

BIO 3659- Plan 2018

INTRODUCTION

OBJECTIF :

À L'INTERFACE ENTRE NOTRE MILIEU ET NOTRE ATTITUDE, LE CERVEAU EST LA SOURCE DU GÉNIE OU DU DÉSASTRE HUMAIN.

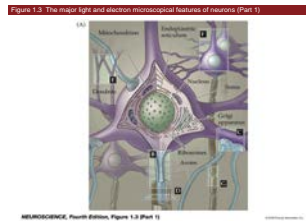
CE COURS A POUR OBJECTIF DE COMPRENDRE LES MÉCANISMES CÉRÉBRAUX ET SES FONCTIONS.

PARTIE I

INTRODUCTION



- Repères anatomiques et rappels des constituants de la cellule nerveuse

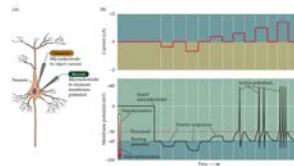


DÉVELOPPEMENT DU CERVEAU

Les paramètres nécessaires sont manquants ou erronés.

- Prolifération
- Adresse
- Maturation - Facteurs de croissance et fasciculation
- Étapes de la formation des synapses
- Territoires corticaux
- Broca s'est-il trompé ? Cartes corticales et résultats récents

Figure 2.2 Recording passive and active electrical signals in a nerve cell



NEUROSCIENCE, Fourth Edition, Figure 2.2

PROPRIÉTÉS BIOÉLECTRIQUES DES CELLULES NERVEUSES

ACTIVITÉ BIOÉLECTRIQUE DU NEURONE

- Trajet de l'influx nerveux

PROPRIÉTÉS BIOÉLECTRIQUES PASSIVES DE LA MEMBRANE D'UN AXONE

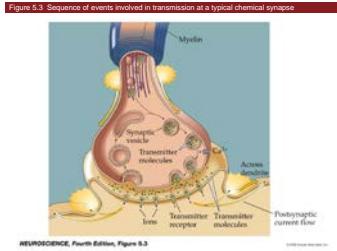
- Distribution du courant Rappel équilibre de Donnan
- Résistance et Capacité membranaire
- Constante de temps
- Constance d'espace
- Application-sommations

LE POTENTIEL DE REPOS

- Distribution ionique (Rappel)
- L'ion potassium et le potentiel de repos (Rappel)
- Rôle du chlore dans le potentiel de repos (Rappel)
- Maintien du potentiel de repos
 - diffusion passive
 - diffusion active
- Rôle des astrocytes dans la conservation de la distribution du K^+
- Pompe sodium-potassium
- Enzyme

LE POTENTIEL D'ACTION AU NIVEAU D'UN AXONE

- Déclenchement du potentiel d'action
- Rôle du sodium lors du potentiel d'action
 - applications
- Cinétique des courants ioniques lors de l'excitation
 - Rectification
- Excitabilité pendant et après le potentiel d'action
- Modèle membranaire
 - équation de Goldman
- Rythmes membranaires
- Techniques du Patch-clamp (voltage/courant imposé) et comportement des canaux ioniques
- Influence de la myéline sur la conduction nerveuse



TRANSMISSION SYNAPTIQUE COMMUNICATIONS CELLULAIRES

STRUCTURE SYNAPTIQUE (RAPPEL)

VARIÉTÉS DE CONTACTS SYNAPTIQUES

DÉMONSTRATION DE LA NATURE CHIMIQUE DU TRANSFERT DE L'INFLUX

- Rôle de l'ACh
- Mécanismes biochimiques de la libération vésiculaire

POTENTIEL DE PLAQUE MOTRICE

- Propriétés des potentiels locaux

MÉCANISMES IONIQUES DU POTENTIEL DE PLAQUE MOTRICE

POTENTIEL DE PLAQUES MINIATURES

POTENTIELS POST SYNAPTIQUES

- Méthode
- Réflexes spinaux mono-synaptiques
- Potentiel d'équilibre et mécanismes ioniques
- Mécanismes au niveau des articulations excitatrices et inhibitrices
 - excitation post-synaptique
 - inhibition post-synaptique
- Hyperpolarisation
- Sommations temporelle et spatiale

SOMMATION ANALOGIQUE VERSUS SOMMATION DIGITALE

INHIBITION PRÉ-SYNAPTIQUE

MODALITÉS D'ACTION DES SUBSTANCES MÉDIATRICES

- Neuromédiateurs
- Neuromodulateurs

PRINCIPALES CLASSES DES TRANSMETTEURS

- Acides animés et monoamines
- Neuropeptides
- Variétés des synapses chimiques
- Mécanismes moléculaires de la fusion vésicule-membrane synaptique
- Signalisation intracellulaire protéines G
- Messagers secondaires
- Neurohormones

Mécanismes physiologiques de la mémoire

Introduction : types de mémoire

Court terme

Long terme

Voies neuro-anatomiques associées aux expériences mnésiques
chez le singe

Le rôle de l'hippocampe

Mécanismes : Apprentissage associatif chez l'aplysie

Habituatation

Sensibilisation

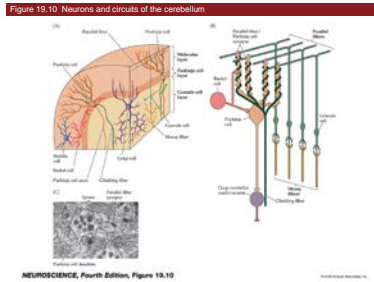
Conditionnement

LTD et LTP (Cervelet et hippocampe)

Rôle central du calcium

Introduction aux principes neuro-computationnels.

Ce cours (3 heures) sera assuré par le Prof J., Rouat de l'Université de Sherbrooke



PARTIE II

CONTRÔLE DE LA MOTRICITÉ

INTRODUCTION

- **ORGANISATION ANATOMIQUE**
 - Les cortex moteurs. Fonctions respectives des aires motrices
 - Les voies descendantes coliculospinales, rubrospinales, réticulospinales, vestibulospinales.
 - Les voies ascendantes
 - Les voies corticospinales directes et indirectes

Les ganglions de la base et leurs fonctions

- Boucles de rétroaction - désinhibition
- Fonctions comparatives des boucles de rétroactions impliquant les noyaux gris centraux

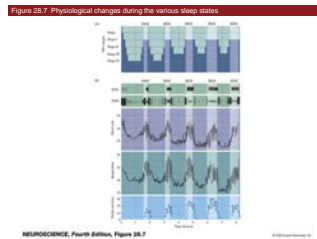
CERVELET : SON ORGANISATION ET SA FONCTION

- Rôles du cervelet
- Déficits associés au cervelet

Cytoarchitecture

- Types de cellules et inter-relations
 - fibres grimpantes
 - fibres moussues
 - afférences: réception sensorielle
 - . centrale
 - . périphérique
 - efférence: exécution
 - noyaux cérébelleux éfférents
- Position du cervelet dans le système moteur

- - Servo-mécanismes: boucles de rétro-action
- Coordination spatio-temporelle du mouvement
 - déclenchement
 - contrôle du parcours
 - arrêt



CYCLE ÉVEIL, SOMMEIL ET RÊVES

INTRODUCTION

- Définition
- Cytoarchitecture du cortex cérébral
- Sources des ondes électroencéphalographiques (EEG)
- EEG typiques- rythmes
- Stades du sommeil

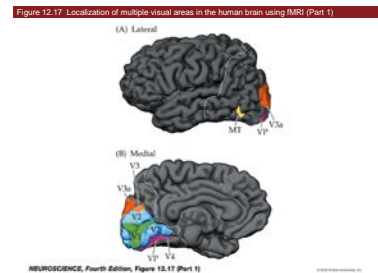
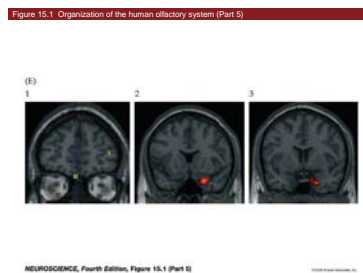
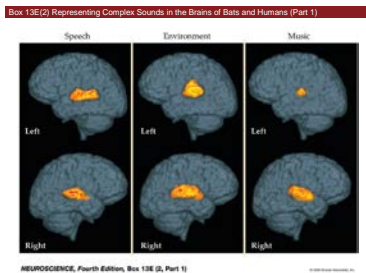
Cycle : éveil – sommeil- rêves

- Étapes du sommeil
- Réponses électrophysiologiques
 - caractère du R.E.M.
 - signes périphériques du sommeil lent et du rêve
- Rebonds du sommeil paradoxal

CENTRE ET MÉCANISMES NERVEUX DU RÊVE

- Centre nerveux du rêve
 - formation réticulée pontique
 - l'éveil: noradrénergique
 - le sommeil: sérotoninergique
- Mécanismes du rêve
 - clef sérotoninergique
 - clef cholinergique

- clef catécholaminergique
- électrophysiologie
- Rôle du sommeil et du rêve
- Biologie du sommeil



LES SENSATIONS ET ENCODAGE

PROBLÈMES DE LA SUBJECTIVITÉ-CONSCIENCE

ORGANES DES SENS

MODALITÉ OU QUALITÉS DES CINQ SENS FONDAMENTAUX

RÉPONSE COMPARÉE DES RÉCEPTEURS

- Chez les invertébrés
- Chez les vertébrés
 - lois de la fonction de couplage au-delà du seuil
 - transduction
 - Organisations des voies ascendantes

ADAPTATION

- Adaptation temporelle
- Adaptation dans l'espace (aspects spatio-temporels)
 - contraste
 - inhibition latérale
 - bandes de Mach

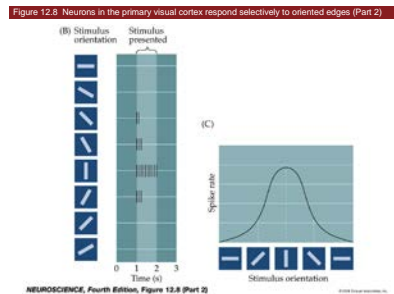
SENS CHIMIQUE

LES RÉCEPTEURS DU GOÛT

RÉPONSES DES CELLULES RÉCEPTRICES DU GOÛT ET DE L'OLFACTION

- TRANSDUCTION DES SENS CHIMIQUES

- Saveur fondamentales (quatre)
- Mécanismes de transduction – Variétés des Sens olfactifs



LESYSTÈME VISUEL

L'ŒIL : APPAREIL OPTIQUE

LA RÉTINE : CYTOARCHITECTURE

- Réponses des cellules rétiniennes- inversion du signal
- Formation des Champs récepteurs au niveau rétinien
- Unité de la fonction visuelle sensorielle
- Décomposition de l'image

MÉCANISMES CENTRAUX

- Spécialisation des cellules corticales
- Principe général
 - types de champ récepteur
- Système modulaire

RECONSTRUCTION DE L'IMAGE

- Voies parallèles et voies en série
 - convergence
 - divergence

EXAMENS

Questions à choix multiples

EXAMEN INTRA : 40 % Date sera communiquée en classe

EXAMEN FINAL : 60 %

RÉFÉRENCES- MANUELS

-- Neurosciences. Aut : Purves et al.. Version Française 4^e édition Éditeur : De Boeck ou Anglaise 6^e éditeur Sinauer

-- Neurosciences : à la découverte du cerveau Aut : Bear et al.. 3^e édition. Éditeur Pradel

-- Principles of Neurobiology Aut Liqun Luo Garland Science

-- Anatomie et Physiologie Aut : McKinley et al., Ed : Chenelière Educ McGraw Hill Édition Française

Pour ceux qui souhaitent s'instruire davantage et priser une belle écriture

-- Le Cerveau Expliqué à Mon Petit Fils par Jean-Didier Vincent Ed : Seuil 2016

-- L' Erreur de Broca par Duffau Hugues Ed : Michel Lafon 2016

-- Your brain is a time machine par D. Buonomano W.W. Norton & comp.