

Partie II : Physiologie

1. Introduction

La physiologie est l'étude du fonctionnement normal des organes des êtres vivants.

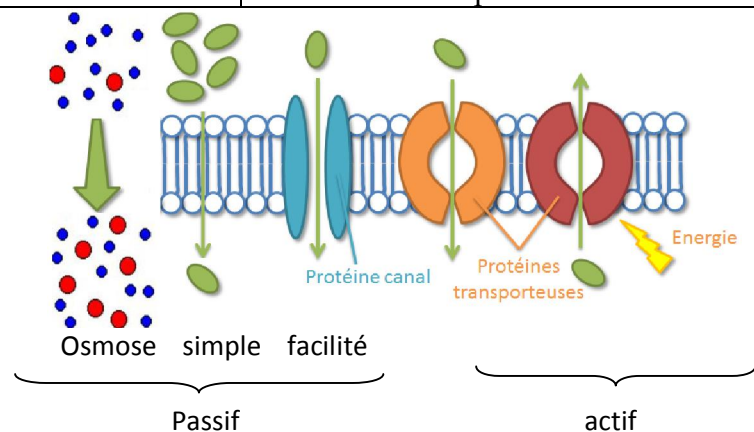
Dans cette partie, on s'intéresse seulement à l'étude de certains phénomènes physiologiques qui sont en rapport avec la bioélectricité du corps humain (bioélectricité : activité électrique déroulant dans un tissu ou un organe vivant). L'activité électrique de certains organes peut être détecté et analysé par différentes techniques par exemple :

- ECG, Électrocardiogramme : enregistre l'activité électrique du cœur.
- EEG, Électroencéphalogramme : enregistre l'activité électrique du cerveau.
- EMG, Électromyogramme : enregistre l'activité des muscles.
- ERG, Électrorétinogramme : Réponse électrique des photorécepteurs (la rétilne)

2. Le transport membranaire :

La membrane cellulaire est constituée de deux couches phospholipidiques. Le passage des molécules entre les milieux extracellulaire et intracellulaire se fait par différents mécanismes:

Transport passif	Diffusion simple	Ne nécessite <u>pas d'énergie</u> Dans le <u>sens</u> de concentration Grâce à des pores (<u>canaux</u>)
	Diffusion facilitée	Ne nécessite <u>pas d'énergie</u> Dans le <u>sens</u> de concentration Grâce à des molécules transporteurs
	Osmose (Concerne l'eau)	Ne nécessite <u>pas d'énergie</u> Les molécules d'eau traversent la membrane de la solution la moins concentrée vers la plus concentrée
Transport actif		Nécessite de <u>l'énergie</u> (ATP) Se fait dans le <u>sens contraire</u> du gradient Grâce à des transporteurs

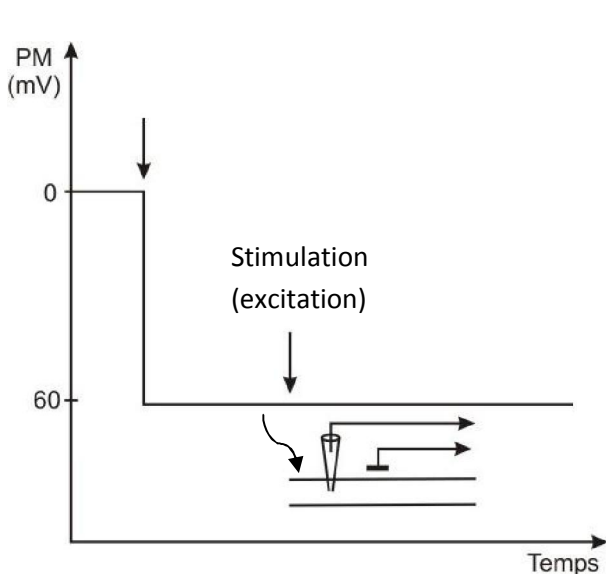
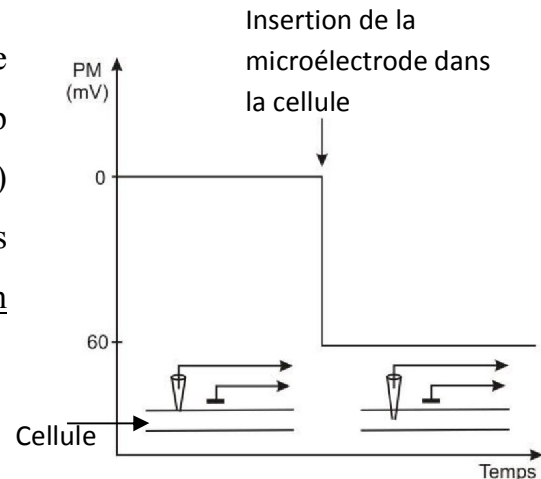


3. Le potentiel cellulaire :

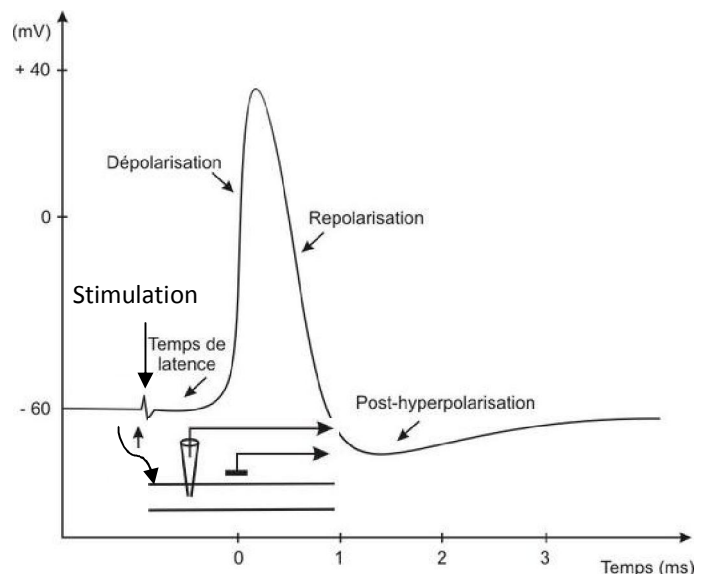
Potentiel de repos : Chaque cellule vivante maintient une différence de potentiel ddp électrique entre les deux côtés (interne et externe) de sa membrane. Ça s'explique par les différences de concentration des ions de sodium et potassium entre les deux côtés.

Potentiel d'action : après excitation :

- Pour les cellules non excitables (conjonctif, adipeuse,...), cette ddp reste stable c-à-d on remarque aucun changement.
- A l'inverse, pour les cellules excitables (neurones, cellules musculaires et cellules cardiaque), on remarque des variations du potentiel de membrane (potentiel d'action) caractérisée par les étapes suivantes : dépolarisation – repolarisation.



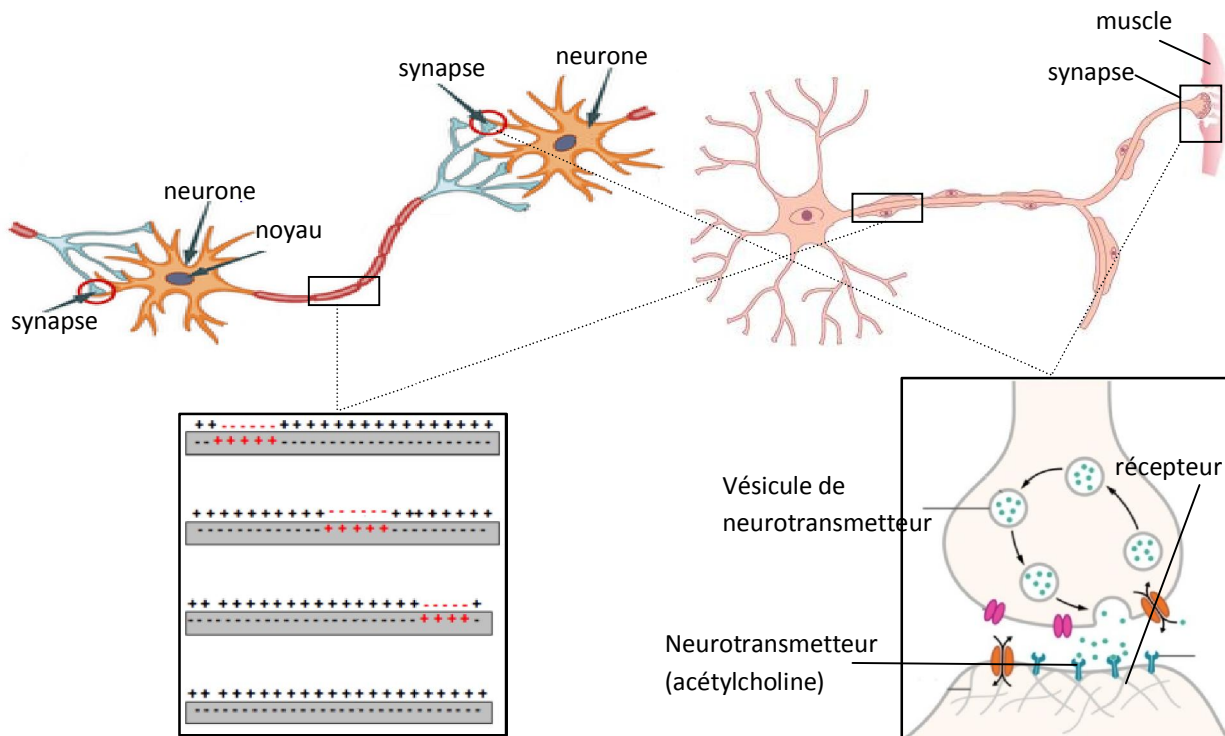
Après excitation d'une cellule non excitable



Après excitation d'une cellule excitable

4. L'influx nerveux :

L'influx nerveux, est une activité électrique transmise le long d'un axone de la cellule nerveuse à la suite d'une stimulation. L'influx nerveux circule toujours dans le même sens jusqu'aux terminaisons nerveuses de l'axone. À cet endroit se trouve une synapse. Les synapse sont soit (neurone-neurone), soit (neurone-muscle)



L'influx nerveux se transmet par deux mécanismes :

- Le long des neurones par une vague de dépolarisation/repolarisation de proche en proche.
- Entre (neurone-neurone) ou (neurone-muscle) par des synapses : l'influx électrique → vésicules de neurotransmetteur (acétylcholine) → récepteurs de la 2^{ème} cellule → influx électrique.

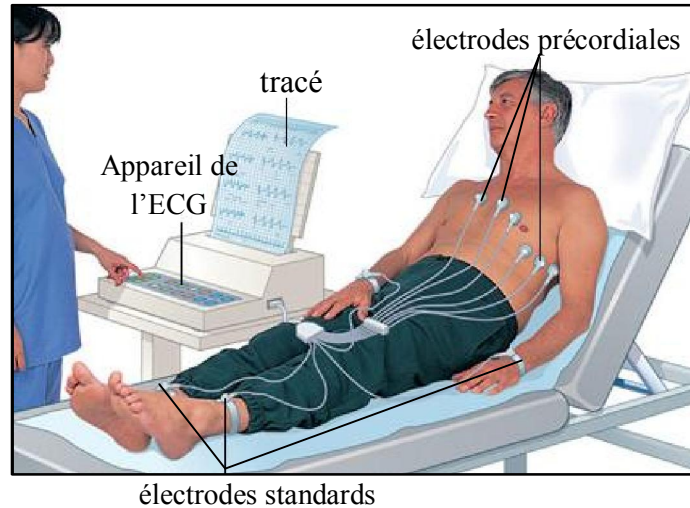
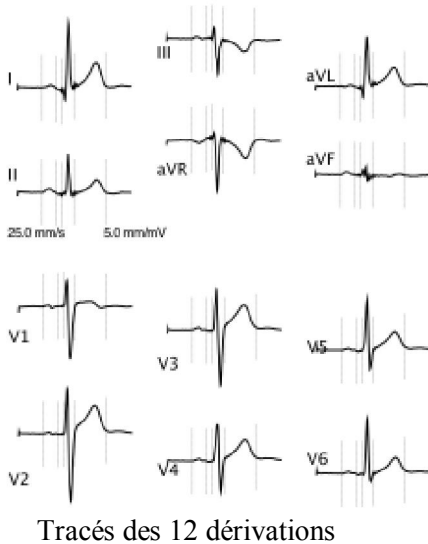
5. Électrocardiographie :

L'électrocardiographie (ECG) c'est l'enregistrement de l'activité électrique du cœur qui naît et diffuse au niveau du tissu nodal. via des électrodes cutanées positionnées dans les différents points du corps. Le tracé obtenu est appelé électrocardiogramme.

5.1. Réalisation d'une électrocardiographie :

L'ECG se réalise avec un appareil dédié à ce fait (électrocardiographe), muni des électrodes. La disposition sur le corps des 2 électrodes s'appelle dérivation et, pour chaque dérivation particulière, s'obtient un tracé. L'ECG standard à 12 dérivations est le plus utilisé.

- **Dérivations standards** : Au nombre de six : I, II, III, aVR, aVL, aVF. Obtenues grâce aux électrodes posées sur les quatre membres.
- **Dérivations précordiales** : Il existe aussi six : V1, V2, V3, V4, V5, V6. Obtenues grâce aux électrodes posées sur le thorax selon une position précise.



5.2. Analyse du tracé obtenu :

L'ECG normal dit à rythme sinusal, est formé de plusieurs ondes désignées par les lettres P, Q, R, S, T et U. La morphologie et l'amplitude de ces diverses ondes varient selon les dérivations ECG utilisées. À chaque cycle cardiaque, on distingue successivement :

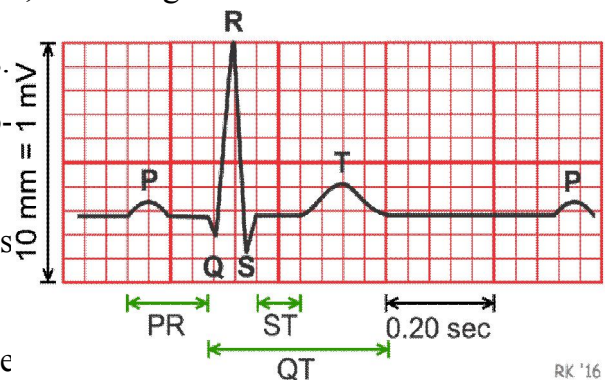
L'onde P : contraction des oreillettes : 0.08 à 0.1 s.

L'espace PR : Temps de conduction auriculo-ventriculaire. Entre 0,12 et 0,20 seconde.

Le complexe QRS : contraction des ventricules (systole ventriculaire). Entre 0.06 et 0.1 s.

L'onde T : relâchement des ventricules (diastole ve

La diastole auriculaire (relâchement des oreillettes) se produit pendant la contraction ventriculaire. Donc l'onde est masquée par le complexe QRS.



6. Électroencéphalographie :

L'électroencéphalographie est l'enregistrement graphique, des différences de potentiel électrique produites au niveau du cerveau, c'est-à-dire de l'activité électrique de ce dernier.

L'électroencéphalogramme est le tracé obtenu par cette technique.

Il permet d'étudier la dynamique des phénomènes cérébraux surtout dans des cas pathologiques comme l'épilepsie.

6.1 Réalisation d'un EEG :

La réalisation de l'EEG se fait à l'aide d'un appareil spécial (électroencéphalographe) muni

de plusieurs électrodes. Étant donné la faiblesse du signal électrique produit par les neurones, il est nécessaire d'amplifier le potentiel électrique mesuré à la surface du cuir chevelu.

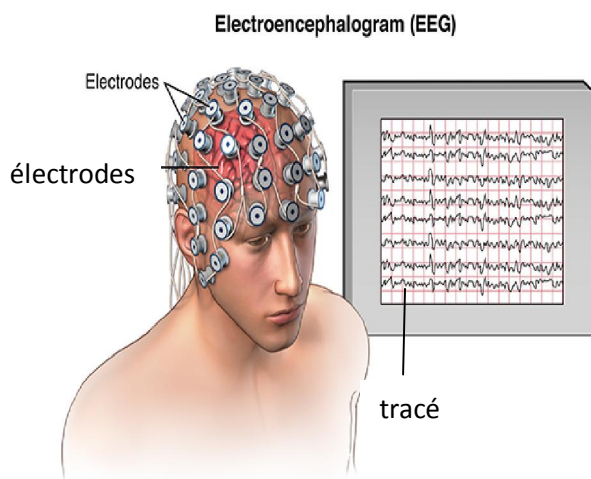
Les électrodes doivent être placées d'après des règles strictes.

Il est très important que les électrodes soient disposées de façon symétrique.

C'est un examen non invasif (indolore). Sa durée est habituellement de 20 à 30 minutes.

Pendant l'examen, on pratique plusieurs épreuves de sensibilisation, les plus utilisés sont :

Réaction d'ouverture-fermeture des yeux - Stimulations auditives - Stimulation Lumineuse Intermittente.



EEG obtenu chez un individu normal.



6.2. Analyse du tracé obtenu :

Le tracé obtenu par l'EEG montre des variations de potentiel électrique (ondes) du cerveau.

Les principaux rythmes observés sur un EEG chez un individu sain sont :

Le rythme alpha (α) : Fréquence de 8 à 12 Hz. d'amplitude de 20 à 50 μV . Sous forme d'ondes sinusoïdales régulières.

C'est le rythme dit "de repos".

Le rythme bêta (β) : Fréquence : 13 à 25 Hz. Amplitude : 5 à 10 μV . Sous forme d'ondes sinusoïdales, irrégulières.

Le rythme thêta (θ) : Fréquence : 4 à 7 Hz. Amplitude : 50 μV . Il est peu abondant. Se voit surtout chez l'enfant.

Le rythme delta (δ) : Fréquence : < 4 Hz.

