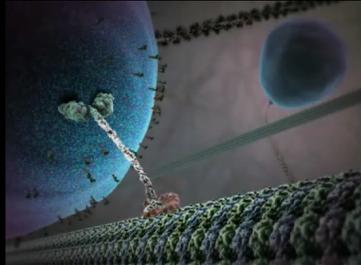


Les membranes



<http://www.kitazo.net/Recommended/sep-content/2006/11/harvard.pg>

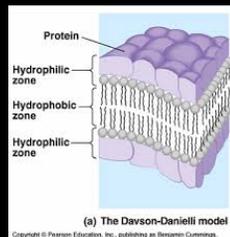
Le modèle Davson-Danielli

- Première observation de la membrane cellulaire.



Le modèle Davson-Danielli

Les protéines sont au dessus et en dessous de la bicouche de phospholipides.



(a) The Davson-Danielli model

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Falsification du modèle de Davson-Danielli

- Les appareils (et technique) de photographie par électrons s'améliorant d'autres photos sont prises :



9L7381 [RM] (c) www.visualphotos.com

Falsification du modèle de Davson-Danielli

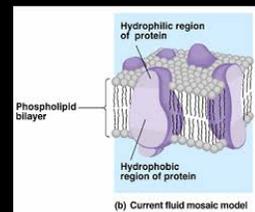
- À gauche une couche simple de phospholipide, à droite une double. On peut voir que les protéines sont à travers et non autour.



9L7381 [RM] (c) www.visualphotos.com

Modèle de Singer-Nicolson.

- Aussi appelé, la mosaïque fluide.
- Les protéines sont intégrées à la membrane.



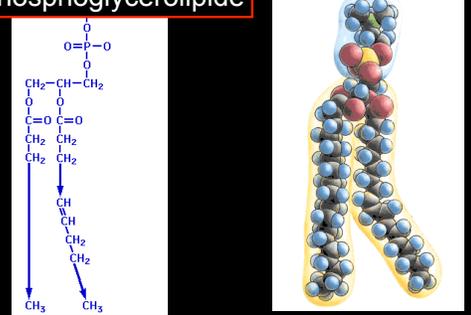
(b) Current fluid mosaic model

Mosaïque fluide

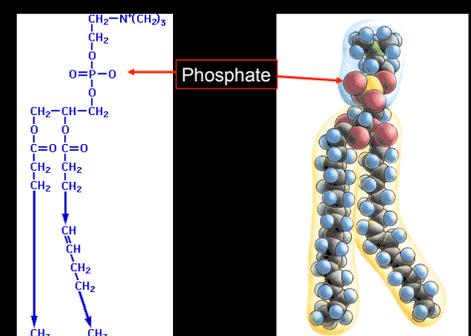
Les membranes sont des mosaïques fluides de lipides, de protéines et parfois de glucides

Mosaïque fluide

Phosphoglycérolipide

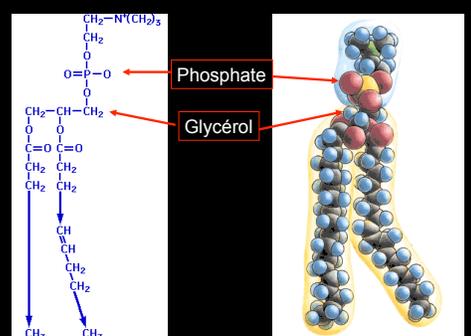


Mosaïque fluide



Phosphate

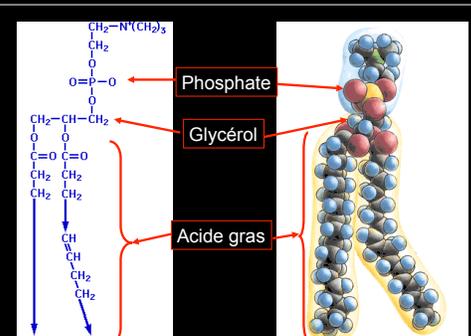
Mosaïque fluide



Phosphate

Glycérol

Mosaïque fluide

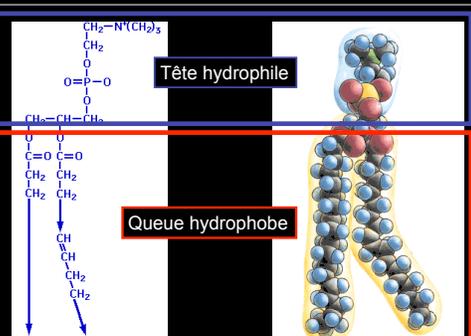


Phosphate

Glycérol

Acide gras

Mosaïque fluide



Tête hydrophile

Queue hydrophobe

Mosaïque fluide

Pourquoi l'acide gras de droite est-il recourbé ?

CH₂-CH-CH₂
| |
O O
|| ||
C=O C=O
| |
CH₂ CH₂
| |
CH₂ CH₂
| |
CH CH
| |
W W
| |
CH₂ CH₂
| |
CH₃ CH₃

Mosaïque fluide

Cholestérol: Stéroïde avec noyau hydrophobe

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9a/Cholesterol.svg/440px-Cholesterol.svg.png>

Mosaïque fluide

Cholestérol: Stéroïde avec noyau hydrophobe

Fonctions: - Réduit le mouvement des phosphoglycérolipides à haute température
- Diminue le point de fusion des membranes

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9a/Cholesterol.svg/440px-Cholesterol.svg.png>

Mosaïque fluide

Cytosquelette: - Soutien mécanique de la cellule
- Aide à maintenir en place certaines protéines

<http://johann.gerard.chez-alice.fr/cellule2/images/microtrab.jpg>

Mosaïque fluide

Cytosquelette: - Soutien mécanique de la cellule
- Aide à maintenir en place certaines protéines

Surface interne de la membrane

<http://johann.gerard.chez-alice.fr/cellule2/images/microtrab.jpg>

Mosaïque fluide

Glucides : - Marqueurs qui permettent de distinguer les cellules

*** Liés à lipides = glycolipides
Liés à protéines = glycoprotéines

Mosaïque fluide

Glucides : - Marqueurs qui permettent de distinguer les cellules

*** Liés à lipides = glycolipides
Liés à protéines = glycoprotéines

Variant selon l'espèce, l'individu, etc.

Sur la surface externe de la membrane plasmique

Mosaïque fluide

Protéines membranaires: Déterminent la plupart des fonctions spécifiques de la membrane



http://atchimbiologie.free.fr/prof3Dde/protéine.gif

Mosaïque fluide

Protéines membranaires: Déterminent la plupart des fonctions spécifiques de la membrane

| | |
|--------------------------|----------------------|
| <p>Intramembranaires</p> | <p>Périphériques</p> |
|--------------------------|----------------------|

http://atchimbiologie.free.fr/prof3Dde/protéine.gif

Mosaïque fluide

Protéines membranaires: Déterminent la plupart des fonctions spécifiques de la membrane

| | |
|--|----------------------|
| <p>Intramembranaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enchâssées dans la membrane - Ont au moins une partie hydrophobe | <p>Périphériques</p> |
|--|----------------------|

http://atchimbiologie.free.fr/prof3Dde/protéine.gif

Mosaïque fluide

Protéines membranaires: Déterminent la plupart des fonctions spécifiques de la membrane

| | |
|--|---|
| <p>Intramembranaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enchâssées dans la membrane - Ont au moins une partie hydrophobe | <p>Périphériques</p> <p>(surtout du côté interne)</p> |
|--|---|

http://atchimbiologie.free.fr/prof3Dde/protéine.gif

Mosaïque fluide

Travail: **Individuel**

Temps: 5 minutes

À faire: **Dessiner** et **légénder** un diagramme de la structure d'une membrane plasmique.

Mosaïque fluide

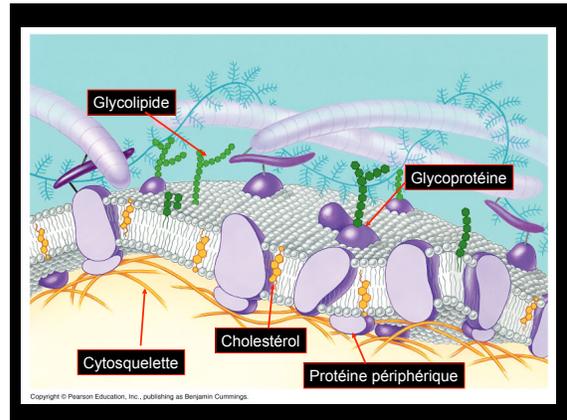
Travail: Individuel

Temps: 5 minutes

À faire: Dessiner et légènder un diagramme de la structure d'une membrane plasmique.

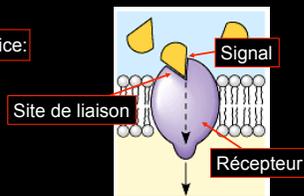
N.B: Votre dessin doit inclure:

- 16 phosphoglycérolipides (dont 2 glycolipides)
- 3 molécules de cholestérol
- Une glycoprotéine intramembranaire
- Une protéine périphérique
- Des filaments de cytosquelette



Fonctions des protéines

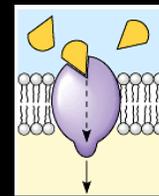
Protéine réceptrice:



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Protéine réceptrice:



- Messenger chimique (stimulus) se lie à son site de liaison
- Liaison => changement de conformation => protéine déclenche une cascade de réactions chimiques dans la cellule

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Protéine réceptrice:



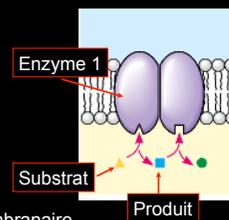
Joue un rôle dans la communication intercellulaire

- Messenger chimique (stimulus) se lie à son site de liaison
- Liaison => changement de conformation => protéine déclenche une cascade de réactions chimiques dans la cellule

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Enzyme:



- Protéine intramembranaire

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Enzyme:

- Protéine intramembranaire

Substrat

Produit

Enzyme 2

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Enzyme:

- Protéine intramembranaire

- Parfois...alignement ordonné d'enzymes qui accomplissent les étapes d'un processus métabolique

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Adhérence intercellulaire

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Adhérence intercellulaire

- Les protéines intermembranaires de cellules adjacentes peuvent se lier et unir celles-ci (*permet la formation de tissus*)

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Protéine de transport

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Protéine de transport

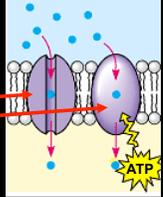
2 types: 1- Canal protéique
2- Utilise ATP

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Protéine de transport

2 types: 1- Canal protéique
2- Utilise ATP



1- Protéine traverse la membrane (canal hydrophile dans lequel passe une sorte de soluté)

2- Protéine qui utilise de l'ATP pour faire traverser des molécules

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Il existe aussi des protéines appelées perméases que nous verrons plus tard

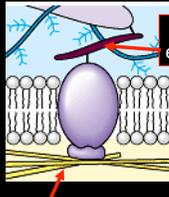
1- Protéine qui traverse la membrane (canal hydrophile dans lequel passe une sorte de soluté)

2- Protéine qui utilise de l'ATP pour faire traverser des molécules

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Fixation au cytosquelette



Matrice extracellulaire

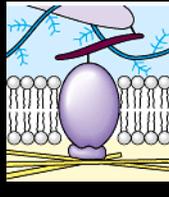
Cytosquelette

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Fixation au cytosquelette

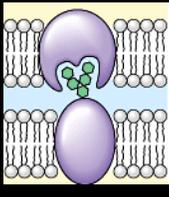
- Maintien la forme cellulaire



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Reconnaissance intercellulaire

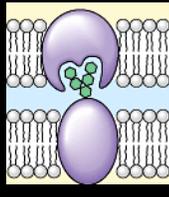


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fonctions des protéines

Reconnaissance intercellulaire

- Les glycoprotéines permettent d'identifier les cellules



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Diffusion et osmose

Diffusion



Diffusion et osmose

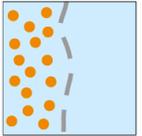
Diffusion:

Mouvement passif des particules d'un milieu à haute concentration vers un milieu à faible concentration

Diffusion et osmose

Diffusion:

Mouvement passif des particules d'un milieu à haute concentration vers un milieu à faible concentration

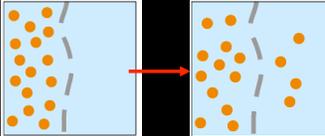


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Diffusion et osmose

Diffusion:

Mouvement passif des particules d'un milieu à haute concentration vers un milieu à faible concentration

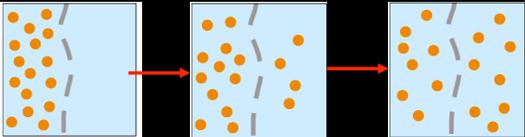


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Diffusion et osmose

Diffusion:

Mouvement passif des particules d'un milieu à haute concentration vers un milieu à faible concentration

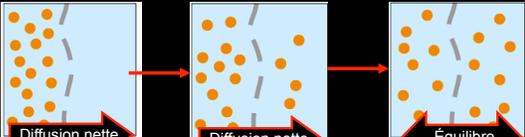


Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Diffusion et osmose

Diffusion:

Mouvement passif des particules d'un milieu à haute concentration vers un milieu à faible concentration



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Diffusion et osmose

Diffusion:

Mouvement passif des particules d'un milieu à haute concentration vers un milieu à faible concentration

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Diffusion et osmose

Osmose :

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Diffusion et osmose

Osmose :

Mouvement passif des molécules d'eau au travers d'une membrane partiellement perméable du milieu le moins concentré vers le milieu le plus concentré.

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Diffusion et osmose

L'osmose chez les cellules...

1- milieu isotonique: Pas de diffusion nette d'eau à travers la membrane plasmique
(même tonicité)

Diffusion et osmose

L'osmose chez les cellules...

1- milieu isotonique: Pas de diffusion nette d'eau à travers la membrane plasmique
(même tonicité)

Cellule animale
(sans paroi)

Cellule végétale
(avec paroi)

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Diffusion et osmose

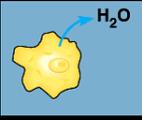
L'osmose chez les cellules...

2- milieu hypertonique: La cellule perd de l'eau
(plus)

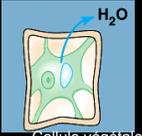
Diffusion et osmose

L'osmose chez les cellules...

2- milieu hypertonique: La cellule perd de l'eau
(plus)



Cellule animale
(sans paroi)



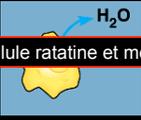
Cellule végétale
(avec paroi)

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

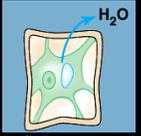
Diffusion et osmose

L'osmose chez les cellules...

2- milieu hypertonique: La cellule perd de l'eau
(plus)



Cellule ratatine et meurt
Cellule animale
(sans paroi)



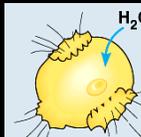
Cellule végétale
(avec paroi)

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

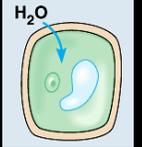
Diffusion et osmose

L'osmose chez les cellules...

2- milieu hypotonique: Entrée d'eau dans la cellule
(moins)



Cellule animale
(sans paroi)



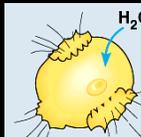
Cellule végétale
(avec paroi)

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

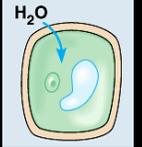
Diffusion et osmose

L'osmose chez les cellules...

2- milieu hypotonique: Entrée d'eau dans la cellule
(moins)



Cellule animale
(sans paroi)



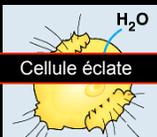
Cellule végétale
(avec paroi)

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

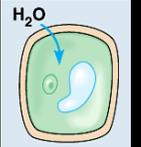
Diffusion et osmose

L'osmose chez les cellules...

2- milieu hypotonique: Entrée d'eau dans la cellule
(moins)



Cellule éclate
Cellule animale
(sans paroi)



Cellule végétale
(avec paroi)

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Travail: Équipe de **deux**

Temps: 5 minutes

À faire: Répondre aux questions sur l'**osmose** dans vos notes de cours

Perméabilité des membranes

Les molécules hydrophobes se dissolvent dans la bicouche lipidique et la traversent lentement sans l'aide de protéine.

Perméabilité des membranes

Les molécules hydrophobes se dissolvent dans la bicouche lipidique et la traversent lentement sans l'aide de protéine.

Le centre hydrophobe de la membrane entrave le passage direct des ions et molécules polaires. Ces substances doivent donc traverser la membrane avec l'aide d'une protéine.

Transport passif

Diffusion à travers une membrane sans dépense d'énergie

Transport passif

Diffusion à travers une membrane sans dépense d'énergie

2 types: - Diffusion simple (sans l'aide de protéine)
- Diffusion facilitée (avec l'aide d'une protéine)

*** Il n'y a jamais d'ATP d'utilisé dans le transport passif

Transport passif

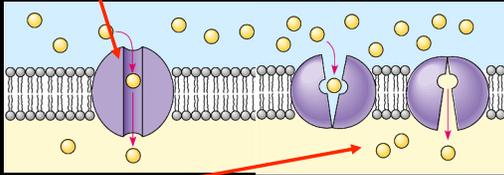
Diffusion simple Diffusion facilitée

Transport passif

Canal protéique: Tunnel qui laisse passer un soluté spécifique

Transport passif

Canal protéique: Tunnel qui laisse passer un soluté spécifique



Perméase: Se lie faiblement au soluté ce qui change sa forme de façon à laisser passer le soluté de l'autre côté

Transport passif

Animation [transport passif](#)

Transport passif

Règles:

- Substance diffuse de l'endroit le plus concentré vers le moins concentré (*suit un gradient de concentration*)

Transport passif

Règles:

- Substance diffuse de l'endroit le plus concentré vers le moins concentré (*suit un gradient de concentration*)
- La vitesse de diffusion d'une substance est inversement proportionnelle à sa taille

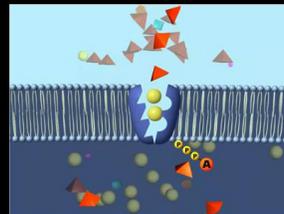
Transport passif

Règles:

- Substance diffuse de l'endroit le plus concentré vers le moins concentré (*suit un gradient de concentration*)
- La vitesse de diffusion d'une substance est inversement proportionnelle à sa taille
- Les substances liposolubles traversent la membrane plus rapidement que les substances hydrosolubles

Transport actif

Déplacement de soluté à l'encontre de son gradient de Concentration



http://clic.nrc.org/fichiers/numero_67/images/accueil_cellule3.gif

Transport actif

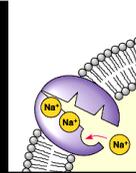
Déplacement de soluté à l'encontre de son gradient de Concentration

= > La cellule dépense de l'énergie pour le faire (ATP)

Les protéines qui le font sont toutes des perméases

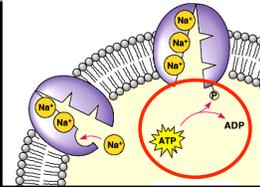
Permet à la cellule de maintenir une concentration intracellulaire différente de l'extracellulaire

Pompe à sodium et à potassium



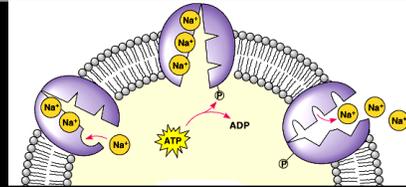
1- Trois Na⁺ cytoplasmique se lient à la pompe

Pompe à sodium et à potassium



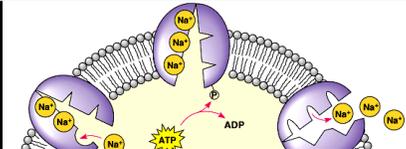
2- Cette liaison stimule la phosphorylation de la pompe par ATP

Pompe à sodium et à potassium

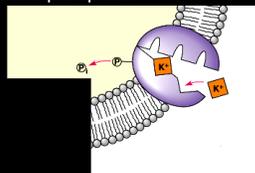


3- La phosphorylation entraîne un changement de conformation protéique ce qui aboutit à l'expulsion du Na⁺

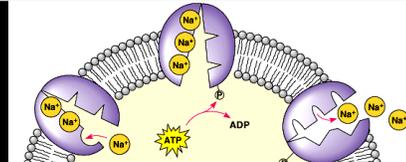
Pompe à sodium et à potassium



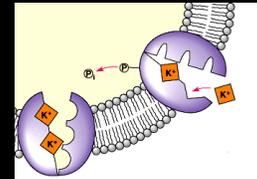
4- La liaison de la pompe avec K⁺ extracellulaire stimule la libération du groupement phosphate



Pompe à sodium et à potassium



5- La perte du phosphate rétablit la conformation de la pompe



Pompe à sodium et à potassium

6- Le K⁺ est libéré et les sites de liaison du Na⁺ redeviennent réceptifs: le cycle recommence

Transport actif

Animation pompe à sodium potassium

Vésicules de transport

Protéines synthétisées par ribosomes (liés à RER)

Vésicules de transport

Protéines synthétisées par ribosomes (liés à RER)

Vésicule de transition

Golgi face cis

Vésicules de transport

Protéines synthétisées par ribosomes (liés à RER)

Vésicule de transition

Golgi face cis

Vésicule de transition

Golgi face trans

Vésicules de transport

Protéines synthétisées par ribosomes (liés à RER)

Vésicule de transition

Golgi face cis

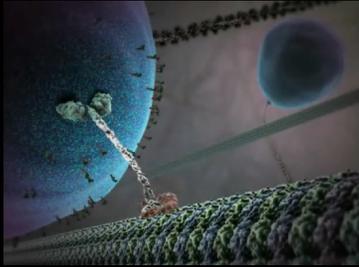
Vésicule de transition

Golgi face trans

Vésicule de sécrétion

Membrane plasmique

Vésicules de transport



Fluidité de la membrane

Mouvements latéraux fréquents des phosphoglycérolipides et des protéines

Animation

Fluidité de la membrane

Mouvements latéraux fréquents des phosphoglycérolipides et des protéines

Quand la température diminue, la membrane perd de sa fluidité

*** Degré d'insaturation des acides gras et la quantité de cholestérol influencent le point de fusion...

Fluidité de la membrane

Petits solutés passent les membranes par transport passif ou actif

Grosses molécules (protéines, sucres, etc.) utilisent des vésicules

Fluidité de la membrane

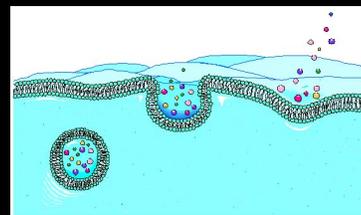
Petits solutés passent les membranes par transport passif ou actif

Grosses molécules (protéines, sucres, etc.) utilisent des vésicules

*** Quand les vésicules fusionnent avec la membrane
=> réarrangement des phosphoglycérolipides

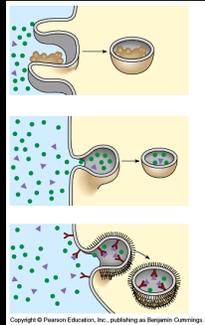
Fluidité de la membrane

Exocytose



Fluidité de la membrane

Endocytose



Travail: **Individuel**

Temps: 5 minutes

À faire: Répondre aux questions des notes de cours sur la fluidité de la membrane