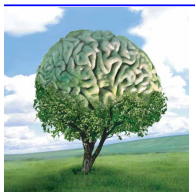


printemps des sciences

Sciences en tête 13 - 19 mars 2006

ULB

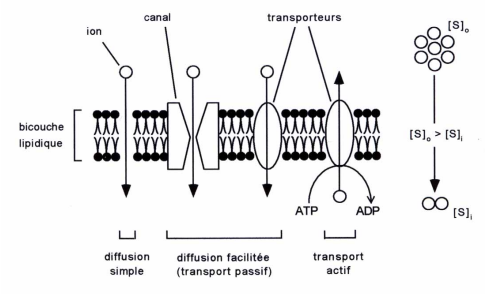
La physique du neurone : la membrane

Aurélie Raes , Laurent Thomas, Gil Vander Marcken

Département de physique

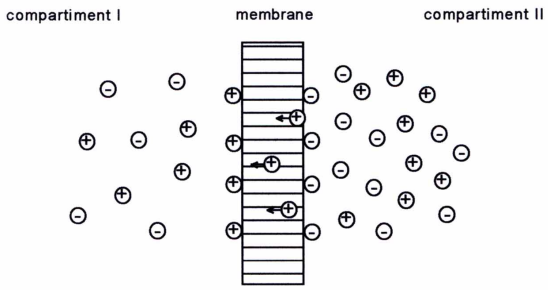
Membrane cellulaire

La membrane cellulaire est principalement formée de phospholipides. Ceux-ci, ayant une tête hydrophile et une queue hydrophobe, s'agencent en double couche. Des protéines traversent à certains endroits cette bicouche. Elles permettent l'échange d'ions entre le milieu intra et extracellulaire.



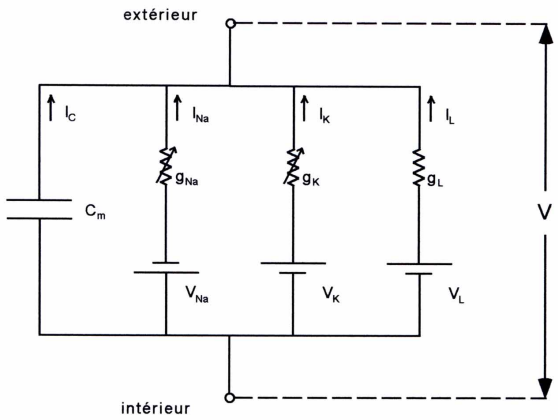
Potentiel membranaire

La membrane cellulaire ne laisse passer que certains type dions. Cela entraîne une polarisation des 2 faces de la membrane et donc une différence de potentiel. Habituellement elle est de l'ordre de -75 mV Dans le cas qui nous intéresse, à savoir les cellules nerveuses, elle peut, pendant un temps de l'ordre de la milliseconde monter à +30 mV suite au changement de la perméabilité de la membrane aux ions +.



En supposant que la membrane ne laisse passer qu'un seul type d'ion, on trouve :$\Delta V = \frac{RT}{zF} \ln \frac{C_{II}}{C_I}$ avec z : valence de l'ion, F : cte Faraday, R : cte gaz parfait, T : temp, C_a= concentration dans le milieu a). $I_{ion} = \alpha(V - V_{ion})$

La réalité est plus complexe : les protéines laissent passer plusieurs types d'ions. Le modèle d'Hodgkin et Huxley (1952) reflète assez bien ce problème (quoiqu'il reste simplifié). Hodgkin et Huxley assimilèrent la membrane cellulaire à un circuit. Le condensateur représente la bicouche lipidique isolante séparant l'intérieur de l'extérieur tandis que la résistance symbolise le canal ionique dénotant la facilité d'un ion à traverser la membrane. V_{ion} est le potentiel pour un ion particulier. Il est représenté par une pile.



©Toute reproduction, même partielle, doit indiquer clairement le nom de tous les auteurs, le nom du Service (Département), ainsi que la mention « printemps des sciences 2006 Bruxelles »

FACULTE DES SCIENCES
UNIVERSITE LIBRE DE BRUXELLES