

Sommaire :

1. Principes cellulaires et moléculaires

Cellules du système nerveux** — neurones et cellules gliales : morphologie, types cellulaires, rôles fonctionnels.

Bioélectricité neuronale** — potentiel de membrane, potentiels d'action, courants ioniques et canaux.

Transmission synaptique** — synapses chimiques et électriques, mécanismes de libération du neurotransmetteur, récepteurs ionotropes et métabotropes.

Neurotransmetteurs et neuromodulateurs** — glutamate, GABA, acétylcholine, monoamines (dopamine, sérotonine, noradrénaline), peptides ; synthèse, dégradation, pharmacologie.

2. Organisation et intégration des neurones

Intégration synaptique** — sommation spatiale/temporelle, propriétés dendritiques, inhibition et excitation.

Plasticité synaptique** — LTP/LTD, mécanismes moléculaires, rôle dans apprentissage et mémoire.

Réseaux neuronaux** — oscillations, synchronie, circuits locaux versus circuits de projection.

3. Méthodes en neurosciences

Techniques d'étude** — électrophysiologie (in vivo/in vitro), imagerie (IRMf, TEP, calcium imaging), optogénétique, techniques moléculaires, tracing anatomique.

* **Approches expérimentales et interprétation** — forces et limites des différentes méthodes.

4. Systèmes sensoriels

Vision** — organisation rétinienne, voies visuelles, traitement cortical (V1 et aires associatives), perception visuelle.

Audition** — transduction cochléaire, voie auditive, traits temporels et fréquentiels, traitement cortical.

Somesthésie et proprioception** — récepteurs cutanés, colonnes somatosensorielles, représentation corporelle.

Olfaction et gustation** — organisation périphérique et centrales, codage des odeurs/goûts.

5. Systèmes moteurs

Organisation motrice** — motoneurones, unité motrice, réflexes.

Contrôle cortical et sous-cortical** — cortex moteur, cervelet, ganglions de la base : rôle dans initiation, coordination et apprentissage moteur.

Planification et exécution du mouvement** — circuits et intégration sensorimotrice.

6. Fonctions intégrées et comportement

Systèmes attentionnels et éveil** — neuromodulation, réseaux d'attention.

Mémoire et apprentissage** — mémoire déclarative vs procédurale, rôle de l'hippocampe et cortex.

Langage et fonctions cognitives supérieures** — aires de Broca/Wernicke, réseaux distribués pour le raisonnement.

Émotions et circuits limbique** — amygdale, hypothalamus, interaction avec cognition.

7. Développement et plasticité à long terme

Embryologie du système nerveux** — neurulation, migration neuronale, axon guidance.

Formation des circuits** — synaptogenèse, élagage synaptique, influence de l'activité.

Plasticité au cours de la vie** — période critique, réparation après lésion, neurogenèse adulte.

8. Pathologie et applications cliniques

Principales maladies neurologiques** — épilepsie, maladies neurodégénératives (Alzheimer, Parkinson), AVC.

Troubles psychiatriques** — bases neurobiologiques de la dépression, schizophrénie, trouble bipolaire.

Approches thérapeutiques** — pharmacologie, stimulation cérébrale (DBS), réhabilitation.