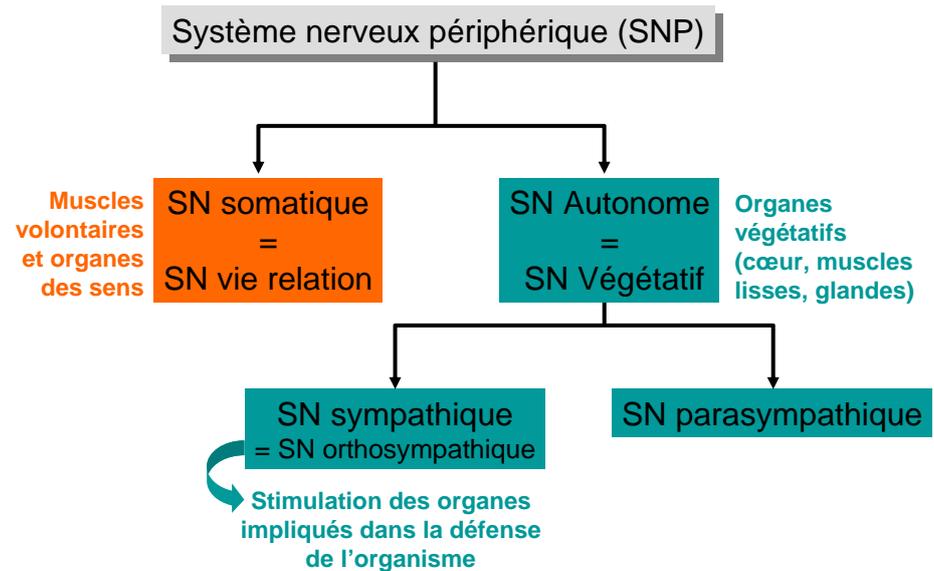
SNP/ 3.1 Organisation anatomique



3. Système nerveux périphérique (SNP)

3.1 Organisation anatomique

3.2 Organisation fonctionnelle

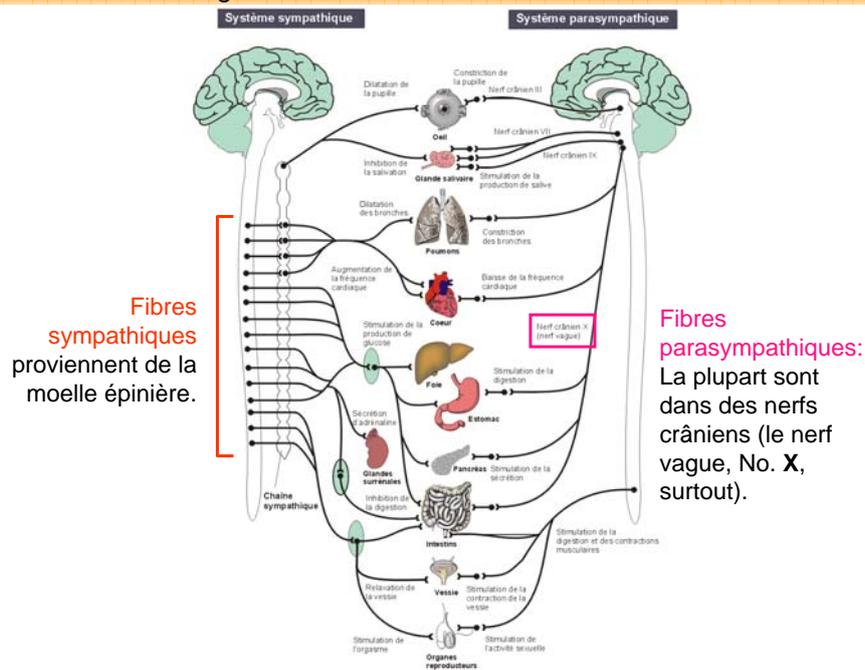




Fonctions principales du Système Nerveux Végétatif :

- maintien de la constance du milieu intérieur (homéostasie)
- régulation des fonctions des organes

➔ Nécessite de s'adapter aux changements de l'environnement



Organisation générale du système nerveux

4. Système nerveux central (SNC)

4.1 Organisations anatomique & fonctionnelle

4.1.1 Encéphale

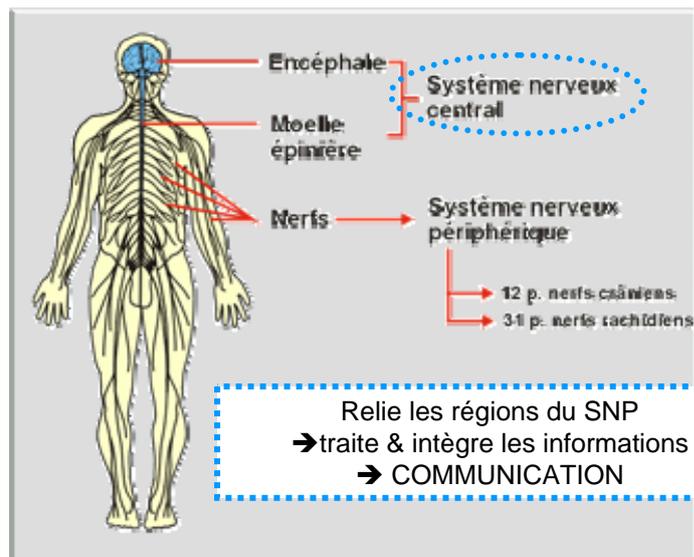
4.1.2 Moelle épinière

4.2 Systèmes de protection

4.2.1 Méninges

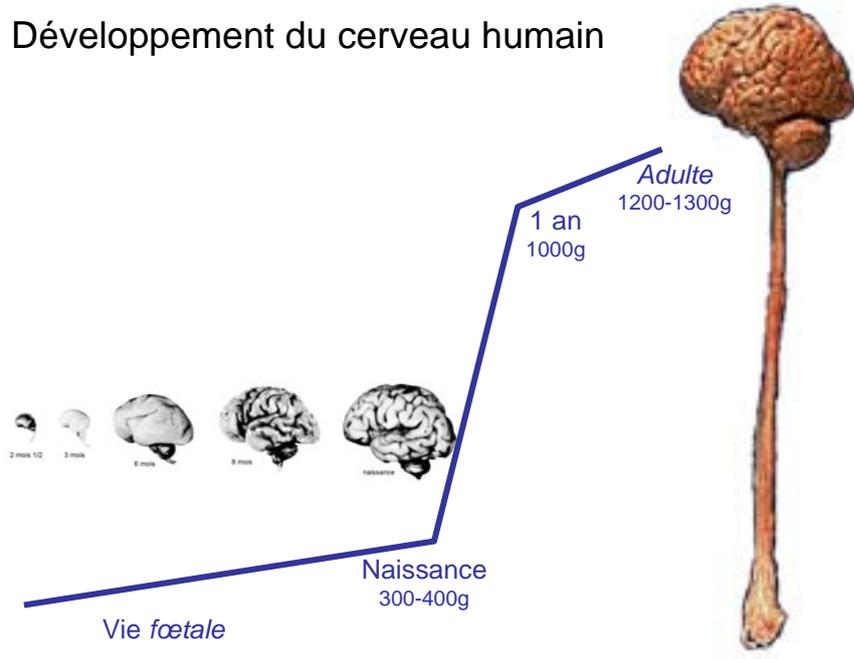
4.2.2 Liquide cébrospinal (LCS)

SNC/ 4.1 Organisations anatomique & fonctionnelle

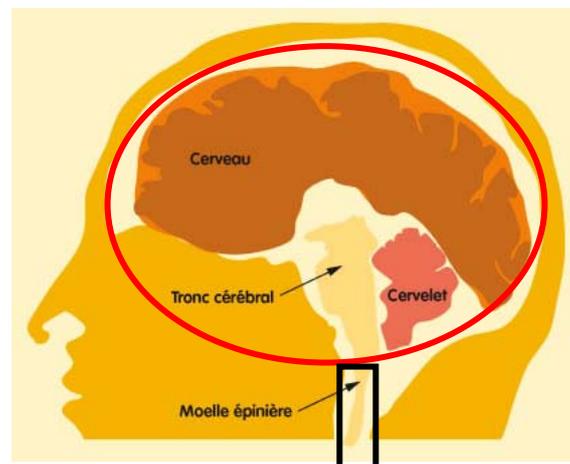




Développement du cerveau humain



SNC = Moelle épinière + encéphale
(*hémisphères cérébraux* = « *cerveau* »
+ *cervelet* + *tronc cérébral*) + *rétines*



Organisation générale du système nerveux

4. Système nerveux central (SNC)

4.1 Organisations anatomique & fonctionnelles

4.1.1 Encéphale => anatomie

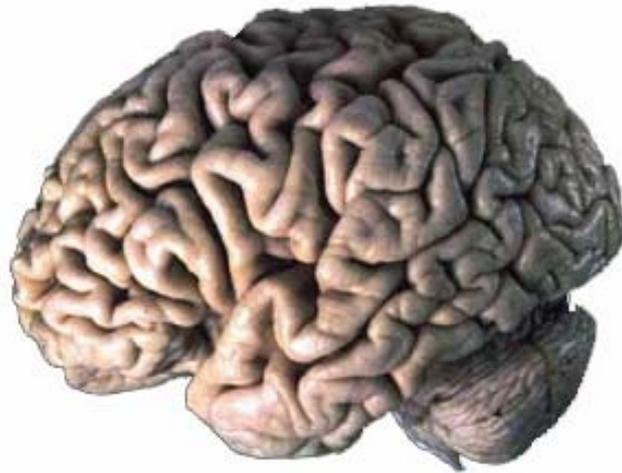
4.1.2 Moelle épinière

4.2 Systèmes de protection

4.2.1 Méninges

4.2.2 Liquide cébrospinal (LCS)

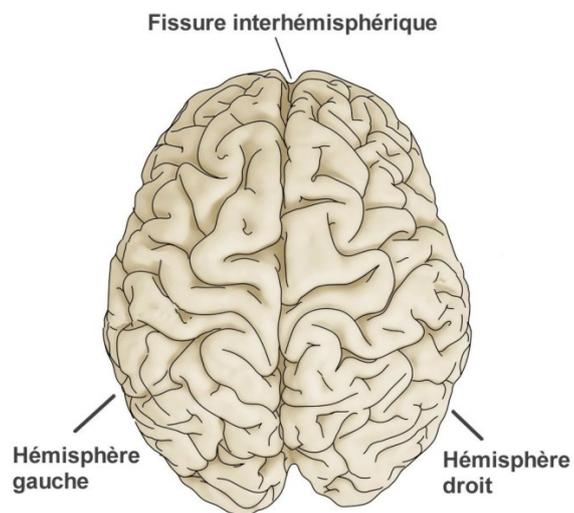
SNC/Organisations anat & fctelle/4.1.1 Encéphale/ Anatomie



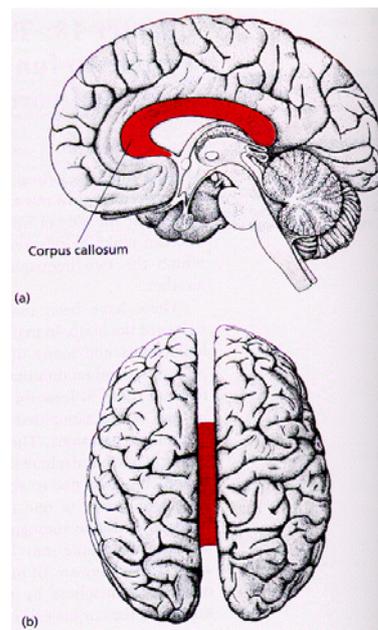
Chez l'humain, le cortex cérébral (télencéphale) recouvre presque toutes les autres structures



2 hémisphères cérébraux

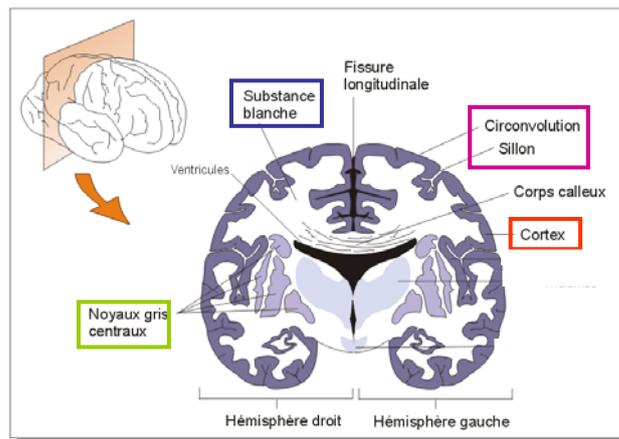
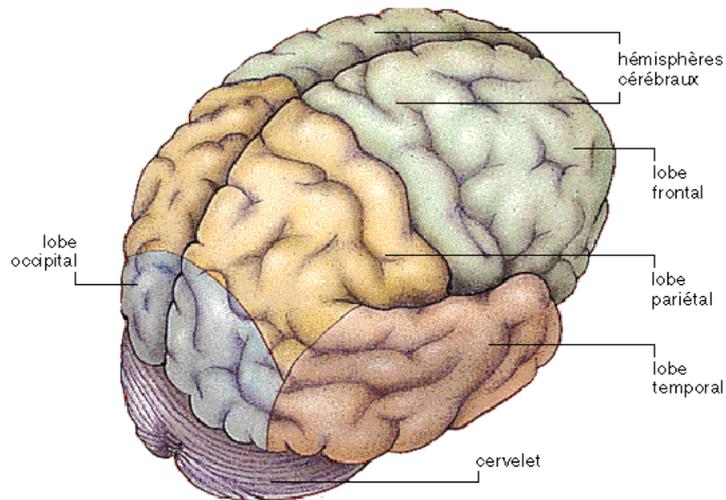


2 hémisphères reliés par un ruban de matière blanche :
corps calleux





Lobes des hémisphères cérébraux (vue de droite)



- **cortex** = mince couche (3mm) à la surface de l'encéphale et du cervelet
- **circonvolutions et sillons** = plissements du cortex permettant d'augmenter sa surface
- **substance blanche** = fibres nerveuses myélinisées ou non
- **substance grise** = corps cellulaires (cortex & noyaux gris centraux)



Questions QUIZZ !!

Vrai ou Faux?!

1. Le système nerveux central détecte les stimuli sensoriels
2. Les hémisphères cérébraux communiquent entre eux via le corps calleux
3. La substance grise est uniquement à la surface du système nerveux central

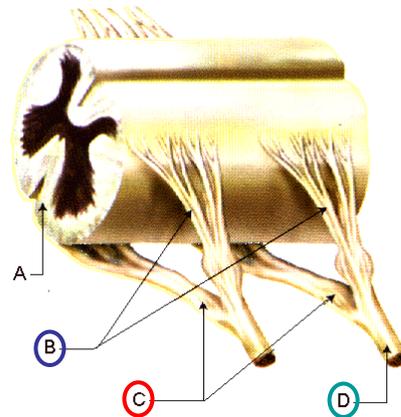
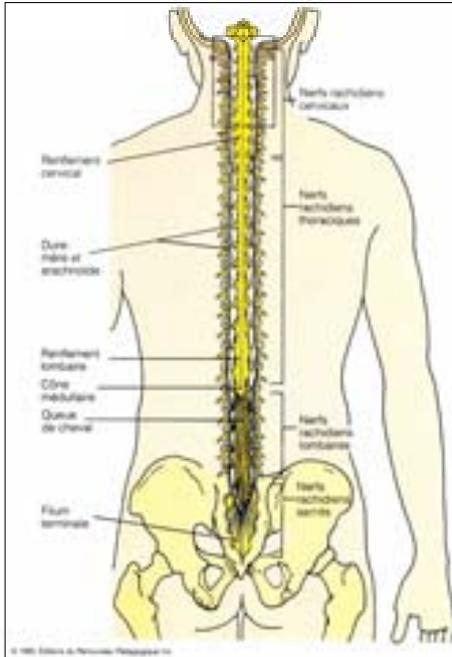
Organisation générale du système nerveux

4. **Système nerveux central (SNC)**

- 4.1 Organisations anatomique & fonctionnelles
 - 4.1.1 Encéphale
 - 4.1.2 Moelle épinière
- 4.2 Systèmes de protection
 - 4.2.1 Méninges
 - 4.2.2 Liquide cébrospinal (LCS)



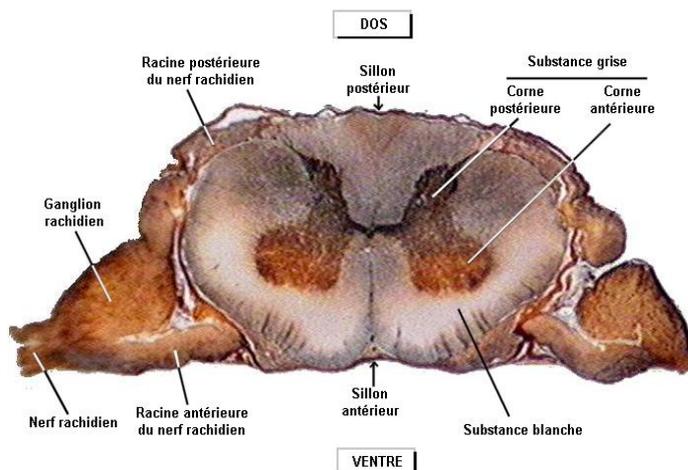
SNC/Organisations anat & fctelle/4.1.2 Moelle épinière



- A- Substance blanche
- B- Racine dorsale *sensitive*
- C- Racine ventrale *motrice*
- D- Nerfs spinal *mixte*



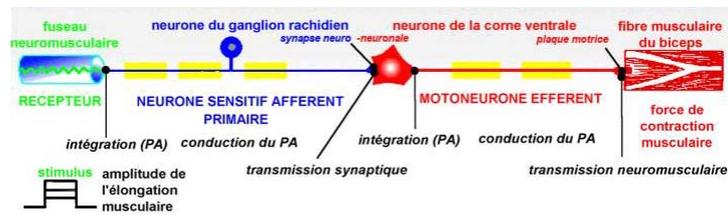
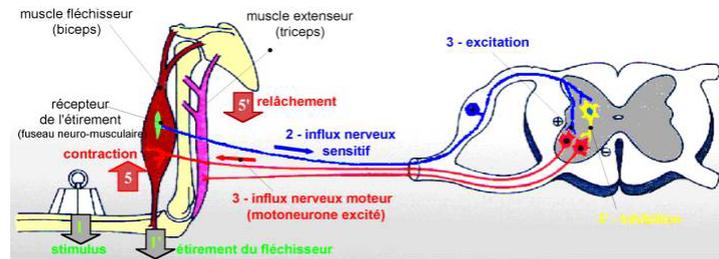
SNC/Organisations anat & fctelle/4.1.2 Moelle épinière



Coupe transversale de moelle épinière



SNC/Organisations anat & fctelle/4.1.2 Moelle épinière



Organisation générale du système nerveux

4. Système nerveux central (SNC)

4.1 Organisations anatomique & fonctionnelles

4.1.1 Encéphale

4.1.2 Moelle épinière => fonctions

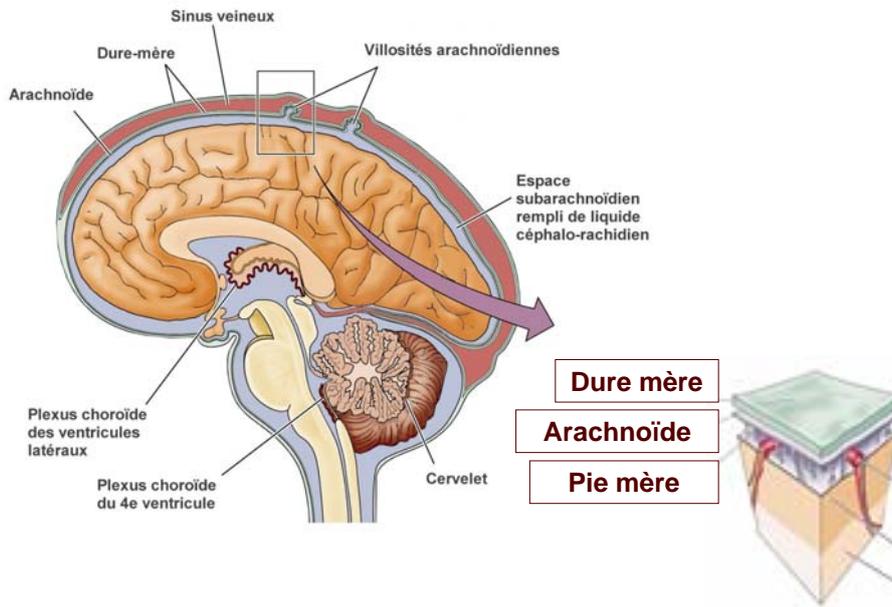
4.2 Systèmes de protection

4.2.1 Méninges

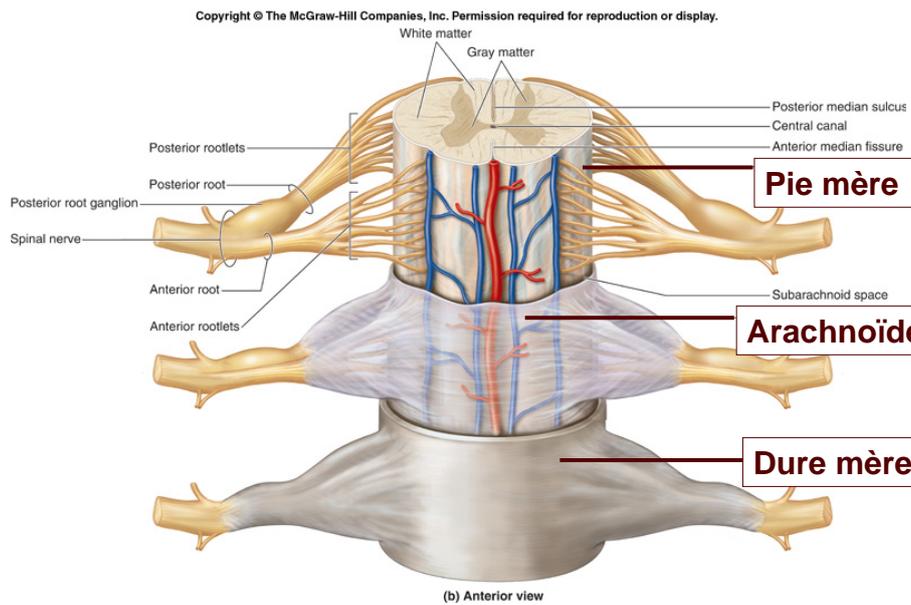
4.2.2 Liquide cébrospinal (LCS)



SNC/Organisations anat & fctelle/4.2.1 Méninges



SNC/Organisations anat & fctelle/4.2.1 Méninges



Organisation générale du système nerveux

4. Système nerveux central (SNC)

4.1 Organisations anatomique & fonctionnelles

4.1.1 Encéphale

4.1.2 Moelle épinière => fonctions

4.2 Systèmes de protection

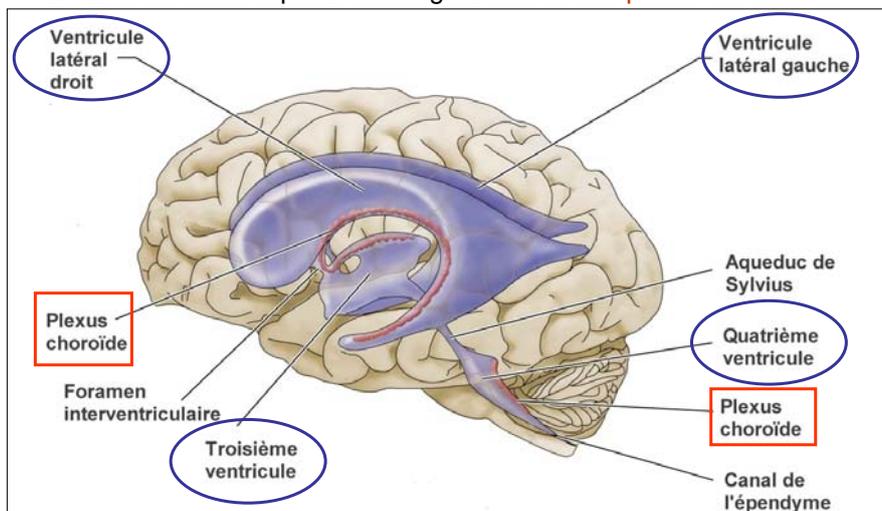
4.2.1 Méninges

4.2.2 Liquide cérebrospinal (LCS)

SNC/Organisations anat & fctelle/4.2.1 LCS

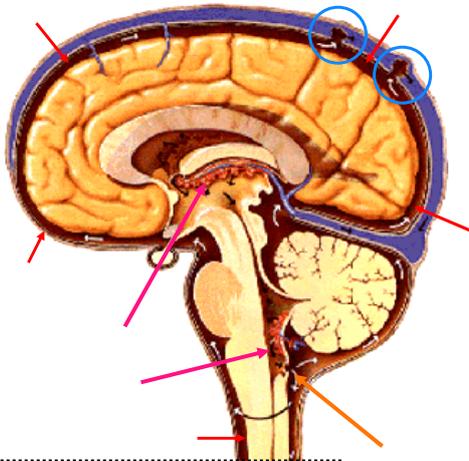
Le SNC contient 4 cavités communiquant entre elles, les **ventricules**, emplies du liquide cérebrospinal (LCS) = liquide céphalorachidien.

Le LCS se forme à partir du sang au niveau des **plexus choroïdes**.





SNC/Organisations anat & fctelle/4.2.1 LCS



**Le LCS remplit les ventricules
ET entoure le SNC**

- ⇒ Absorption des chocs
- ⇒ Réduction de la pression à la base de l'encéphale

- Le liquide cébrospinal est produit par les plexus choroïdes.
- Il remplit les ventricules
- Il s'écoule dans l'espace sous-arachnoïdien par des ouvertures au niveau du 4e ventricule.
- Il remplit l'espace sous-arachnoïdien où il forme un coussin liquide
- Il est réabsorbé par le sang au niveau des villosités arachnoïdiennes.

Le LCS est renouvelé 3 à 4 fois par jour



FIN!