

La cellule est composée de :

Noyau	Cytosol	Membrane plasmique
-------	---------	--------------------

**Organites** compartiments isolés dans le cytosol.

Le cytosol contient :

Organites à membrane (5)	Inclusions (10)
Mitochondries	Gouttelettes lipides
Réticulum endoplasmique	Granules de glycogène
Appareil de Golgi	Ribosomes
Lysosomes	Particules de Vault
Peroxisomes	Protéasomes
	Cytosquelettes
	Centrioles
	Centrosome
	Cils
	Flagelles

### **La composition du cytosol**

Le milieu intra et extra cellulaire n'ont pas la même composition. La concentration est plus élevée dans le milieu :

Extracellulaire en $\text{Na}^+$ , $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{HCO}_3^-$	Intracellulaire en $\text{K}^+$ , $\text{HPO}_4^{2-}$ , protéines
---	---

## **La membrane plasmique**

La membrane plasmique est soutenue par le cytosquelette. Elle permet notamment :

- D'assurer la communication avec l'environnement.
- De réguler les échanges avec l'extérieur.
- D'assurer la jonction avec les autres cellules.

### **Les échanges**

La cellule échange avec son environnement des :

Ions	Eau	Déchets métaboliques	Produits de synthèse	Nutriments
------	-----	----------------------	----------------------	------------

### **La communication**

Récepteurs de messagers chimiques (hormones, neurotransmetteurs)  
Récepteurs à l'environnement (pH, MEC (matrice extracellulaire), pression, lumière, champs électriques...

### **Jonction cellulaire**

Trois types de jonctions

Serré	Trou	Adhésion
-------	------	----------

## **Composition et structure de la membrane plasmique**

En moyenne, la membrane plasmique des cellules est composée de

Lipides (49%)	Protéines (43%)	Glucides (8%)
---------------	-----------------	---------------

Rmq. : La composition varie en fonction du type cellulaire.

### **Les radeaux**

La membrane est un système complexe et dynamique radeaux lipides.  
Régionalisation fonctionnelle de la membrane plasmique

Riches en sphingolipide et cholestérol.

### **Les glucides**

Les glucides sont soit attaché à :

Une protéine (glycoprotéines)	Un lipide (glycolipides)
-------------------------------	--------------------------

La membrane plasmique est associée au cytosquelette par des protéines membranaires.

Ils servent principalement :

- À stabiliser les structures.
- Dans les mécanismes de reconnaissance cellulaire.
- Dans la réponse immunitaire.

## Les lipides

Les lipides sont de types :

Lipides	Freq	Structure
Phospholipides	50-60%	Tête polaire (glycérol ou sphingosine) Queue apolaire Exemples : les glycérophospholipides, sphingolipides
Cholestérol	17-23%	Favorise l'imperméabilité et rigidification
Glycolipides	7%	

## Les protéines membranaires

Il y a deux types de protéines membranaires :

Transmembranaires	Périphériques
<ul style="list-style-type: none"><li>Récepteur</li><li>Protéine de transport</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Enzyme</li><li>Protéine de structure</li></ul>

## Le transport membranaire

Lorsque des molécules sont mises en solution, elles vont spontanément vers un état d'équilibre qui tend à diminuer le :

Gradient de concentration.	Du gradient chimique
----------------------------	----------------------

Rmq : le système va naturellement tendre vers l'état qui maximise le chaos (l'entropie).

**Gradient** variabilité. Ainsi, la diminution du gradient correspond à la disparition des différences spatiales et homogénéisation.

La membrane plasmique constitue une barrière entre deux milieux aqueux qui peut constituer un obstacle à

L'entrée de molécules dont la cellule a besoin pour fonctionner.	La sortie de certaines molécules toxiques.
--	--

Elle dépend du type de molécules c'est-à-dire de :

Hydrophobicité	Taille	Charge	Différence de concentration
----------------	--------	--------	-----------------------------

Ainsi, en fonction de leur types les molécules circulent soit par :

Diffusion simple	Diffusion facilitée	Transport actif
------------------	---------------------	-----------------

Rmq : Ce sont des protéines membranaires qui assurent la diffusion facilitée et le transport actif.

## L'entropie en solution

### La diffusion

Dans une solution, chaque molécule se déplace de manière indépendante. À chaque fois, qu'elle percute une autre molécule, le choc modifie sa trajectoire.

Lorsque l'on regarde ce phénomène à plus grande échelle c'est-à-dire au niveau d'un groupe de molécules, les mouvements désordonnés suivent une direction globale qui tend à répartir les molécules d'une même espèce uniformément dans l'espace et ce indépendamment des autres composés.

Le gradient se diffuse car même si toutes les molécules ont la probabilité de quitter leur compartiment, elles seront plus nombreuses à sortir du compartiment le plus concentré que celui le moins.

### Le gradient chimique

Le gradient chimique est la différence du potentiel électrochimique entre deux milieux.

$\mu_i = \mu_0 + R.T.\ln[S] + z.F.E$	$R.T.\ln[S]$ gradient chimique dépend de la température. $z.F.E$ potentiel électrique, il vaut 0 pour les molécules neutres. $\mu_0$ en
--------------------------------------	---

Rmq : pour connaître le flux, on pose  $\mu_i < \mu_j$ .

Loi de Fick : vitesse de diffusion à travers une membrane

$J = -D \times S \times \frac{\Delta C}{L}$	<p><math>J</math> vitesse du flux en mole.s<sup>-1</sup>  <math>D</math> coeff de diffusion  <math>S</math> surface de diffusion en m<sup>2</sup>  <math>\Delta C</math> différence de concentration moles.m<sup>-3</sup>  <math>L</math> épaisseur de la membrane m</p>
---	--

## Les transports membranaires

Pour pouvoir réaliser les activités métaboliques et éliminer ses déchets, la cellule à besoin d'échanger des molécules avec son environnement. Certaines diffusent facilement à travers la membrane mais pour d'autre, elle forme une barrière

- Infranchissable c'est notamment le cas pour les molécules trop volumineuses.
- Suffisamment important pour ne pas permettre aux composés chimiques dont a besoin la cellule de rentrer ou de sortir à une vitesse rapidement.

Cette difficulté a été résolu par l'utilisation de protéines membranaires qui pour traverser la membrane.

Ainsi, il existe trois types de transport en fonction du type de molécules :

Diffusion simple	diffusion facilitée	Le transport actif
------------------	---------------------	--------------------

Rmq : la différence entre la diffusion facilité et le transport actif réside dans le fait que le transport actif requière de l'énergie sous forme d'atp pour fonctionner.

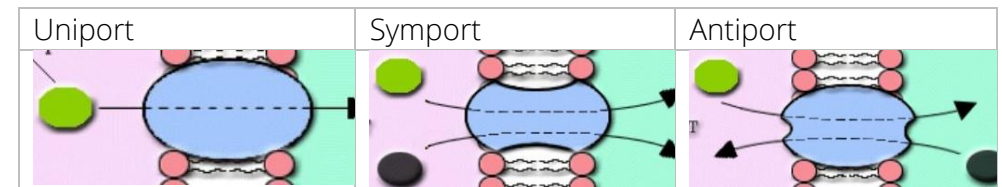
## Diffusion simple

La diffusion simple de la bicouche lipidique est permise à certaines molécules comme les gaz CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> ou les petites molécules (éthanol, urée).

## Diffusion facilitée

La diffusion facilitée est le moyen de transport des molécules pour qui la membrane plasmique ne permet pas une diffusion suffisamment rapide comme pour le glucose.

Il existe trois types de protéines en fonction du nombre de molécule qu'elle échange :



Exemple de protéines :

- Canaux ioniques
- Les aquaporines qui sont des canaux ouverts qui permettent à l'eau de se répartir entre le milieu extra et intra cellulaire suivant l'osmose.
- Transporteurs (Glut)

## Transport actif

Le transport actif doit maintenir des différences de concentration entre le milieu intra et extra. Comme il lutte contre le gradient, il nécessite l'utilisation d'énergie.

Il existe deux catégories de transport :

Transport actif I (énergie)	Transport actif II (énergie)
-----------------------------	------------------------------

Exemples de protéines du transport actif :

- Pompes à sodium et potassium ( $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ). Elles font sortir 3  $\text{Na}^+$  et font rentrer 2  $\text{K}^+$ . Elles servent notamment à maintenir une différence de gradient de concentration et chimique avec le milieu extracellulaire et consomment 40% de l'ATP total produit par la cellule.
- Pompe à protons.
- Pompe SERCA (calcium)

- 

---

## **Physiologie neuromusculaire**

Le muscle peut se décomposer en fascicules, fibres musculaires, myofibrilles, myofilaments.

Jonction neuro-musculaire moteur

L'axone est rattaché à plusieurs cellules musculaires.