

**Programme de colles n°7
du 14 au 26 janvier 2019**

Programme IB

Notions	Capacités
<p>I-B-3 Membranes et échanges Il existe différentes modalités de flux de matière entre compartiments.</p> <p>Des transferts de matière sont réalisés entre compartiments par des phénomènes de bourgeonnement ou de fusion de vésicules (dont les phénomènes d'endocytose et d'exocytose). Les mécanismes reposent sur les propriétés des membranes et l'implication de protéines.</p> <p>L'eau et les solutés peuvent traverser une membrane par transferts passifs, par transport actif primaire ou secondaire. Ces transferts sont régis par des lois thermodynamiques (gradients chimiques ou électrochimiques, sens de transfert). Des modèles de mécanismes moléculaires permettent de rendre compte de ces différents types de flux. Ces échanges ont des fonctions diverses en liaison entre autres, avec la nutrition des cellules, leur métabolisme mais aussi avec des fonctions informationnelles à l'échelle de la cellule ou de l'organisme.</p> <p>Plus précisément :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la cinétique des flux transmembranaires peut être linéaire (diffusion simple au travers de la phase lipidique), ou hyperbolique (la diffusion facilitée par les transporteurs ou les canaux la cinétique de ces derniers étant cependant linéaires dans les conditions cellulaires) ; - un gradient transmembranaire (chimique ou électrochimique) est une forme d'énergie que l'on peut évaluer sous forme d'une variation molaire d'enthalpie libre. <p>I-B-4 Membrane et différence de potentiel électrique : potentiel de repos, d'action et transmission synaptique Potentiel de membrane – potentiel d'action Les membranes établissent et entretiennent des gradients chimiques et électriques. Les flux ioniques transmembranaires instaurent un potentiel électrique appelé potentiel de membrane. Le potentiel d'équilibre d'un ion est le potentiel de membrane pour lequel le flux net de l'ion est nul. La présence de canaux ioniques sensibles à la tension électrique rend certaines cellules excitables. Le potentiel d'action neuronal s'explique par les variations de conductance de ces canaux.</p> <p>Dans les neurones, le potentiel d'action se propage de façon régénérative le long de l'axone. Le diamètre des fibres affecte leur conductivité et donc la vitesse de propagation des potentiels d'action, de même que la gaine de myéline.</p> <p>La synapse permet la transmission d'information d'une cellule excitable à une autre en provoquant une variation de potentiel transmembranaire.</p> <p><i>Aucun exemple spécifique n'est exigible, mais le choix d'un support permettant d'intégrer endocytose, exocytose et de comparer canaux voltages et ligands dépendants peut être pratique. Les mécanismes producteurs des potentiels post-synaptiques, de leur propagation et de leur intégration ne sont pas au programme.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - définir un compartiment ; - présenter un exemple de formation d'une vésicule d'endocytose et de fusion d'une vésicule d'exocytose ; - présenter de façon cohérente les différentes grilles d'analyse des flux transmembranaires en reliant les aspects dynamiques, thermodynamiques aux modèles moléculaires associés ; - présenter ces échanges dans la perspective de leurs fonctions biologiques ; - évaluer la liposolubilité d'une espèce chimique par son coefficient de partition huile/eau ; - relier une cinétique de passage à une modalité de passage - évaluer une différence de potentiel électrochimique ; - exprimer une différence de potentiel électrochimique sous forme d'une tension transmembranaire (« force ion-motrice ») - relier l'existence d'un gradient aux aspects énergétiques des transferts ; - relier les caractéristiques des protéines, leur localisation et leur fonction dans les échanges ; - définir la notion de potentiel électrochimique d'un ion et expliciter le calcul de son potentiel d'équilibre (loi de Nernst) ; - relier la variation du potentiel membranaire aux modifications de conductances ; - analyser des enregistrements de patch-clamp pour argumenter un modèle moléculaire de fonctionnement d'un canal voltage-dépendant ; - expliquer la propagation axonique par régénération d'un potentiel d'action ; <i>L'explication des montages permettant de mesurer les courants ioniques transmembranaires n'est pas exigible.</i> - expliquer, dans un fonctionnement synaptique, le trajet de l'information supportée par les signaux successifs : nature du signal, nature du codage, extinction du signal ; - relier ces étapes aux modèles de mécanismes moléculaires qui les sous-tendent ; - relier sur un exemple le fonctionnement des récepteurs ligands-dépendants aux caractéristiques fonctionnelles des protéines (site, allostérie, hydrophilie et localisation...) ; <i>On se limite à un exemple qui peut être celui de la synapse neuromusculaire ou d'une synapse neuro-neuronique. On limite les précisions sur les mécanismes moléculaires à ce qui est strictement nécessaire à la compréhension du modèle.</i>