Modélisation de la structure de la membrane plasmique

publié le 08/11/2021

Première enseignement scientifique, "Une structure complexe : la cellule vivante"

Descriptif :

Grâce à des attaches parisiennes représentant des lipides, des morceaux de pailles représentant des protéines membranaires et des perles de différentes couleurs et diamètres représentant diverses molécules, proposer aux élèves de modéliser la structure de la membrane plasmique.
Leur réflexion se base sur l'analyse de divers documents.

Sommaire :

- Place de la séance dans la progression
- Mise en œuvre de la séance
- Discussion autour des productions d'élèves
- Critique de la séance

Le but pour les élèves sera de proposer un modèle de membrane plasmique au regard des propriétés des molécules qui la constituent et des conditions du milieu.

Place de la séance dans la progression

Nous sommes ici dans le cadre du programme d'Enseignement Scientifique de Première Générale, dans le THÈME 1 "*La matière*", PARTIE " *Une structure complexe, la cellule*".
Dans la progression, la théorie cellulaire a été vue précédemment.

Mise en œuvre de la séance

Situation déclenchante

Les élèves sont interpelés quant aux propriétés des membranes biologiques via une expérience comparant la perméabilité d'un morceau tissu, de cellophane et de la membrane de la coquille d'oeuf à des solutions d'amidon et de lugol :

exp membrane (Video Youtube)

Attention : ce choix d'accroche est discutable et probablement à discuter avec les élèves à un moment donné puisque les membranes coquillères sont en réalité constituées majoritairement de collagène...

- Documents proposés

Des documents très simples présentant les propriétés des lipides et protéines membranaires sont proposés aux élèves, ainsi que les expériences de GORTER & GRENDEL (1920)

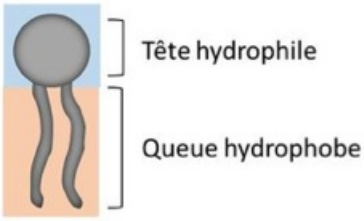


SCHÉMA D'UN LIPIDE MEMBRANAIRE

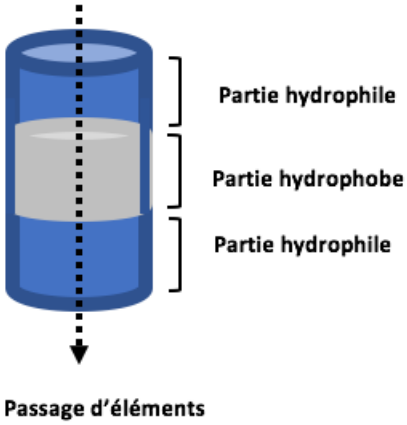
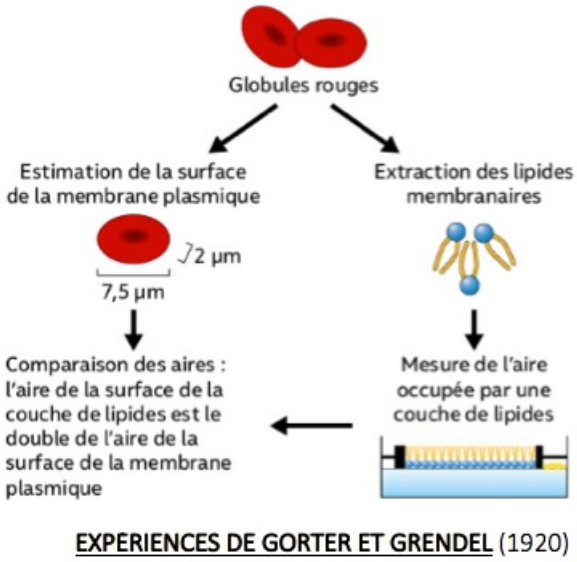


SCHÉMA D'UNE PROTEINE MEMBRANAIRE



Consignes données aux élèves :

Les élèves sont répartis en binômes au sein d'une classe entière.
Leur est confiée une boîte contenant des attaches parisiennes représentant les lipides membranaires, des morceaux de pailles représentant les protéines membranaires, et des perles de diverses tailles représentant des molécules.

On demande alors aux élèves de proposer, à l'aide de ce matériel, un modèle de membrane cellulaire respectueux :

- des informations transmises par les documents,
- du fait que la cellule soit entourée d'eau et en contienne dans son cytoplasme,
- du fait que la perméabilité membranaire soit sélective. (cf vidéo d'accroche)

Les modèles proposés par les binômes sont photographiés à l'aide d'une tablette et projetés au tableau afin de les critiquer.

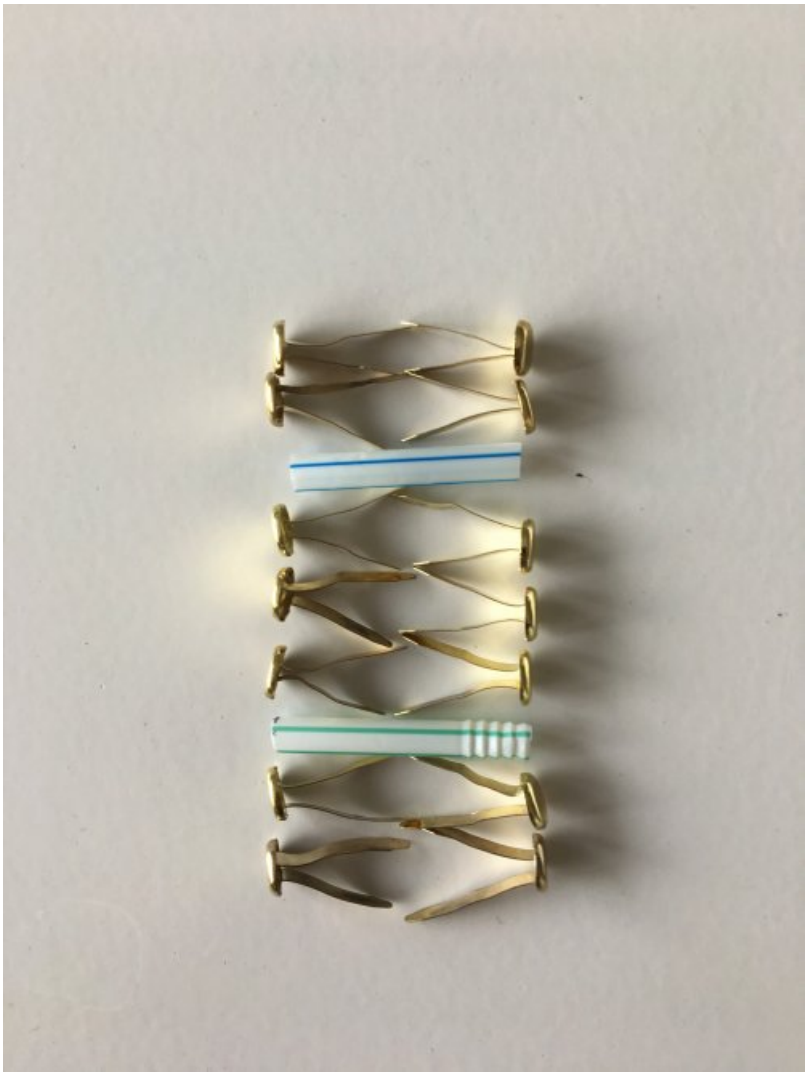
Discussion autour des productions d'élèves

Quelques productions d'élèves et leurs critiques :

- Modèle non respectueux des résultats d'expériences de GRENDEL & GORDER et ne permettant pas la présence d'eau de part et d'autre de la membrane cellulaire

Modèle respectueux des résultats d’expériences de GRENDEL & GORDER, permettant la présence d’eau de part et d’autre de la membrane cellulaire, mais ne laissant place à aucune perméabilité.

- Modèle respectueux des 3 contraintes imposées.



- Réflexion proposée sur la perméabilité membranaire

Par rapport aux perles à disposition et à l’expérience proposée en début de séance, on demande alors aux élèves d’indiquer à quel type de perle correspondraient respectivement les solutions de lugol et d’amidon.

- Solution de lugol : perle de diamètre plus petit que celui de la paille : PERMÉABILITÉ

- Solution d’amidon : perle de diamètre plus grand que celui de la paille : IMPERMÉABILITÉ

Critique de la séance

Les points forts :

- Bonne adhésion des élèves
- Bonne compréhension/ mémorisation/ visualisation des notions lors de la séance suivante

Les points faibles :

- Lourd à mettre en place en classe entière
- Très grande hétérogénéité d'un groupe à l'autre, entre celles et ceux qui ont intuitivement trouvé le bon modèle de manière immédiate et celles et ceux qui sont restés bloqués, comprenant mal les documents initiaux. (Il y a eu nécessité d'une discussion collégiale sur les expériences de GRENDEL et GROTER).

Académie de Poitiers

Avertissement : ce document est la reprise au format pdf d'un article proposé sur l'espace pédagogique de l'académie de Poitiers.

Il ne peut en aucun cas être proposé au téléchargement ou à la consultation depuis un autre site.