

La cellule est la plus petite unité autonome du vivant.

Le contenu chimique de la cellule est différent du milieu extérieur : la membrane plasmique doit donc isoler le cytoplasme du milieu extérieur.

Cependant les cellules doivent également produire de l'énergie, réaliser des réactions chimiques ... et pour cela, elles doivent pouvoir échanger de la matière et de l'énergie avec l'extérieur. La membrane doit donc également empêcher le passage de molécules.

- **Comment est structurée la membrane plasmique ?**
- **Comment cette structure permet-elle le passage ou non de certaines molécules ?**

ACTIVITE – Détermination de la structure de la membrane plasmique

1. Réalisez un schéma de la structure de la membrane plasmique permettant de rendre compte des observations des documents 1, 2, 3 et 4

2. Déterminez l'épaisseur de la membrane plasmique en utilisant l'échelle indiquée dans le document 1. (Calcul apparent)

Ajoutez cette information sur votre schéma.

3. Analysez les documents 5 et 6 pour montrer comment la cellule échange de l'eau et prélève le glucose.

Rappel de la méthode :

Présentation (rappel du problème, présentation de l'expérience)

Observation : Donnez les informations et valeurs importantes permettant d'analyser les résultats

Interprétation : Utilisez ces informations pour répondre de manière cohérente et compréhensible au problème.

4. A partir des informations de la question 3, réalisez un nouveau schéma montrant comment les échanges d'eau et de glucose sont réalisés par la cellule.

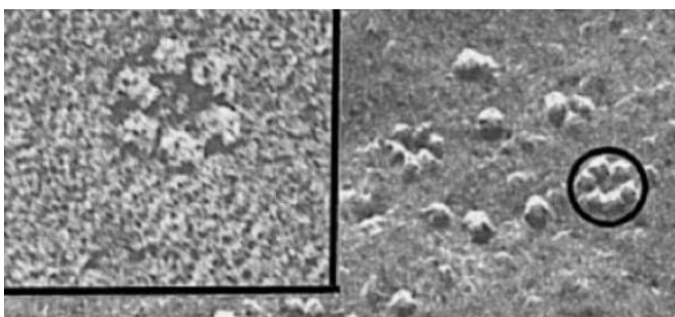
5. Pour chacune des 2 photographies du document 1, précisez le microscope utilisé en justifiant.

Document 1 : Observation d'une membrane plasmique au microscope

En 1972, Singer et Nicholson observent une membrane plasmique d'hématie (cellule sanguine) au microscope et en déduisent un modèle de structure tripartite (en 3 parties) de la membrane plasmique.

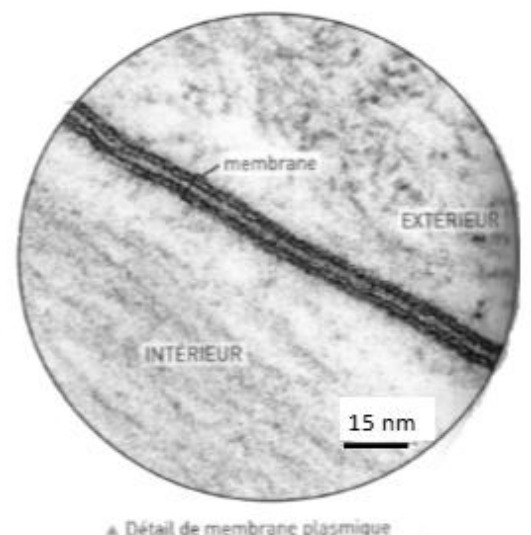
Leur observation est présentée ci-contre.

Le feuillet clair est interprété comme une partie hydrophobe (qui fuit l'eau) et donc lipophile (qui s'associe les corps gras). A l'inverse, les feuillets sombres sont interprétés comme hydrophiles (qui s'associent à l'eau) et donc lipophobes (qui fuient les corps gras)



L'observation de la surface

externe de la membrane montre que la surface n'est pas régulière et présente de multiples « bosses » simples, ou associées par groupes de 5 ou 6 (zones entourées). Ces observations sont valables pour toutes les cellules.



« Détail de membrane plasmique »

Document 2 : Composition chimique des membranes

Pour mieux comprendre à quoi correspondent les structures observées au microscope, on a étudié la composition chimique de la membrane plasmique.

Elle est principalement composée de phospholipides, de protéines et d'une faible proportion de glucides. On sait que les protéines ont tendance à former des amas granuleux alors que les lipides ont tendance à s'étaler et former des « films » très fins.

Composants \ Echantillon	Protéines (%)	Lipides (%)	Glucides (%)
Cellule eucaryote (cellule animale)	60	40	10
Cellule eucaryote (cellule végétale)	58	41	1
Cellule eucaryote (champignon)	55	35	10
Cellule procaryote (bactérie)	76	22	2

Tableau à double entrée montrant la composition chimique de quelques membranes.

Les phospholipides sont des molécules composées d'une « tête » et d'une « queue » en 2 parties. En s'alignant, les uns à cotés des autres ils forment des films fins



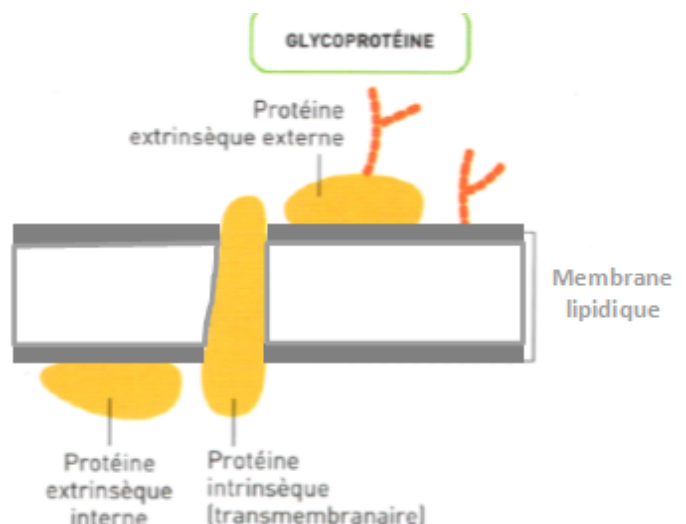
Document 3 : Détermination du caractère hydrophile ou hydrophobe des phospholipides

- Sur google, recherchez et ouvrez Libmol
- Recherchez le fichier « Bicouche lipidique membranaire », qui correspond à une membrane plasmique fictive qui ne serait composée que de lipides (pas de protéines ni de glucides)
- Repérez les têtes de phospholipides (en couleur) et les queues (en gris)
- Dans Commande, Affichez l'eau et repérez si elle est liée aux têtes ou aux queues des phospholipides.

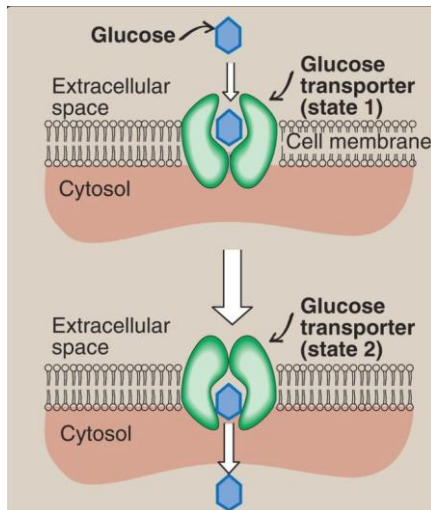
Document 4 : Les protéines membranaires

De nombreuses protéines sont enchâssées dans la membrane plasmique. On peut les classer en 2 grandes catégories :

- **Les protéines intrinsèques** (=transmembranaires) , qui sont insérées entre les phospholipides.
- **Les protéines extrinsèques**, qui sont liées à un coté ou l'autre de la membrane.
Dans ce cas, elles peuvent être interne (coté cytoplasme) ou externe (coté milieu extracellulaire)



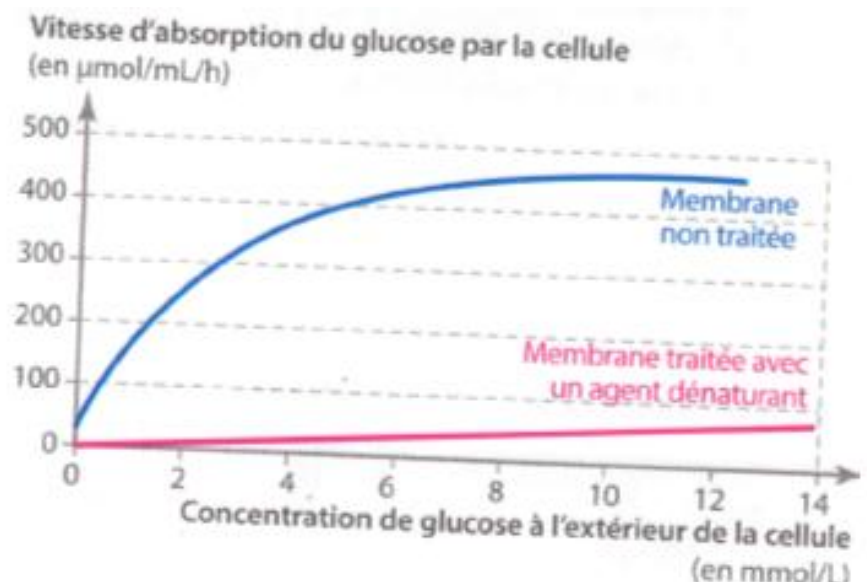
Document 5- Echanges de glucose à travers la membrane plasmique



Le fonctionnement cellulaire nécessite un apport en énergie, la cellule est donc en interaction permanente avec son environnement avec lequel elle réalise de nombreux échanges. En particulier, les cellules absorbent spécifiquement le glucose nécessaire à la respiration cellulaire grâce à des transporteurs appelés GLUT (Glucose Transporter).

Au cours d'une expérience, la membrane plasmique d'une cellule est traitée avec un agent dénaturant, qui détruit le transporteur GLUT.

On mesure alors la vitesse d'absorption du glucose par la cellule, et par une cellule non traitée. Normalement plus la concentration en glucose du milieu extra-cellulaire est élevée, plus le glucose traverse la membrane et entre dans la cellule.



Document 6- Echanges d'eau à travers la membrane plasmique

La membrane plasmique est composée de lipides **hydrophobes** qui sont non miscibles avec l'eau. Ainsi, le transport de l'eau à travers la membrane semble impossible. Cependant, l'eau peut traverser la membrane au moyen de protéines qui forment des canaux. Pour identifier ce canal, des chercheurs ont utilisé des ovocytes d'une espèce de crapaud (le xénope) qu'ils ont modifiés pour ajouter la protéine AQP1. Ils ont placé ces ovocytes dans une solution hypotonique (faibles concentrations en ions) et mesuré son volume. Si le volume augmente, l'eau entre dans la cellule.

