

# SOYEZ LES BIENVENUS



## Cours de Neurosciences

Wallard L.

# Organisation générale de l'UE

- 16h de cours magistraux
  - Introduction aux Neurosciences
  - Partie 1 : Rappel sur l'organisation anatomique et fonctionnelle du SN
  - Partie 2 : Les différents systèmes sensoriels mis en jeu
  - Partie 3 : Cerveau et Motricité : organisation hiérarchisée des mouvements
  - Partie 4 : Bonus (Cerveau et Mémoires, Cerveau et alimentation, etc.)
  - Mise en situation (de la théorie à la pratique)
  - Préparation à l'examen
- Synchrones / asynchrones
  - Synchrones : cours d'1h les vendredis de 11h à 12h en distanciel
  - Asynchrones : capsules vidéos + fiche mémo + ex. à faire pour le vendredi

# Organisation générale de l'UE

Capsules vidéos à regarder + fiche mémo à remplir + ex.



« Un bon auditoire ne suit pas, il précède. »

« Ce n'est pas le contenu exposé qui informe d'abord l'apprenant, mais ce qu'il sait qui lui permet de donner une signification au contenu exposé. »

# Organisation générale de l'UE

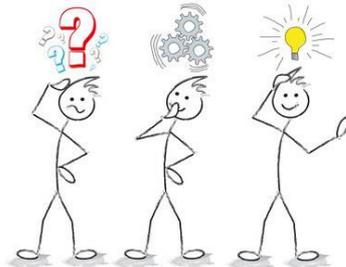
- 16h de cours magistraux
  - Introduction aux Neurosciences
  - Partie 1 : Rappel sur l'organisation anatomique et fonctionnelle du SN
  - Partie 2 : Les différents systèmes sensoriels mis en jeu
  - Partie 3 : Cerveau et Motricité : organisation hiérarchisée des mouvements
  - Partie 4 : Bonus (Cerveau et Mémoires, Cerveau et alimentation, etc.)
  - Mise en situation (de la théorie à la pratique)
  - Préparation à l'examen
- 2 examens
  - 1x50% (contrôle intermédiaire - CCF) + 1x50% (contrôle terminal – CT)
  - Examen écrit (approche réflexive + exemples liés aux APSA)

# Buts et objectifs du cours



À l'issue de cette UE, vous serez en mesure de :

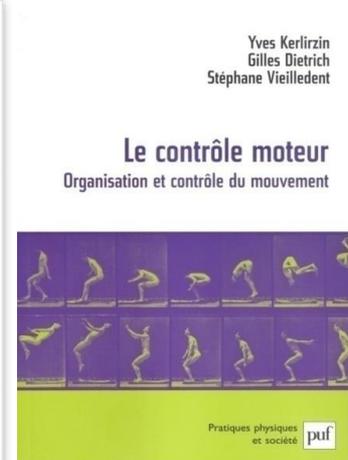
- Identifier les principes d'organisation hiérarchisée des mouvements.
- Décrire l'organisation générale du mouvement, de la perception à l'action.
- Différencier les mouvements selon leur niveau d'implication et complexification cognitive.
- Comprendre les systèmes de contrôle du mouvement.
- Appliquer et transporter les notions théoriques dans la pratique (APSA).



C O M P R E N D R E  
O  
N E U R O S C I E N C E S  
P E R  
S T A P S V E A U

# Comment faut-il travailler ?

- **Être acteur** de son apprentissage
- Réaliser le travail en **asynchrone** (capsules vidéo + fiche mémo + Q./ex.)
- Ne pas hésiter à **poser vos questions** durant le cours ou sur le forum
- Intégrer les informations progressivement
- **Nourrir sa curiosité**, chercher des informations en dehors du cours (livres, vidéos, etc.)



# Comment réussir à l'examen ?

- Comprendre les concepts présentés
- Comprendre et donner du sens à ces notions
- Faire le lien entre la théorie (CM) et la pratique (APSA)





# Introduction aux Neurosciences



*Ensemble de sciences étudiant ou permettant d'étudier l'organisation et le fonctionnement du système nerveux de l'homme et des autres animaux, en y incluant les organes des sens.*



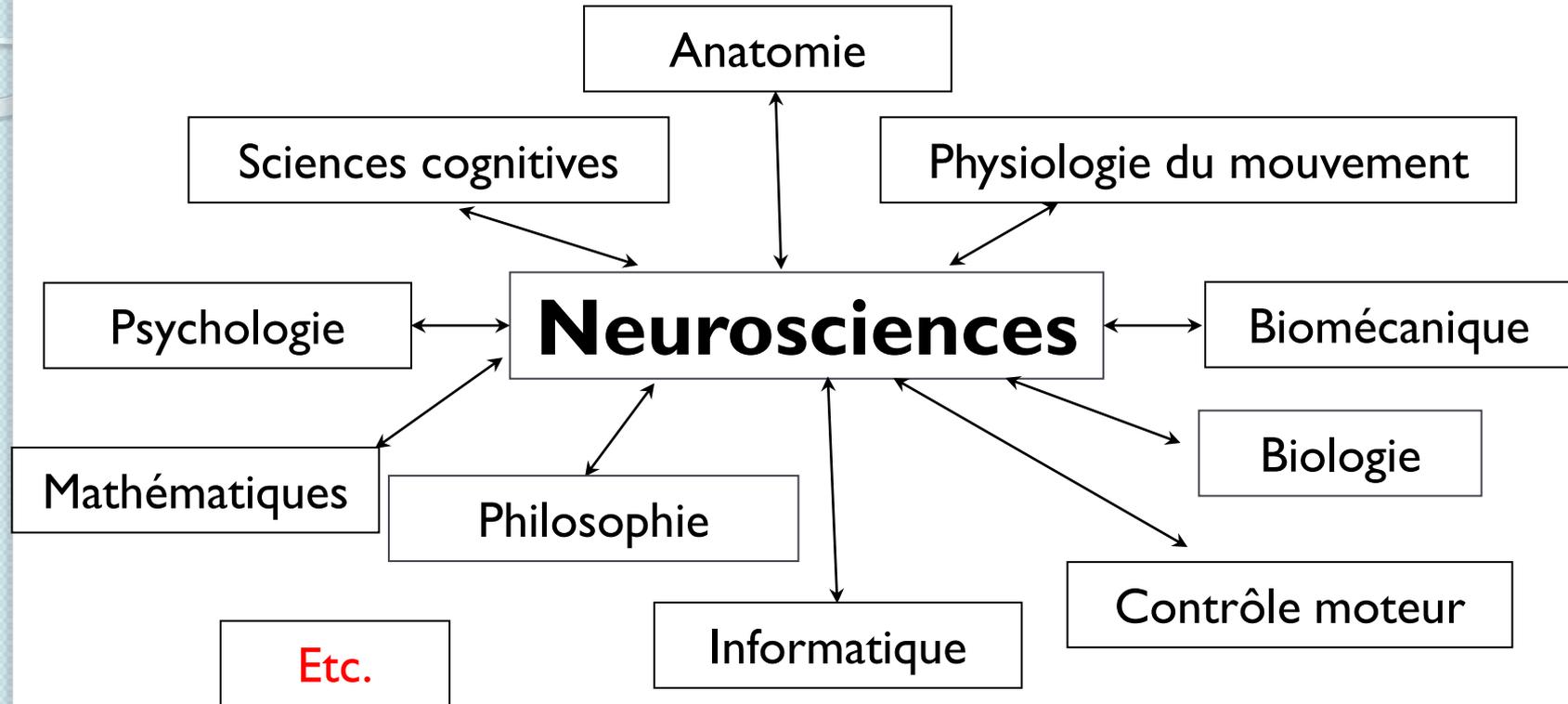
# Introduction aux Neurosciences

**Les objectifs sont de comprendre, entre autres, comment le cerveau :**

- régule notre physiologie,
- prend à tout instant des décisions,
- interprète ce que perçoivent les organes des sens,
- apprend, mais aussi comment cet organe très plastique se remodèle tout au long de la vie et peut dysfonctionner.

La recherche sur le cerveau, cependant, ne relève pas uniquement des neurosciences biologiques et cognitives. Elle mobilise bien d'autres disciplines.

# Introduction aux Neurosciences



Les neurosciences sont donc par essence interdisciplinaire.

# Introduction aux Neurosciences

## Exemples

**La neuroanatomie** qui se consacre à la description du système nerveux.

Quelles en sont les parties et l'organisation, mais aussi et surtout, quelles en sont les différentes fonctions ?

**Les neurosciences cliniques** qui s'attachent à l'étude du fonctionnement normal et pathologique du cerveau en observant des patients accueillis dans les centres cliniques (hôpital, centre de rééducation fonctionnelle, etc.).

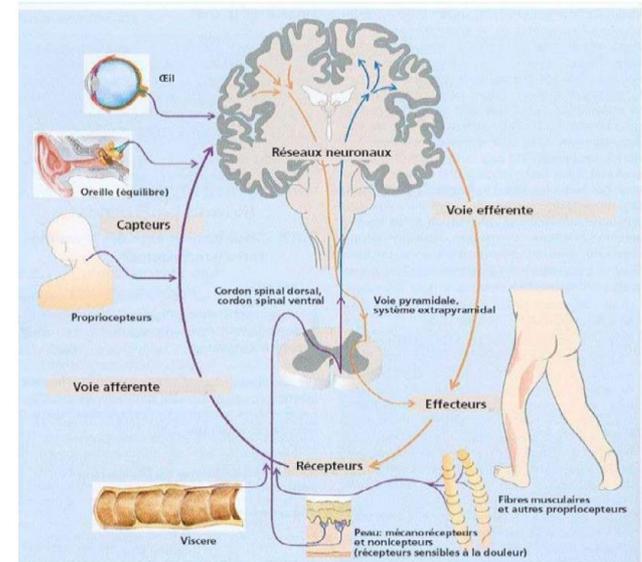
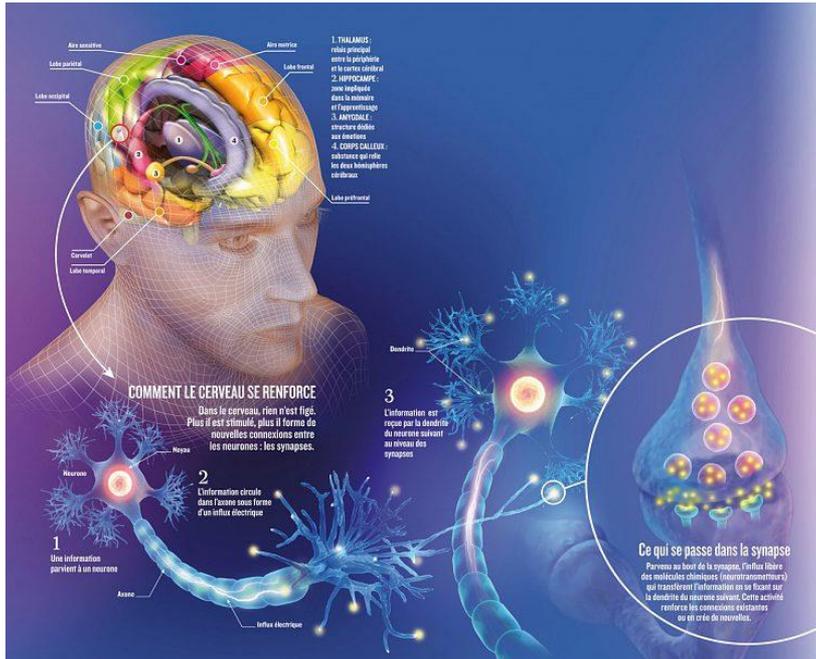
**La neurophysiologie** étudie, au carrefour d'autres sciences biologiques, les fonctions du système nerveux, du niveau moléculaire jusqu'à celui des réseaux neuronaux.

**Les sciences cognitives** mobilisent diverses compétences, de la psychologie à la philosophie pour comprendre le fonctionnement et l'organisation de la pensée, et plus généralement de tout système complexe de traitement de l'information.

**Les sciences du contrôle moteur** qui s'intéressent au sujet et son interaction avec le monde. Ces sciences permettent ainsi d'étudier les vicariances sensorielles et fonctionnelles du sujet.

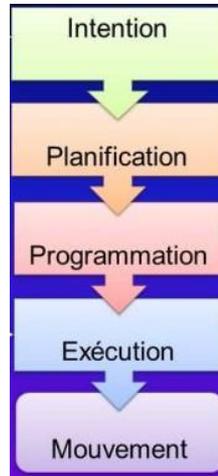
# Introduction aux Neurosciences

- défini par l'interaction entre le sujet et son environnement

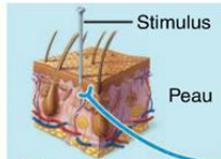
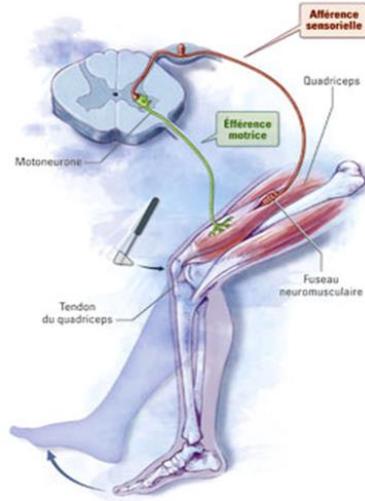


# Introduction aux Neurosciences

- défini par l'interaction entre le sujet et son environnement
- désigne l'ensemble des opérations effectuées par les **structures nerveuses** impliquées dans la **préparation** et l'**exécution** de mouvements coordonnés



# Introduction aux Neurosciences



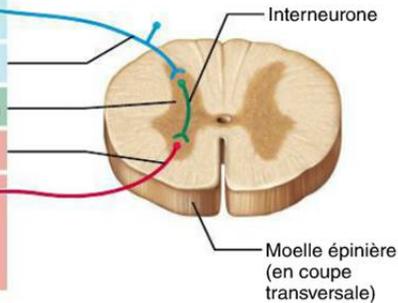
① Récepteur

② Neurone sensitif

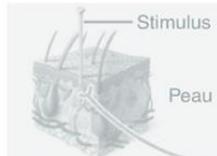
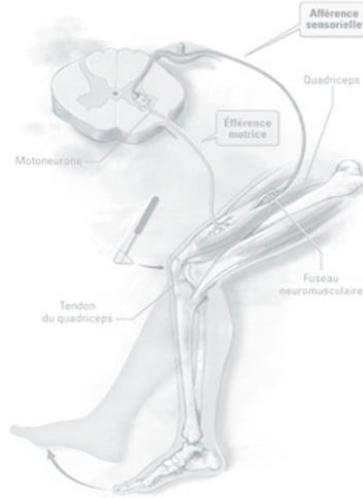
③ Centre d'intégration

④ Neurone moteur

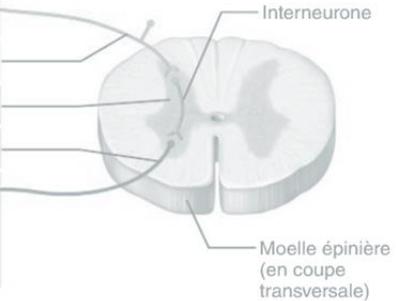
⑤ Effecteur



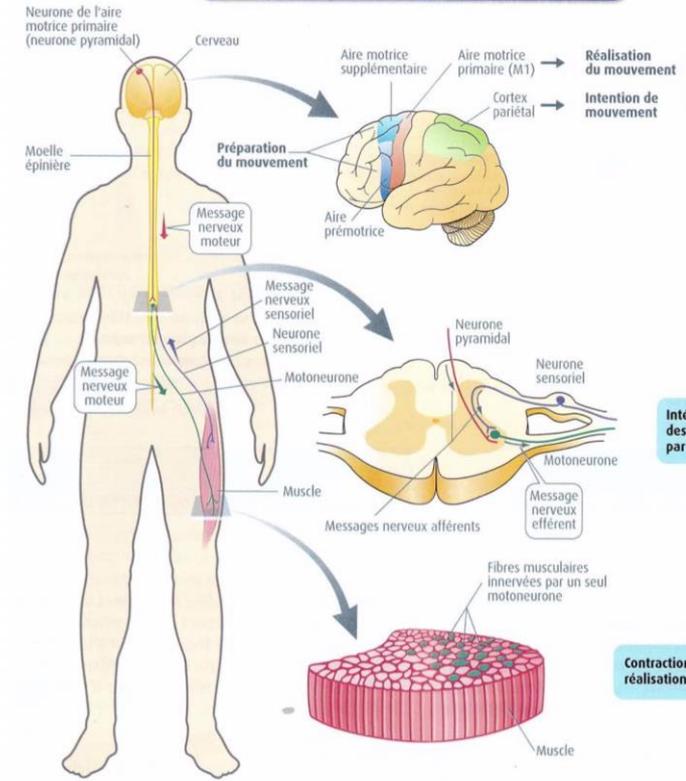
# Introduction aux Neurosciences



- ① Récepteur
- ② Neurone sensitif
- ③ Centre d'intégration
- ④ Neurone moteur
- ⑤ Effecteur



## La commande volontaire du mouvement



Aires motrices spécialisées

Intégration des informations par le motoneurone

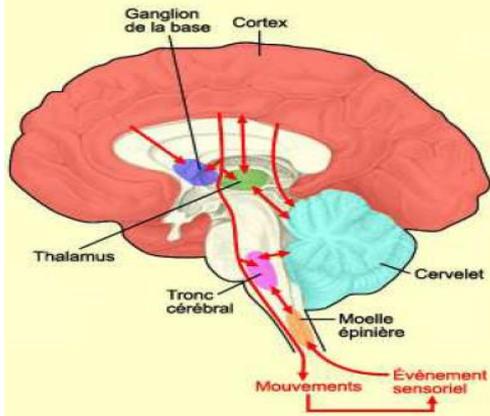
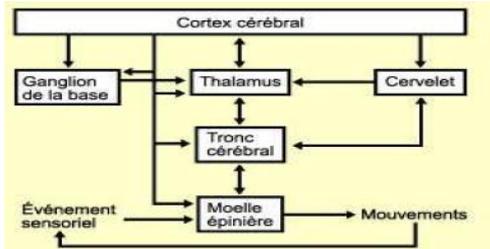
Contraction musculaire et réalisation du mouvement

# Introduction aux Neurosciences

Il est possible de différencier les mouvements :

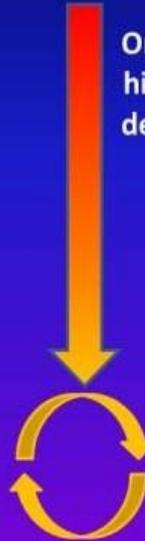
➤ selon leur niveau d'organisation

organisation hiérarchisée et synchronisée du mouvement



## MOUVEMENTS VOLONTAIRES

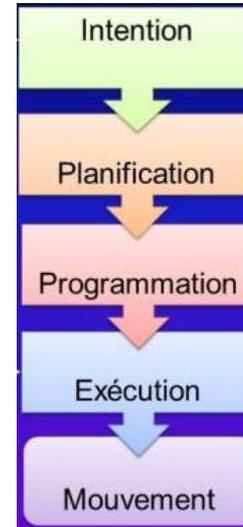
Organisation hiérarchique descendante



MOUVEMENTS REFLEXES  
Organisation Circulaire



Sherrington (1906)



# Introduction aux Neurosciences

Il est possible de différencier les mouvements :

➤ *selon leur niveau d'organisation*

- coordination entre la posture, l'équilibre et l'exécution du mouvement

➔ mise en œuvre de **stratégies** et de **synergies** motrices

niveau haut de hiérarchisation

niveau bas de hiérarchisation

## **Objectifs :**

maîtriser l'équilibre tout en assurant le mouvement *efficace* et *efficient* de l'ensemble du corps.

*« le SNC doit non seulement adresser la commande responsable des segments à mobiliser, mais également prévoir et réguler un ensemble de commandes parallèles destinées à anticiper les déséquilibres posturaux qui accompagnent fréquemment la réalisation du mouvement. »*

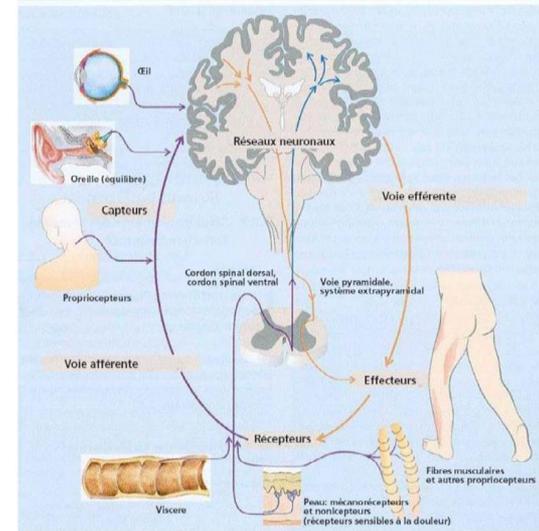
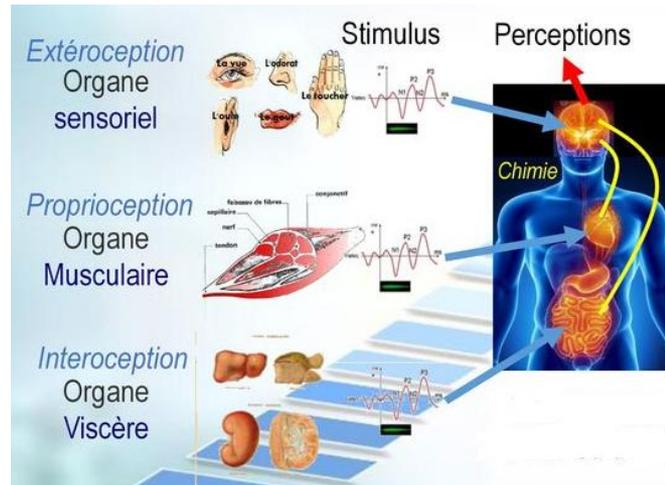
*Bouisset & Zattara, 1981*

# Introduction aux Neurosciences



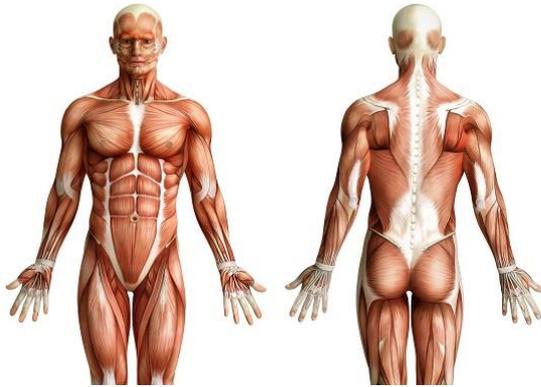
**Les objectifs sont de comprendre, entre autres, comment le cerveau :**

- régule notre physiologie,
- prend à tout instant des décisions,
- interprète ce que perçoivent les organes des sens,
- apprend, mais aussi comment cet organe très plastique se remodèle tout au long de la vie.



# Introduction aux Neurosciences

Le système humain : modèle de **complexité**



+ 630 muscles



206 os

Le mouvement :  
mettre en action un ensemble de muscles et d'articulations

➡ **stratégies motrices et synergies musculaires**

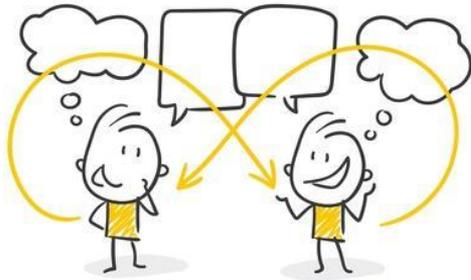
# Introduction aux Neurosciences

*Agir dans son environnement,*

*Interagir et dialoguer avec les autres,*

*Respirer, se déplacer, courir, réfléchir,*

*Ect.*



# Introduction aux Neurosciences

*Agir dans son environnement,*

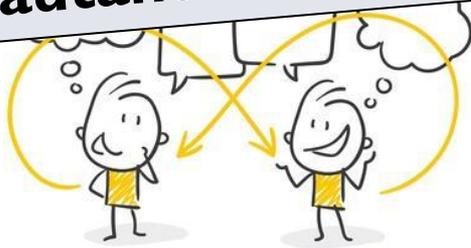
*Interagir et dialoguer avec les autres,*

*Respirer, se déplacer, courir, réfléchir,*

*Ect.*



**sont autant de fonctions régies par le système nerveux**



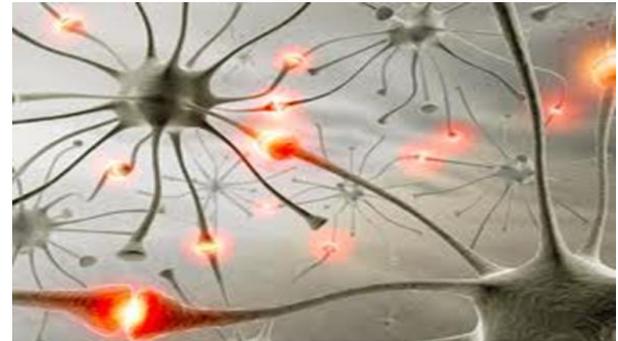
# Introduction aux Neurosciences

Présent dans toutes les régions du corps, le système nerveux représente un des plus importants **moyens de communication de l'organisme.**



il offre de ***grandes potentialités de réponses et d'adaptation***

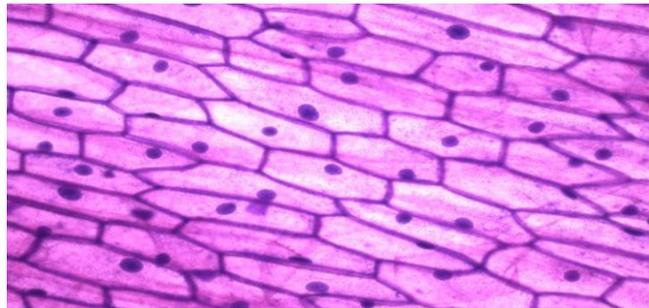
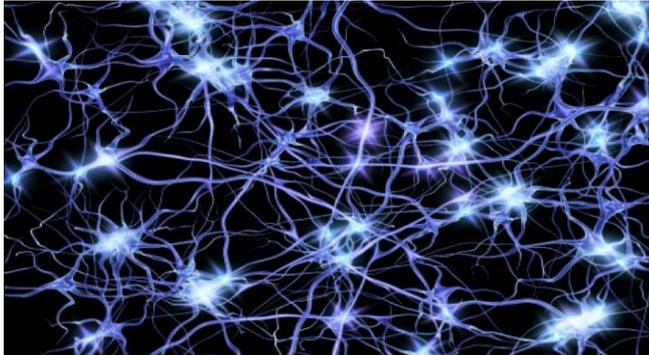
Il est spécialisé dans la *conduction*, la *transmission* et le *traitement des informations* de ***nature électrique et chimiques***



# Introduction aux Neurosciences

Depuis le niveau microscopique...

*depuis l'échelle moléculaire*



*à l'organisme en action*

... jusqu'au niveau macroscopique



## QUELQUES GRANDES FONCTIONS DU CERVEAU

### LE CONTRÔLE DES MOUVEMENTS

L'aire motrice de Brodmann, au niveau frontal, est responsable des commandes de chaque muscle du corps grâce à des neurones très longs qui descendent le long de la moelle épinière et transmettent des messages aux muscles, les motoneurones. Le cerveau coordonne le mouvement et les ganglions de la base le rendent plus précis.

— Pathologies associées : maladie de Parkinson, dystonies, sclérose latérale amyotrophique, sclérose en plaques...

### LA CRÉATIVITÉ

En neurosciences, elle est définie comme la capacité à produire quelque chose de nouveau et de l'adapter à un contexte donné. La pensée créative repose sur l'interaction entre de nombreuses régions cérébrales organisées en réseaux, en particulier des régions du lobe frontal du cerveau.

### LA PRISE DE DÉCISION

La théorie de la décision propose que faire un choix revient à placer les options sur une échelle de valeurs, de façon à sélectionner la meilleure. Notre cerveau dispose d'une machinerie capable d'attribuer une valeur aux différentes alternatives lorsque nous devons faire un choix. Il s'agit d'un ensemble de régions cérébrales, comprenant des territoires corticaux, comme le cortex orbitofrontal [situé juste sous le front derrière les yeux], et des régions profondes, comme le striatum ventral.

— Pathologies associées : dépression, apathie [perte de motivation] et elle est retrouvée dans de nombreuses maladies neurologiques et psychiatriques...

### LES ÉMOTIONS

Une émotion est un état mental subjectif habituellement provoqué par un stimulus externe. La joie, la tristesse, la peur, la colère, le dégoût et la surprise constituent les émotions de base. Situées au centre du cerveau, les structures impliquées sont principalement l'hypothalamus, le noyau accumbens, l'amygdale et l'insula ainsi que le striatum ventral et le cortex orbitofrontal. L'ensemble de ces régions les informations sensorielles et affectives, organise les actions dans le temps, et planifie le comportement en fonction du contexte et de l'environnement social.

— Pathologies associées : dépression, apathie, troubles bipolaires...

### LA CONSCIENCE

L'une des conditions nécessaires à la conscience – c'est-à-dire à la capacité de se formuler des rapports subjectifs tels que « Je vois X, je me souviens de Y, je suis en train de faire Z, ... » – est d'être éveillé. Mais cela ne suffit pas, comme l'illustrent certaines crises d'épilepsie ou de manière plus dramatique les états d'éveil sans conscience regroupés sous l'appellation d'« états végétatifs ». Être conscient requiert spécifiquement l'éveil d'un vaste réseau cortical fronto-pariétal.

— Pathologies associées : coma, malades non communicants, épilepsies.

### LA MÉMOIRE

La mémoire est un aspect complexe de notre cerveau. D'abord parce qu'il n'y a pas une mémoire, mais différents types de mémoire : la mémoire à court terme et la mémoire à long terme. Les souvenirs sont d'abord stockés dans des régions impliquées dans l'expérience initiale et se consolident pendant le sommeil pour être récupérés par les neurones du lobe frontal. Pour sa construction, le souvenir emprunte le circuit de l'hippocampe et de structures composées de substance grise, situées dans la partie profonde du cerveau.

— Pathologies associées : maladie d'Alzheimer, démences.

### LE LANGAGE

Seul l'Homme possède des aires corticales dédiées au langage, permettant de comprendre et de produire la parole et l'écriture. Le langage résulte de la collaboration de multiples régions, qui communiquent entre elles, placées dans l'hémisphère gauche, et qui assurent la manipulation des sons, des mots, des significations, etc.

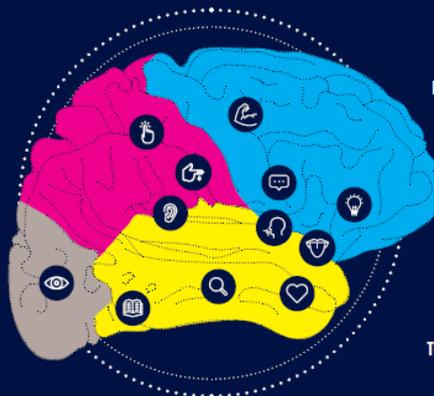
— Pathologies associées : aphasies, notamment l'aphasie primaire progressive.

LOBE  
PARIÉTAL

LOBE  
FRONTAL

LOBE  
OCCIPITAL

LOBE  
TEMPORAL



Ouïe



Toucher



Contrôle  
musculaire



Parole



Créativité



Douleur



Émotion



Mémoire



Lecture



Vue



Goût



Odorat

### LE SOMMEIL

Les fonctions du sommeil sont très nombreuses : consolider la mémoire et les apprentissages, digérer les émotions négatives, augmenter la créativité ou éliminer les protéines toxiques pour le cerveau. Pendant le sommeil, les enfants grandissent en fabriquant de l'hormone de croissance, uniquement lors du sommeil profond, en tout début de nuit (les heures avant minuit qui « comptent double »). Au cours du sommeil, les adultes maigrissent grâce à la leptine, une hormone sécrétée la nuit : les personnes qui ne dorment pas assez grossissent.

— Pathologies associées : certains troubles du sommeil spécifiques peuvent être des marqueurs de pathologies comme la maladie de Parkinson.

### L'ATTENTION

L'attention est la capacité à détecter et répondre à des signaux significatifs provenant de l'extérieur. Ainsi vous voyez le monde avec vos yeux mais c'est grâce à l'attention que vous en êtes conscient. Les processus attentionnels impliquent de vastes réseaux qui vont de la région postérieure, pariétale, à la région antérieure, frontale du cerveau. De grands faisceaux de fibres nerveuses connectent ces régions entre elles et permettent une communication rapide et efficace.

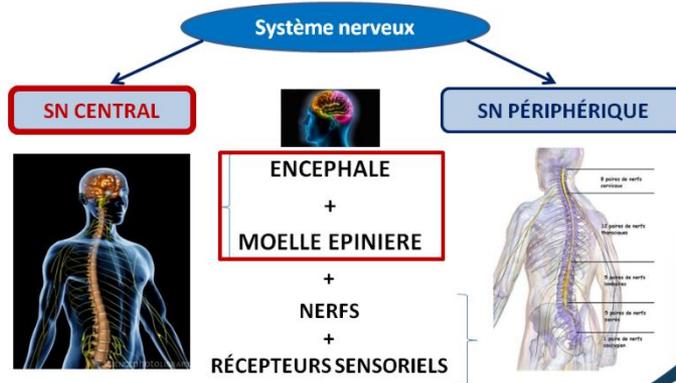
— Pathologies associées : accidents vasculaires cérébraux, lésions cérébrales...



# Pour la semaine prochaine

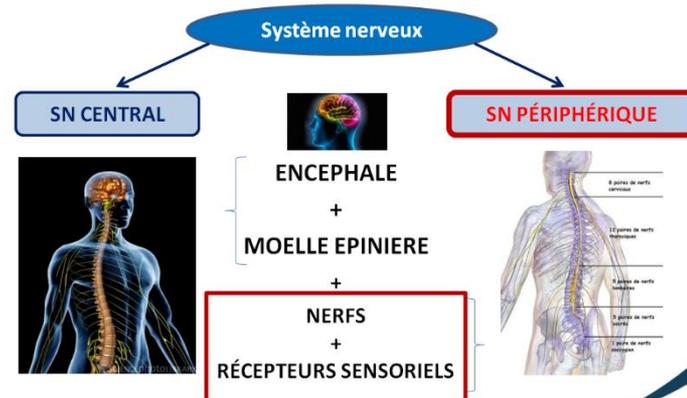


## Organisation anatomique et fonctionnelle du SN



Capsules vidéo

## Organisation anatomique et fonctionnelle du SN



Fiches mémo à remplir  
Questions types examens

Rendez-vous la semaine prochaine

