

# Cours n°1

## Introduction

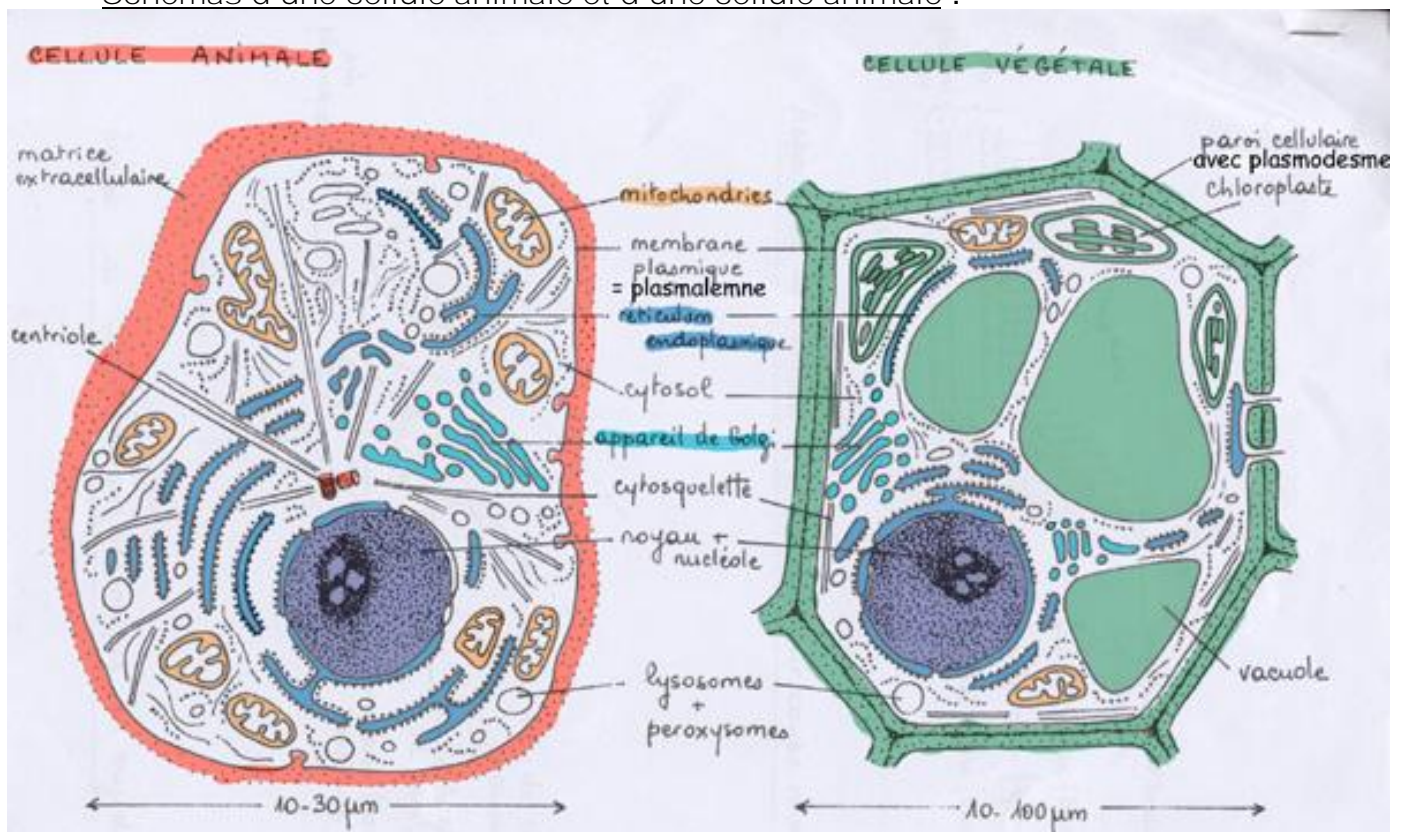
La cellule est la plus petite unité du vivant.

Il y a deux types de cellules :

\_ Les cellules procaryotes : Ce sont des micro-organismes. Le noyau est mélangé au cytoplasme.

\_ Les cellules eucaryotes : Le noyau est séparé du cytoplasme par une enveloppe nucléaire. Ce sont les cellules animales et végétales.

Schémas d'une cellule animale et d'une cellule végétale :



## La membrane plasmique ou plasmalemne

C'est une couche à la surface de la cellule qui mesure 7,5 nm d'épaisseur. Elle a deux rôles principaux : délimiter la taille et la forme de la cellule et maintenir les différences indispensables entre l'intérieur de la molécule et le milieu extracellulaire.

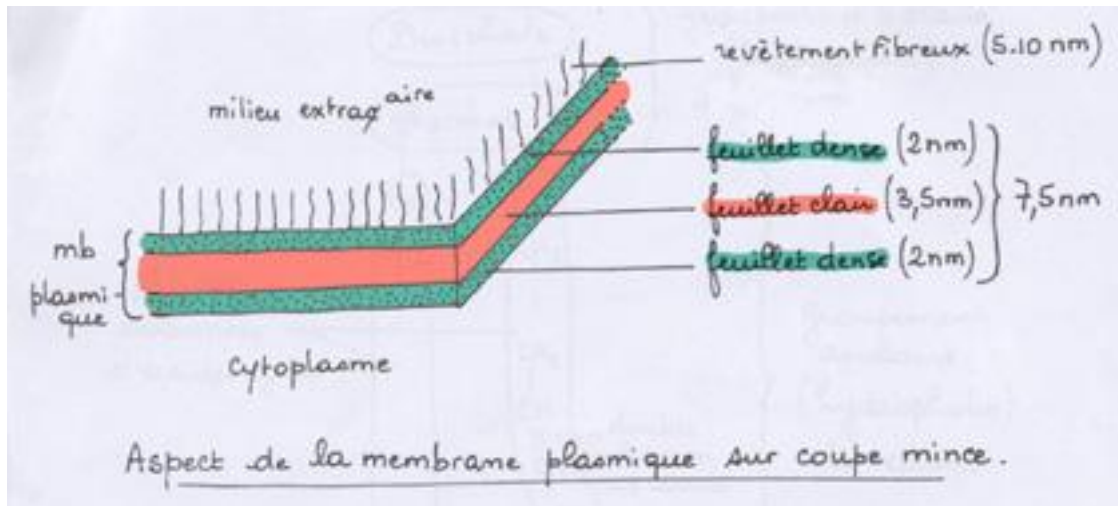
On peut la comparer à un filtre sélectif :

- \_ Elle peut maintenir des concentrations différentes d'ions entre l'intérieur et l'extérieur de la cellule.
- \_ Elle peut assurer les échanges avec l'extérieur de la cellule. ( Ex : nourriture/déchets )
- \_ Elle contient les molécules pour que les cellules se reconnaissent entre elles.

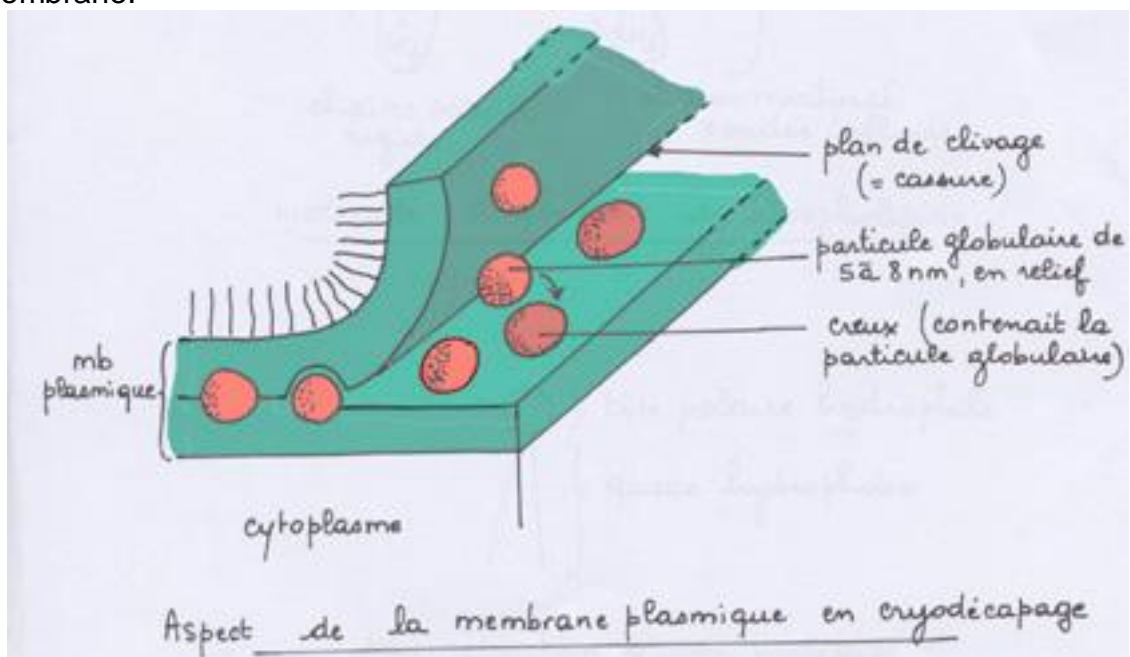
## I Structure et composition de la membrane plasmique

### A. Structure

C'est une membrane très fine composée de trois feuillets dont deux denses et un clair.



Après observation au cryodécapage, on peut observer l'organisation spatiale de la membrane.



## B. Composition chimique

La composition chimique de la membrane peut être décomposée comme suit :

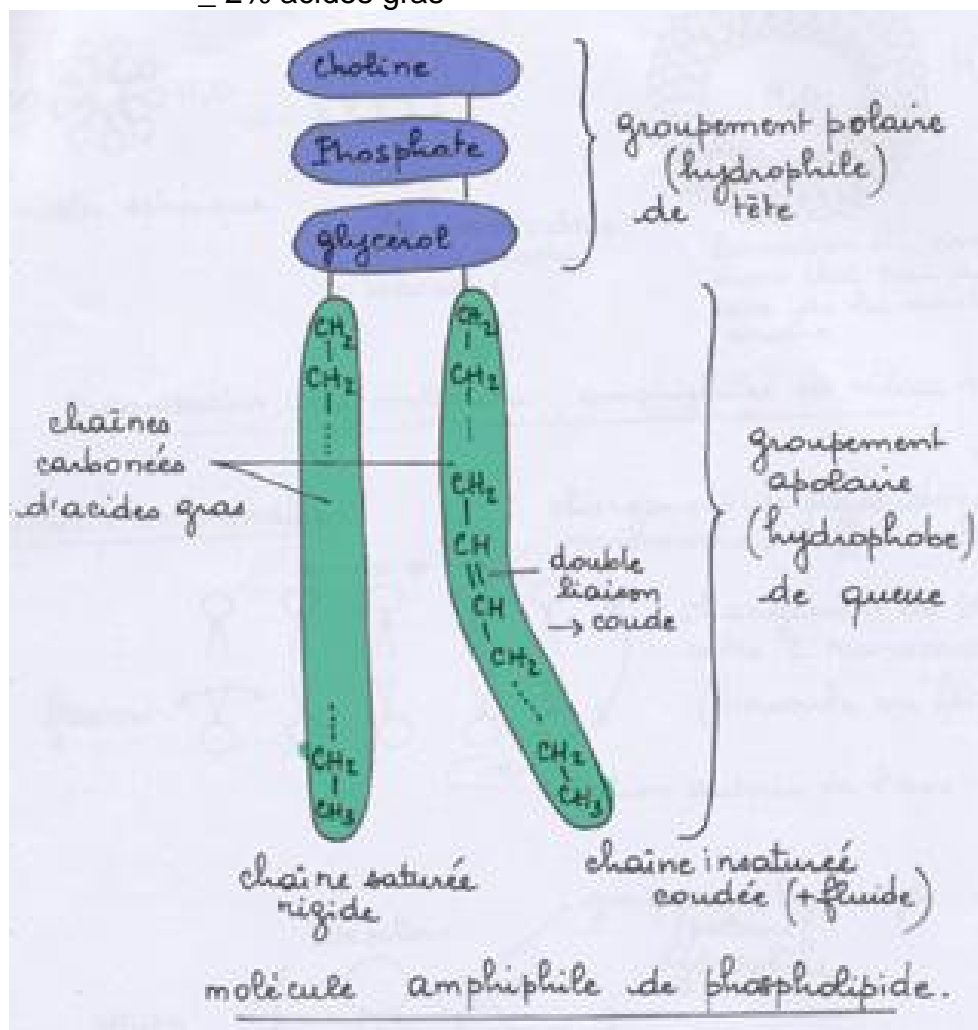
- \_ 49 % lipides
- \_ 45,5 % protéines
- \_ 1,6 % glucides

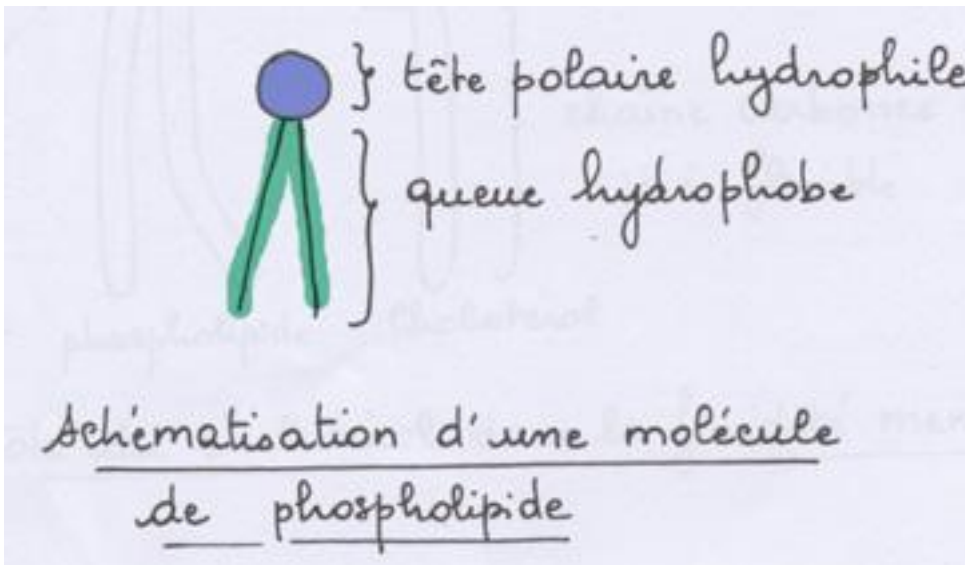
## II Étude des constituants de la membrane plasmique

### A. Lipides

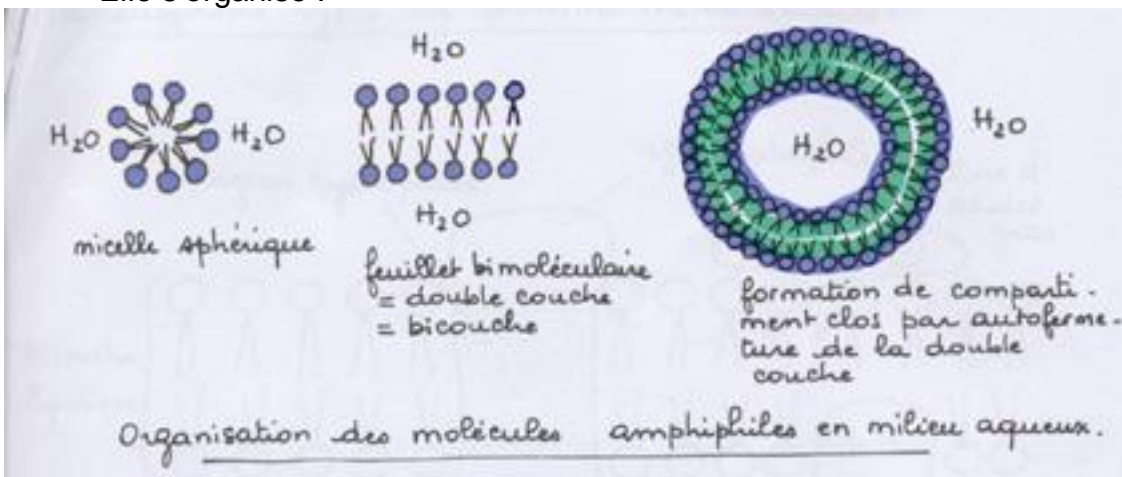
On observe dans la membrane :

- \_ 55 % phospholipides
- \_ 25 % cholestérol
- \_ 18 % glycolipides
- \_ 2% acides gras



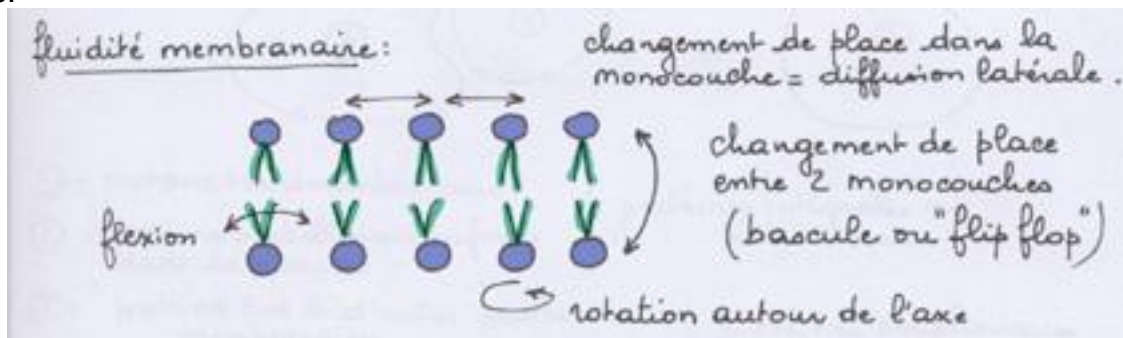


Propriétés d'une molécule amphiphile en milieu aqueux :  
Elle s'organise :



Dans la membrane, les molécules sont organisées en bicouche et forment des compartiments clos ( c'est l'autofermeture ).

à Elles sont fluides, c'est-à-dire que les molécules ont un certain mouvement entre elles.

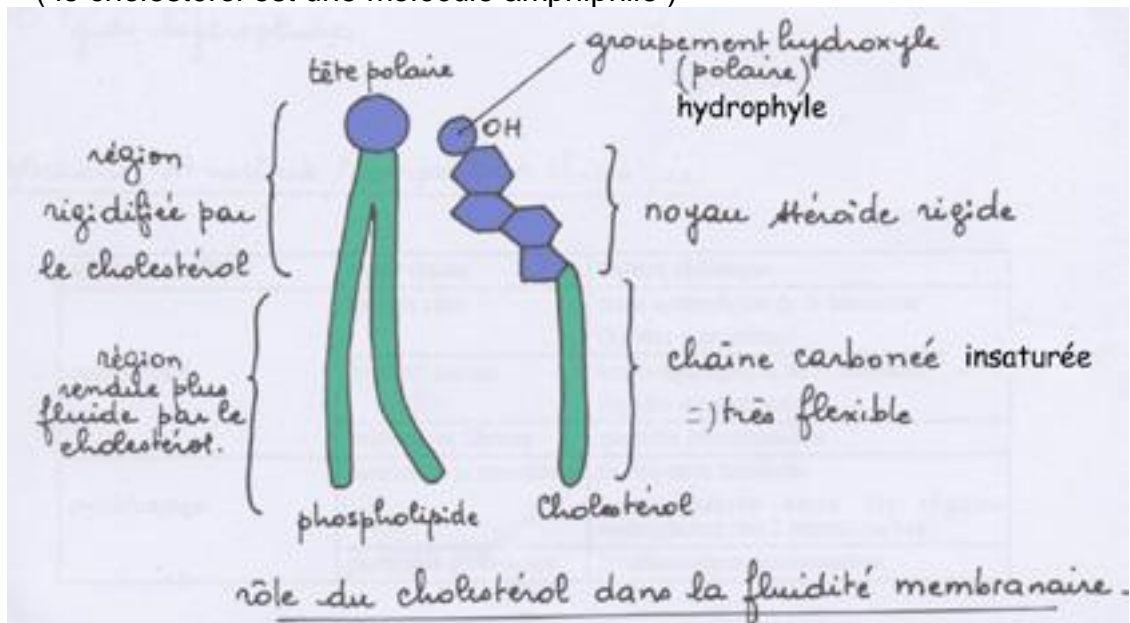


Facteurs d'influence :

- \_ Une température élevée augmente la fluidité.
- \_ La saturation des chaînes carbonées rend la membrane plus rigide.
- \_ Le cholestérol augmente la fluidité et diminue la congélation.



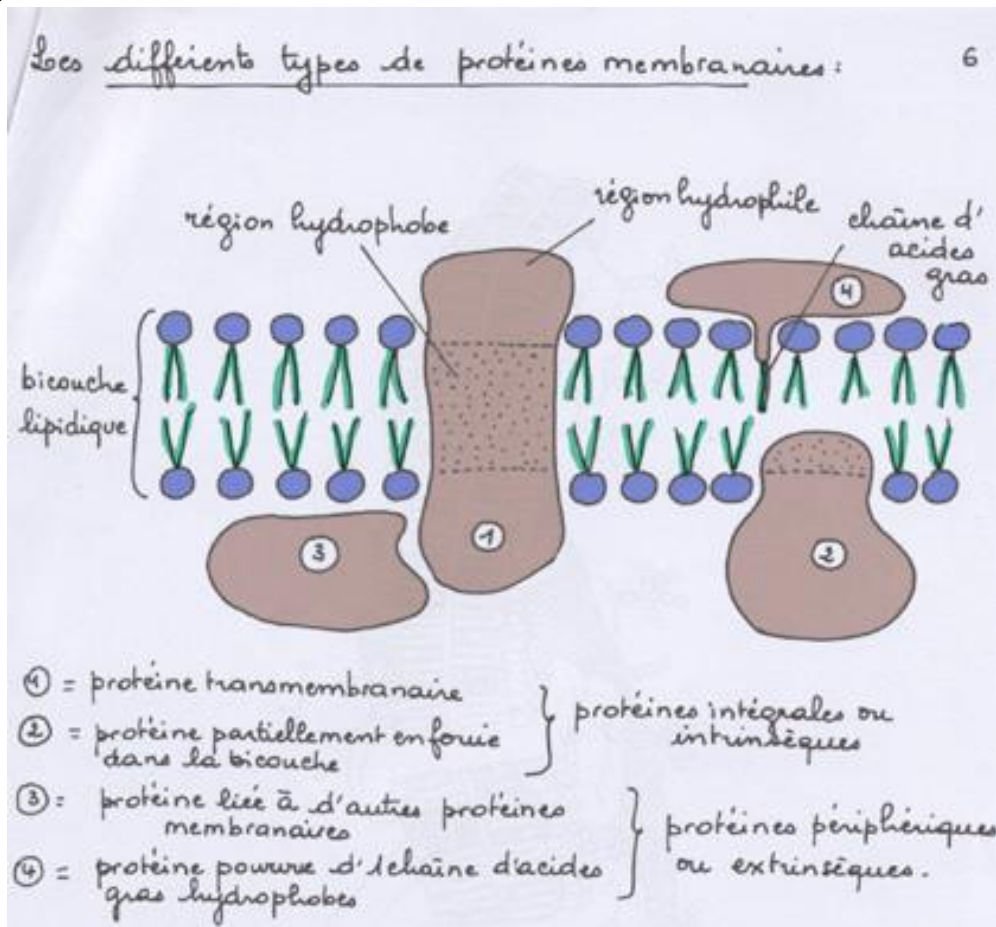
( le cholestérol est une molécule amphiphile )



## B. Protéines

à Elles sont amphiphiles ou certaines hydrophiles

On observe plusieurs types de protéines membranaires associées à la couche lipidique.

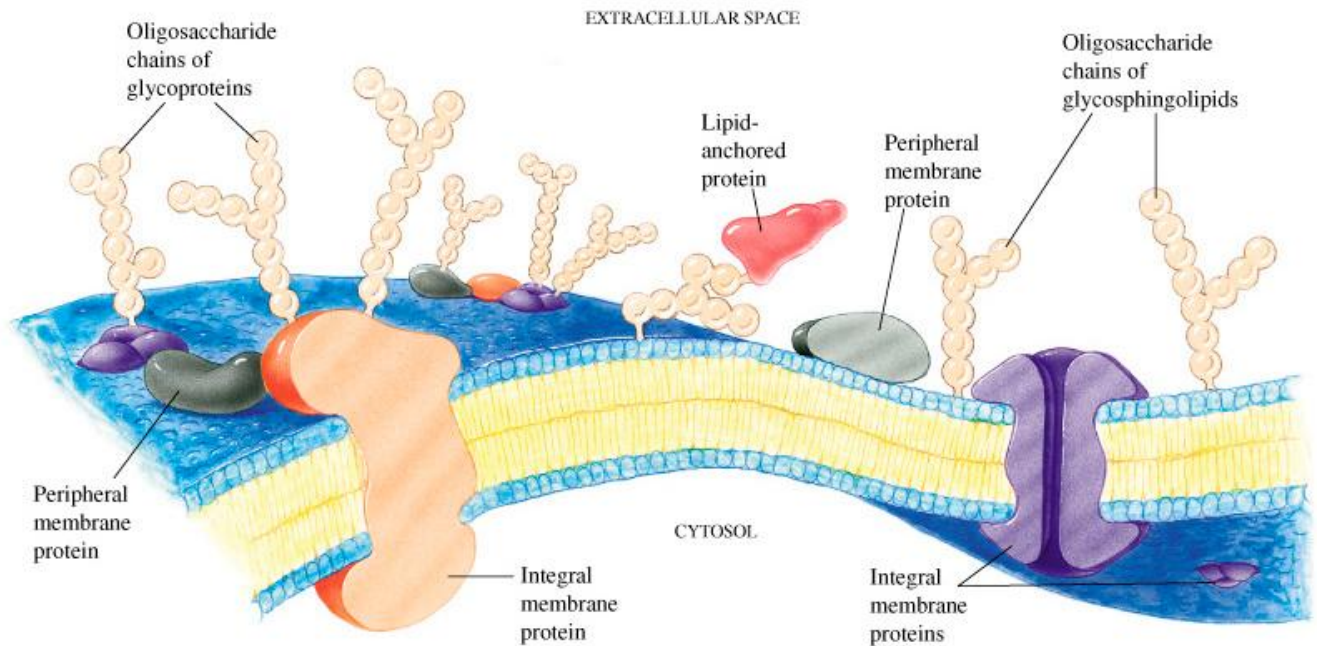


## C. Glucides

Les glucides membranaires sont toujours liés de façon covalente :

- \_ à des protéines : ce sont des glycoprotéines
  - \_ à des lipides : ce sont des glycolipides
- à On les trouve seulement du côté extracellulaire.

## III Relations structure / composition chimique



Relations structure / composition chimique:

technique utilisée	observation	nature chimique
coupes fines	feuillet clair	zone hydrophobe de la bicouche (lipides + protéines)
	feuillets denses	zones hydrophiles de la bicouche (lipides + protéines)
	revêtement fibreux	glucides membranaires
cryodécapage	cassure de la membrane	milieu de la bicouche (partie située entre les régions hydrophobes des 2 monocouches)
	particules globulaires	protéines transmembranaires

## IV Membrane plasmique et mécanismes de transport

Grâce à la forme amphiphile de la membrane, le transport de molécules devient possible car celles-ci peuvent ou ne peuvent pas traverser la partie hydrophile ou hydrophobe. Il y a donc des transports différents selon la molécule à transporter.

## A. Transport membranaire des petites molécules

### 1. Molécules hydrophobes ( ex : O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, etc ... )

Elles se diffusent ( = traversent très facilement ).

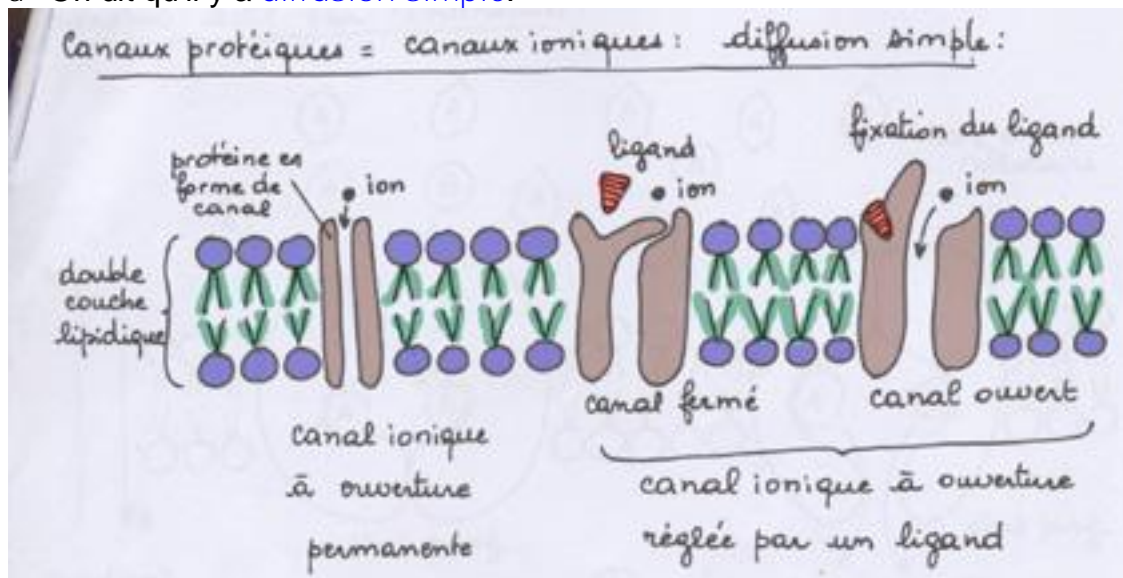
### 2. Molécules hydrophiles

Les molécules hydrophiles non-chargées électriquement traversent facilement ( ex : H<sub>2</sub>O, urée, CO<sub>2</sub> )

Pour les molécules chargées électriquement ( les ions ), elles ne peuvent pas traverser la membrane, elles ont besoin d'être transportées par des protéines de transport membranaire.

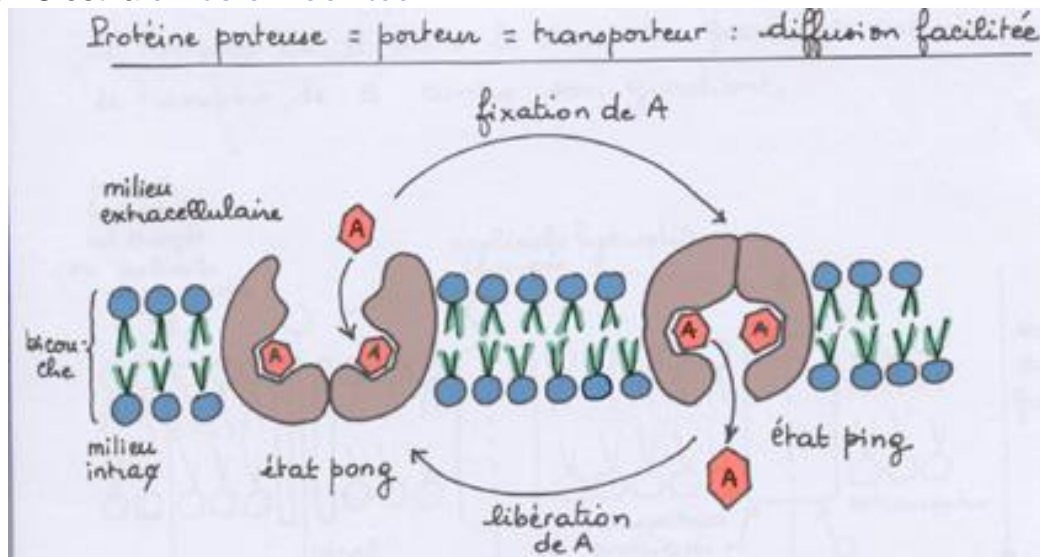
Il y a les canaux ioniques, formés par une protéine transmembranaire, qui sont toujours ouverts ou d'autres à ouverture provisoire réglée par un ligand.

à On dit qu'il y a diffusion simple.



Où alors, il y a les protéines porteuses, qui possèdent un site de fixation qui permet, une fois la molécule fixée, de modifier la forme de la protéine afin que la molécule puisse intégrer le cytoplasme.

à C'est la diffusion facilitée.





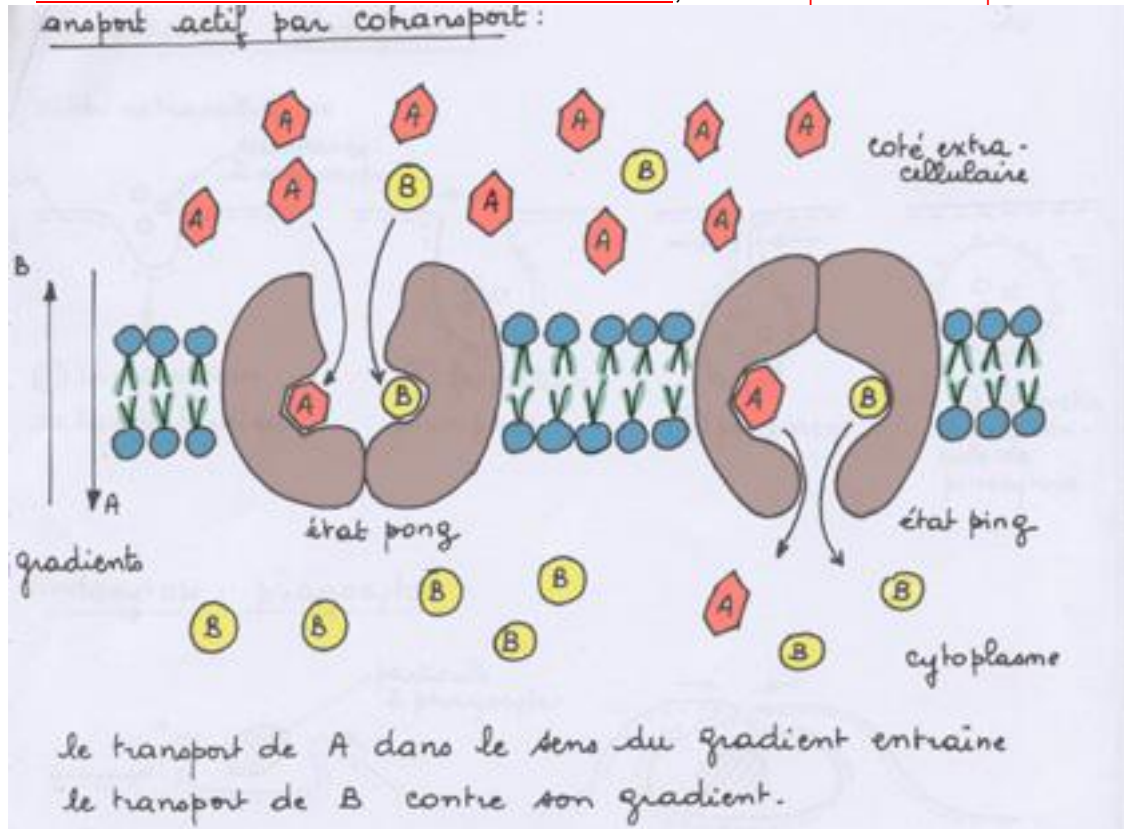
Moyen mnémotechnique :

État ping à la molécule est in  
État pong à la molécule est out

Une protéine de transport qui laisse passer une molécule s'appelle un transporteur uniport.

Deux molécules dans un sens, cotransporteur symport

Deux molécules dans un sens et dans l'autre, cotransporteur antiport.



### 3. Sens du transport

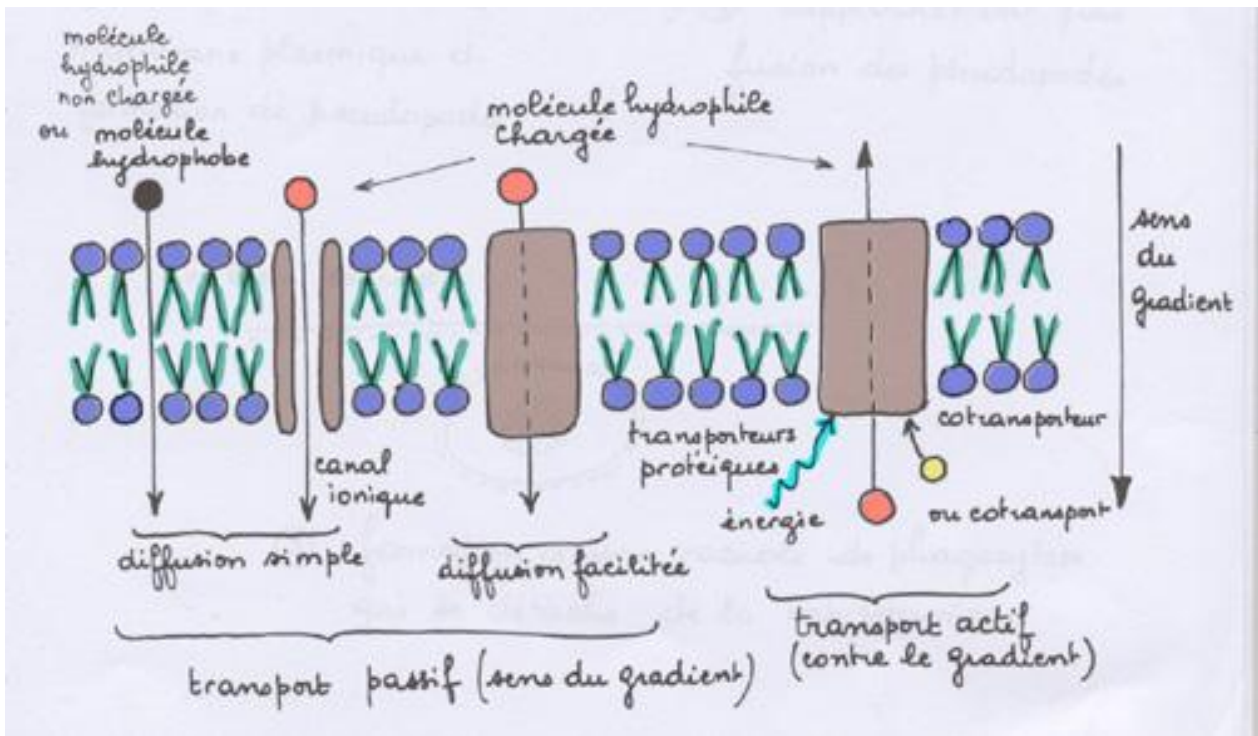
Les molécules non chargées électriquement vont du milieu le plus concentré au moins concentré. Elles suivent leur gradient.

Les ions positifs font de même.

è C'est le transport passif.

Mais la cellule a parfois besoin d'absorber ou de rejeter une molécule contre son gradient. Celle-ci va donc fournir de l'énergie sous forme d'ATP pour activer un cotransporteur qui va faire passer une molécule dans le sens du gradient et une autre dans le sens inverse.



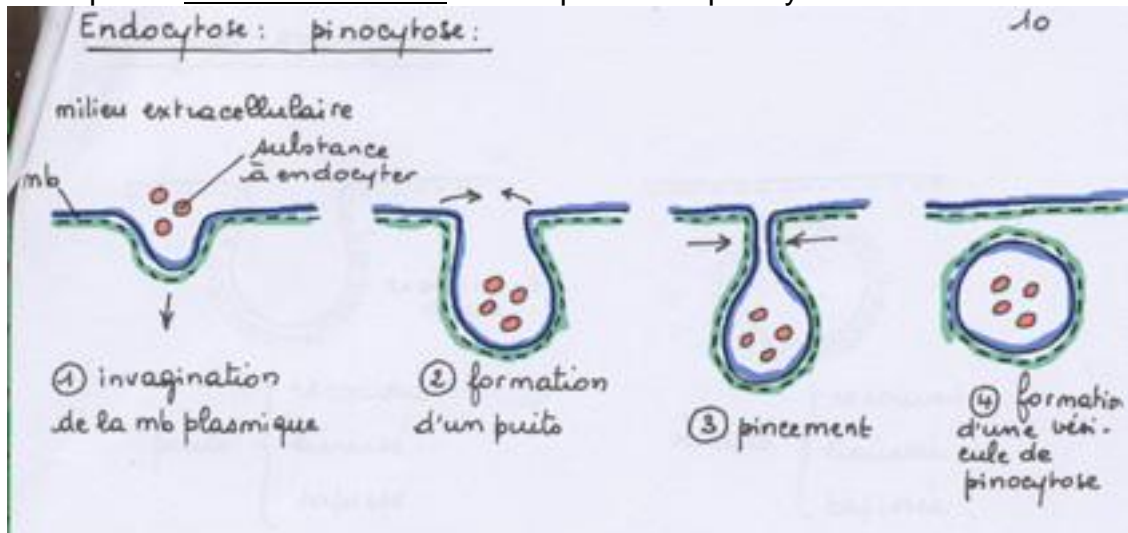


## B. Transport membranaire des macromolécules

### 1. Endocytose

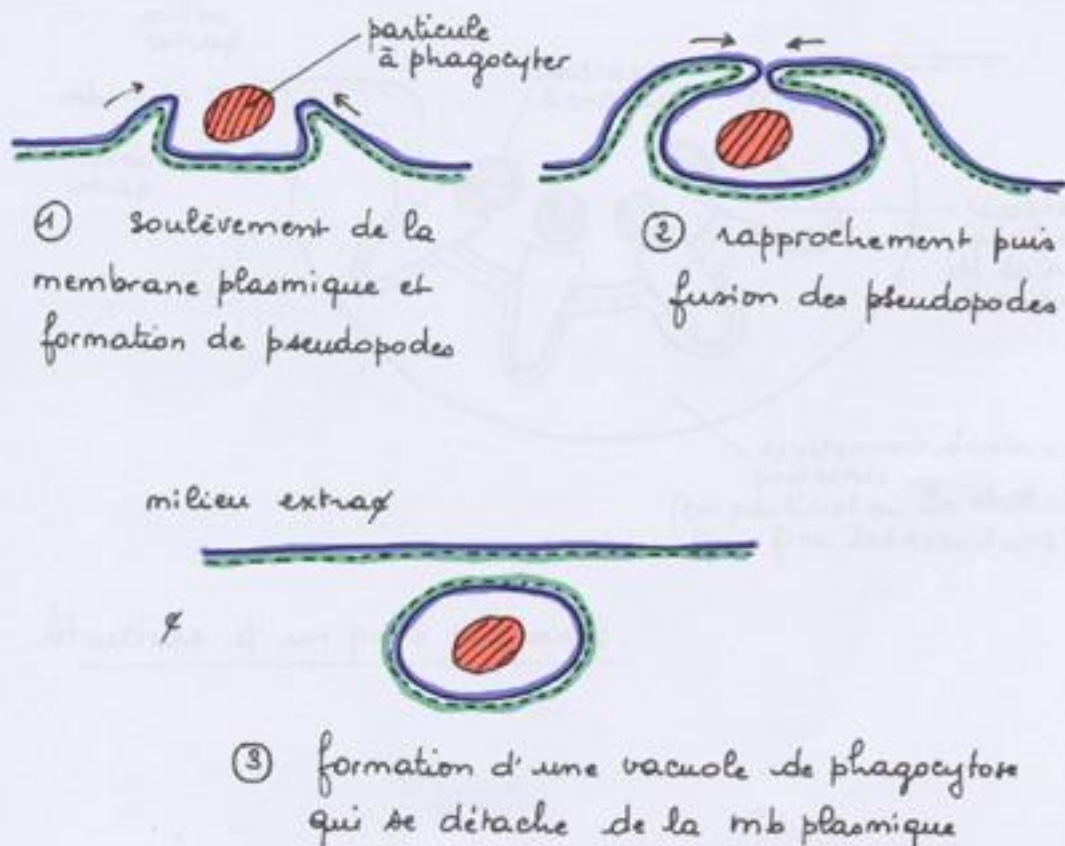
C'est l'entrée d'une macromolécule.

Pour les macromolécules solubles, une endocytose sous forme de pinocytose se met en place. Toutes les cellules sont capables de pinocytoser.



Pour les macromolécules insolubles, une endocytose sous forme de phagocytose se met en place. Seules certaines cellules animales sont capables de phagocyter ( ce sont les phagocytes ).

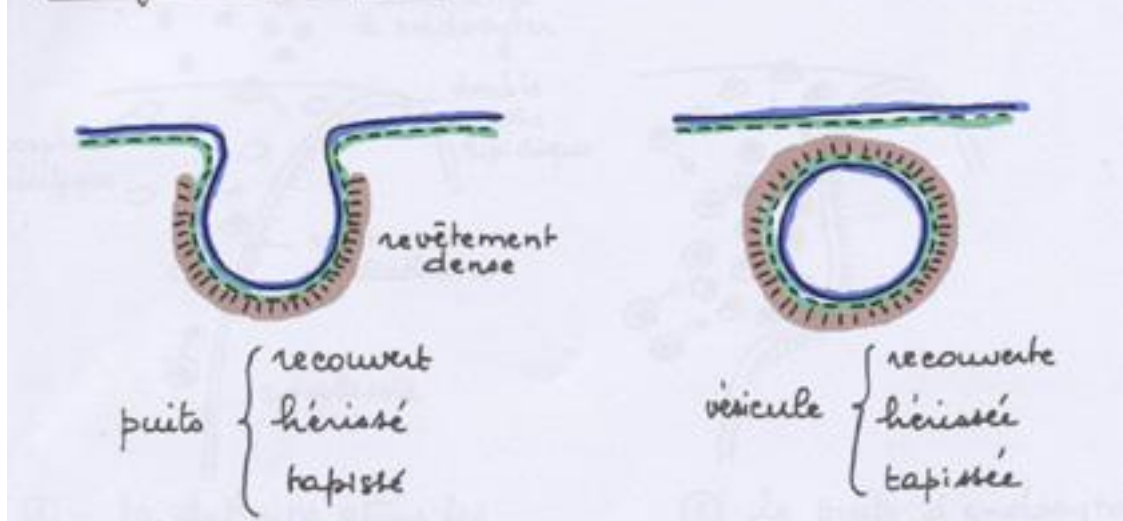
## Endocytose : phagocytose :



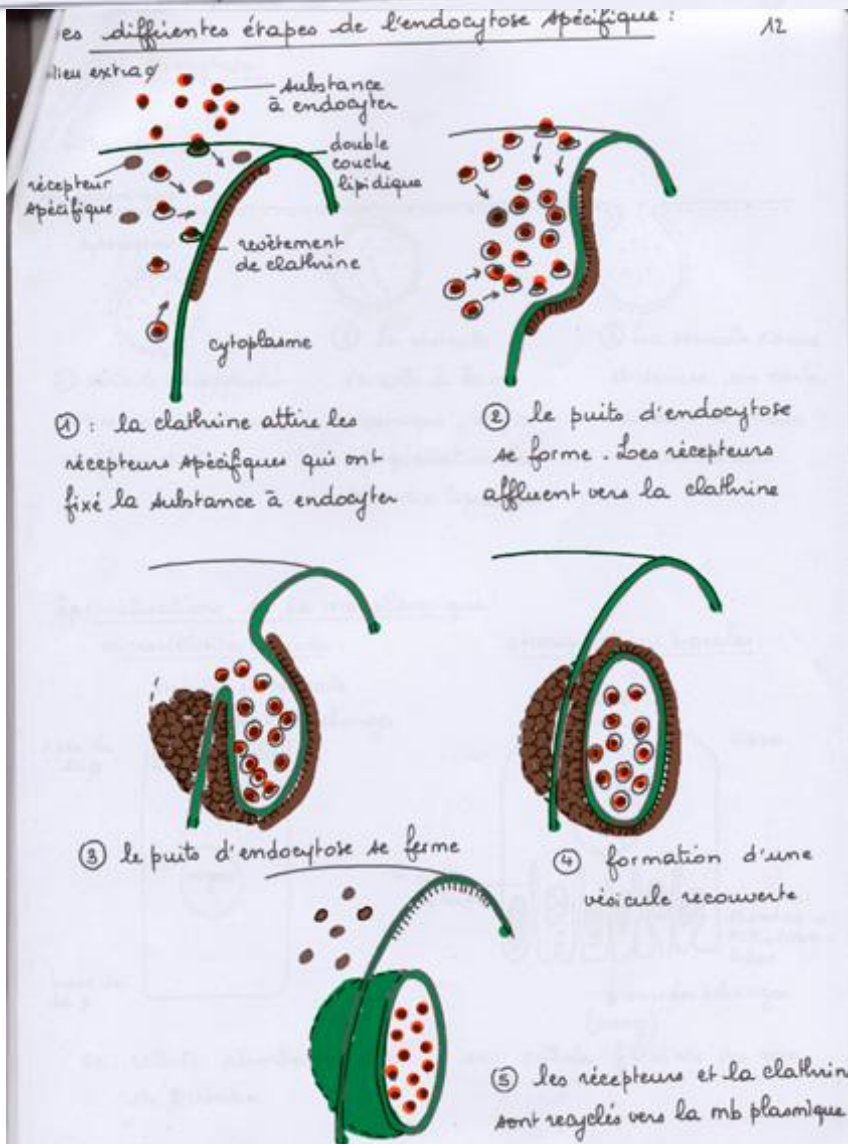
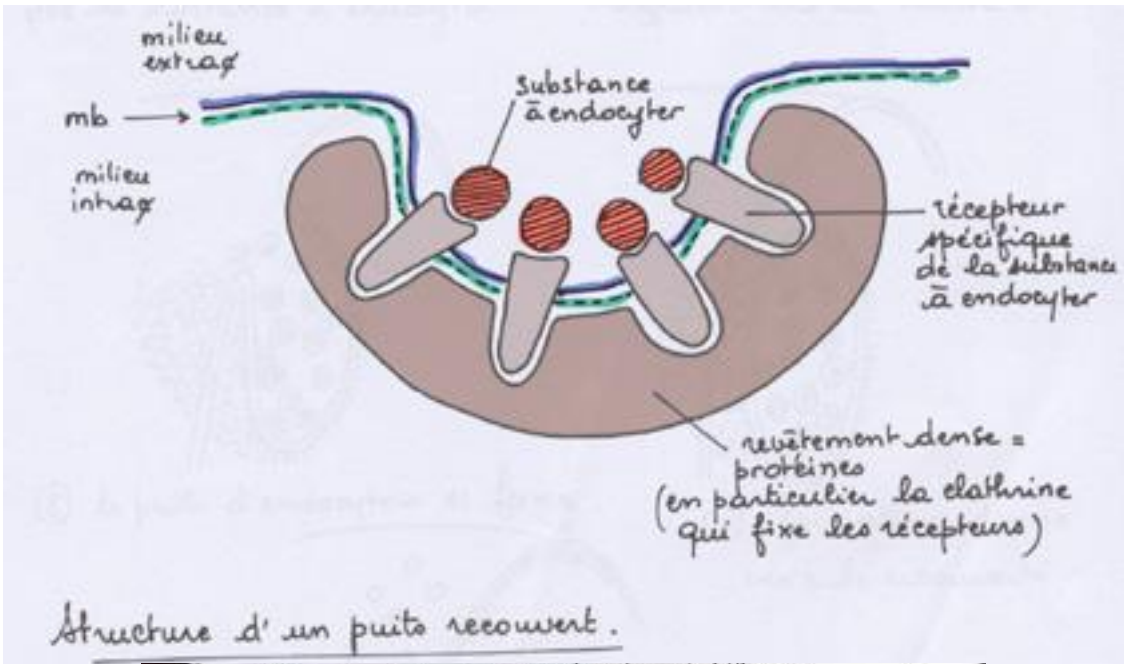
On distingue deux types d'endocytoses qui dépendent de l'aspect des puits et des vésicules :

- Z Lisses è endocytose non spécifique
- Z Tapissées/hérissées/recouvertes è endocytose spécifique

## Endocytose Spécifique:



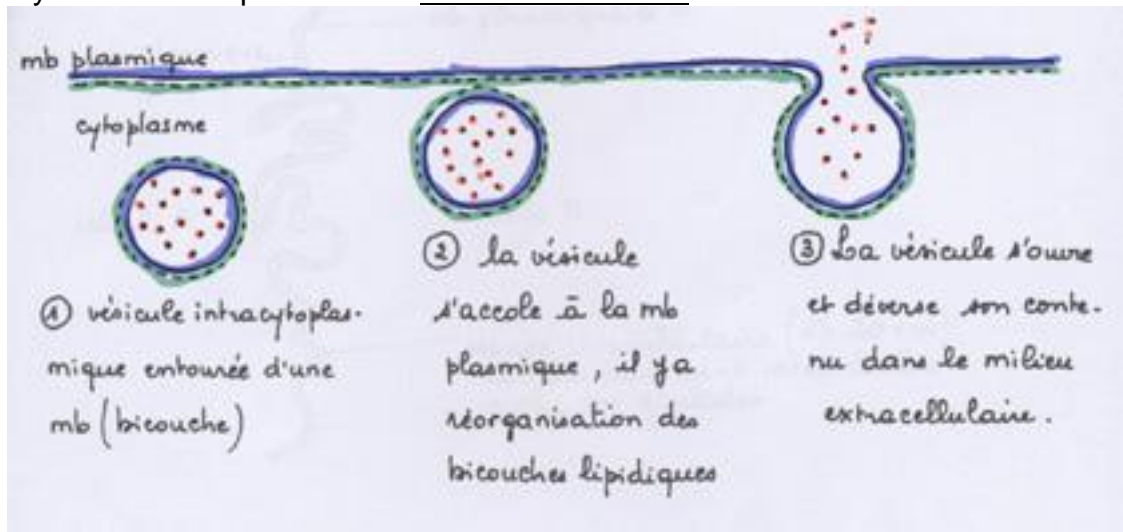
Le plus souvent, c'est la clathrine, une protéine transmembranaire, qui fixe les molécules grâce à des récepteurs spécifiques.





## 2. Exocytose

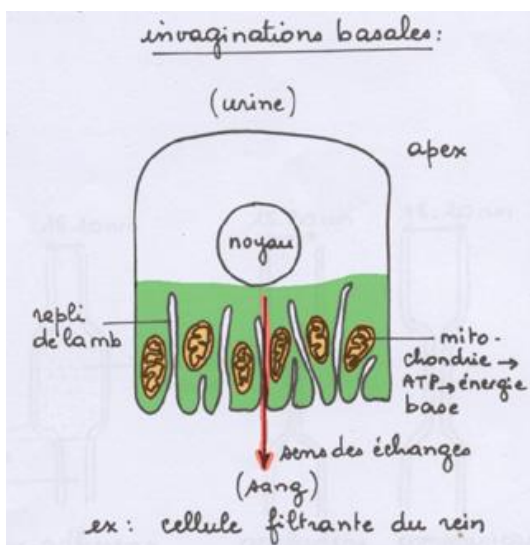
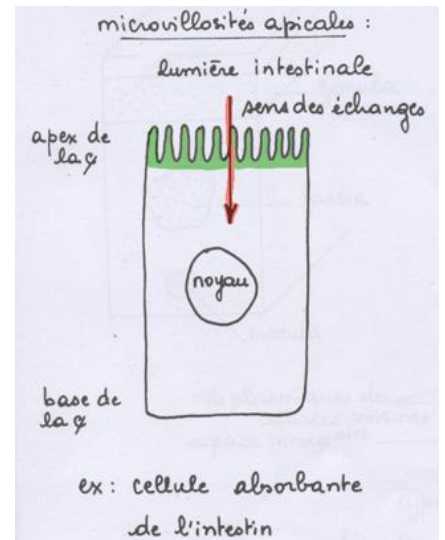
L'exocytose n'a lieu que dans les cellules sécrétrices.



## V Les spécialisations de la membrane plasmique

### A. Microvillosités apicales et invaginations basales

Les microvillosités apicales sont des replis qui intensifient les échanges de l'extérieur vers l'intérieur de la cellule.



Les invaginations basales sont des replis qui intensifient les échanges de l'intérieur vers l'extérieur de la cellule.

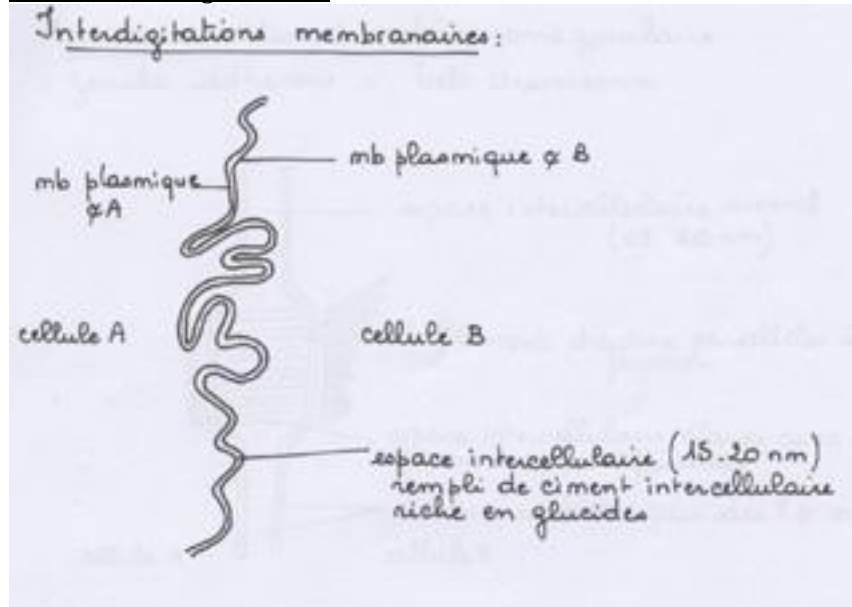
## B. Les contacts intercellulaires ( chez les cellules animales )

Presque toutes les cellules s'associent en tissus. C'est la cohésion tissulaire.

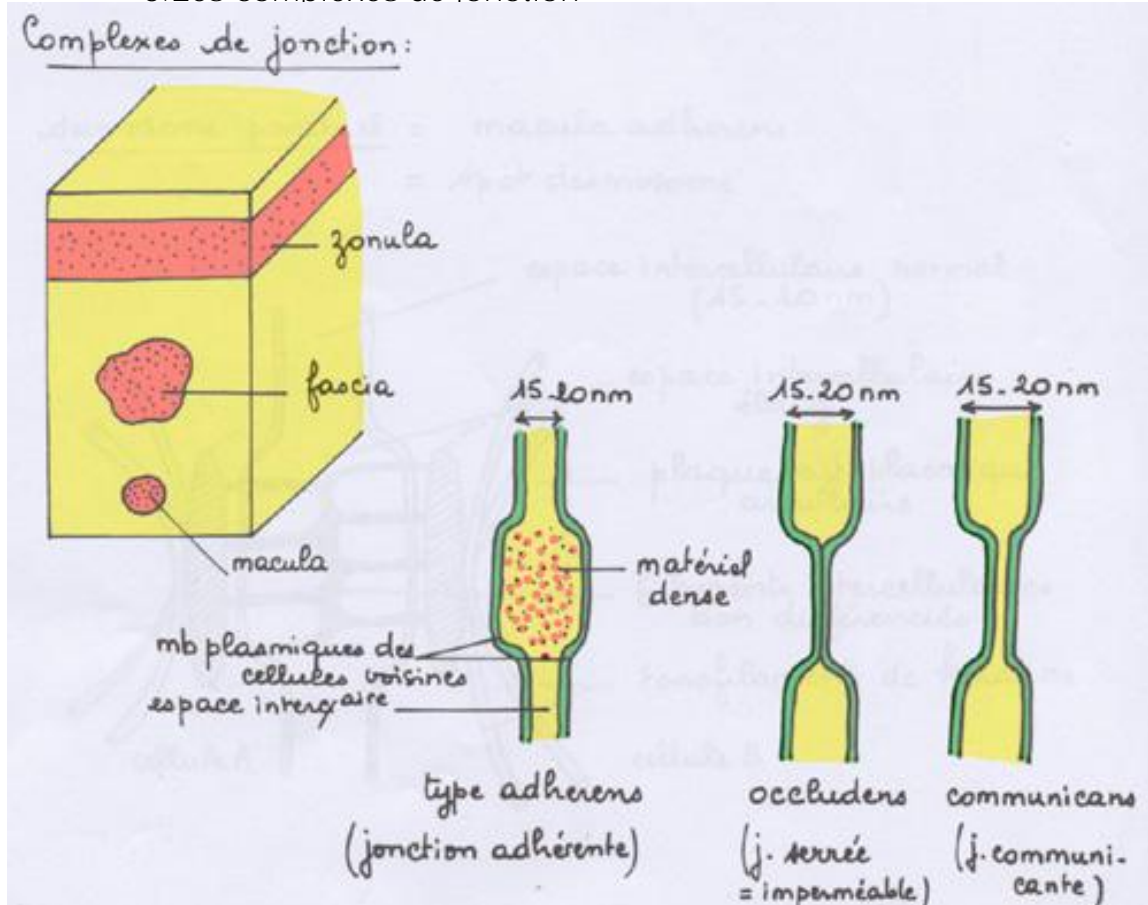
### 1. Le ciment intercellulaire

C'est un espace intercellulaire de 15 à 20 nm d'épaisseur.

### 2. Les interdigitations



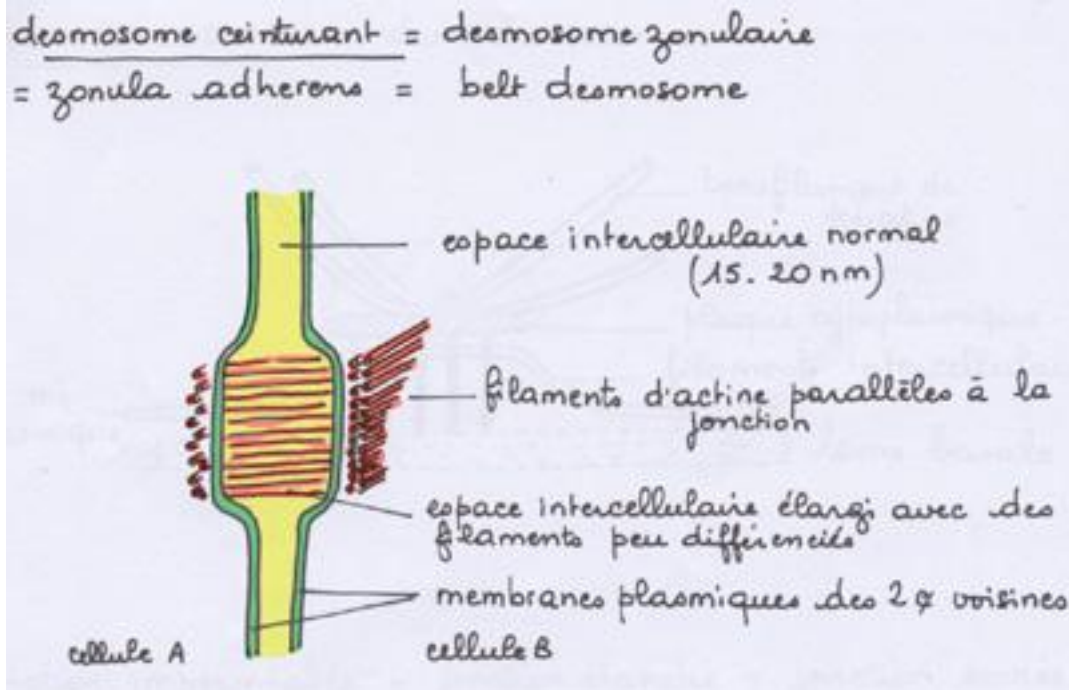
### 3. Les complexes de jonction



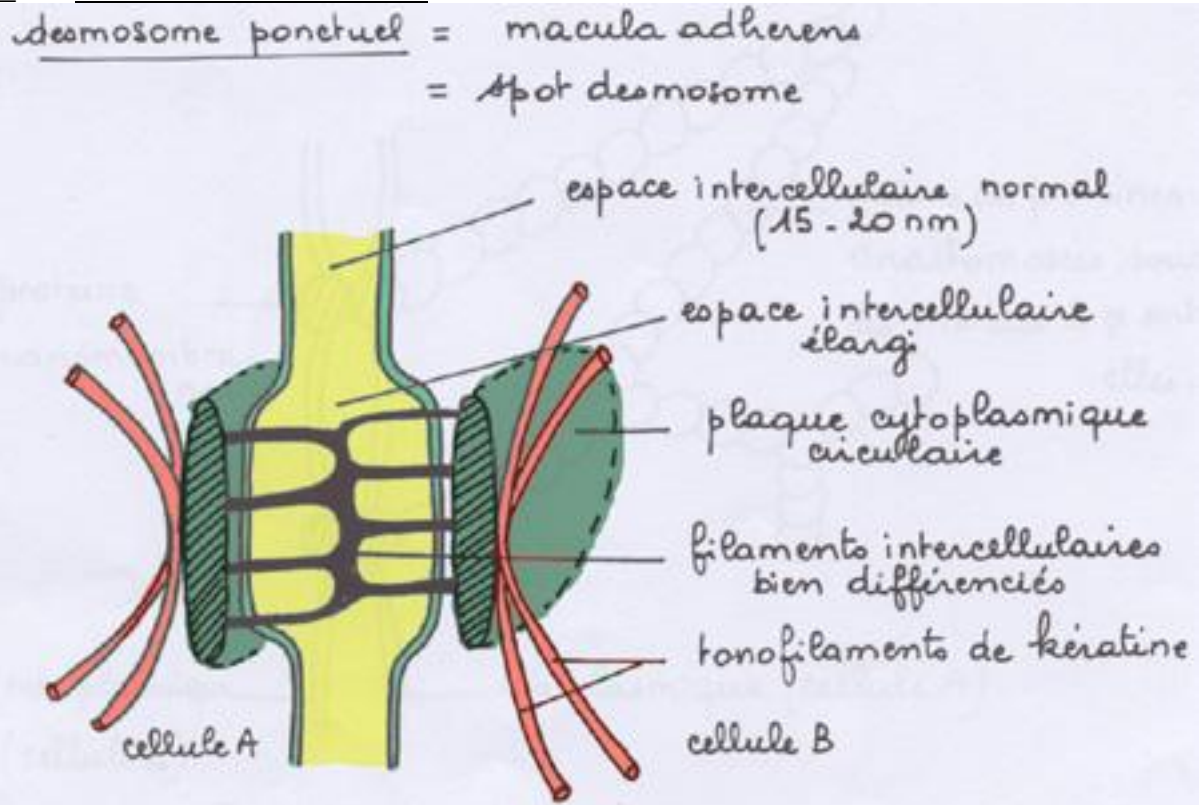
a) Jonctions adhérentes ( adherens ) = desmosomes

Il y a trois type de jonctions adhérentes :

— les desmosomes ceinturants = zonulaires

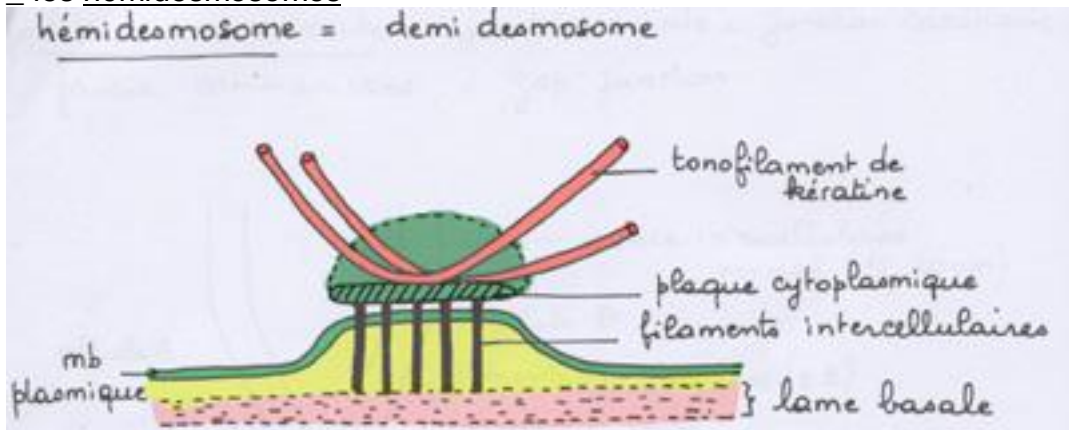


— les desmosomes maculaires

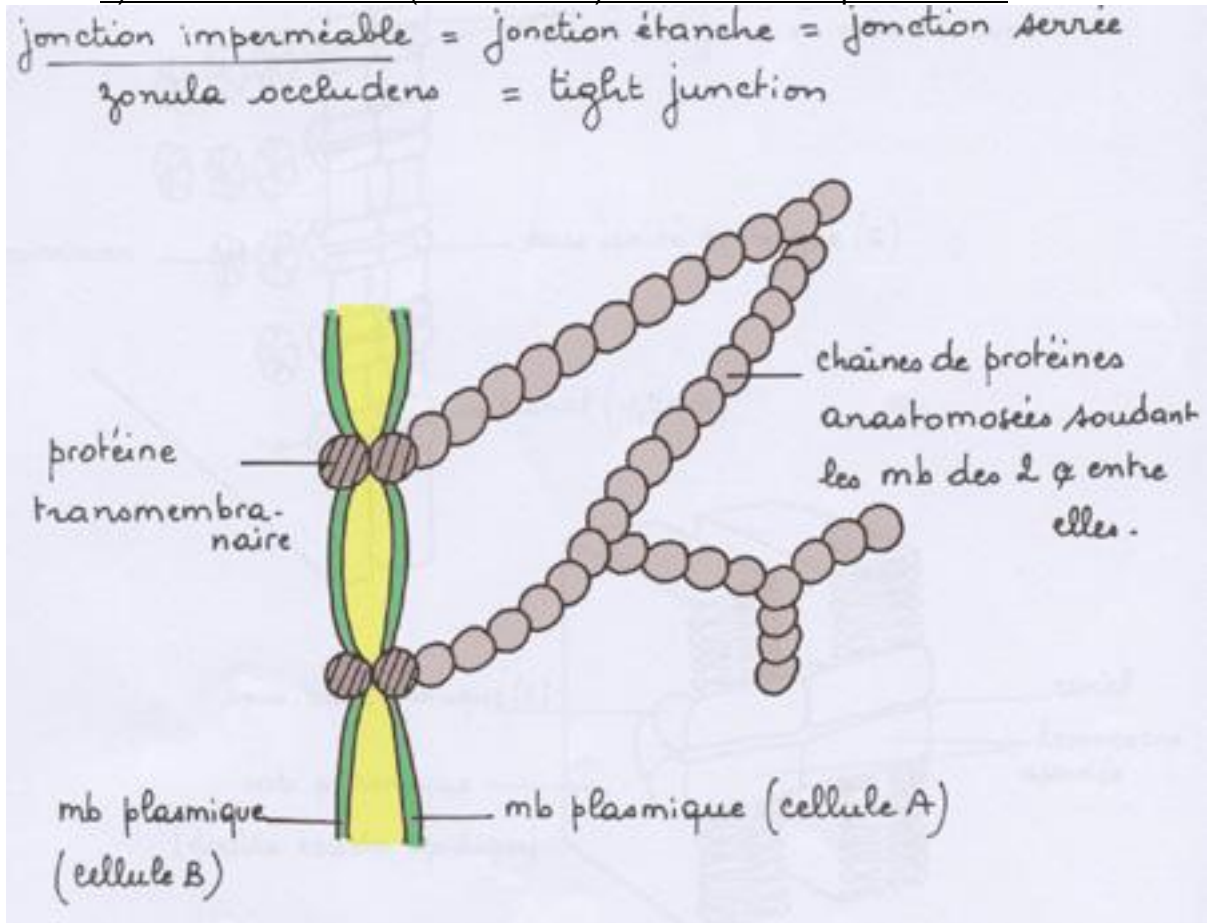




les hémidesmosomes

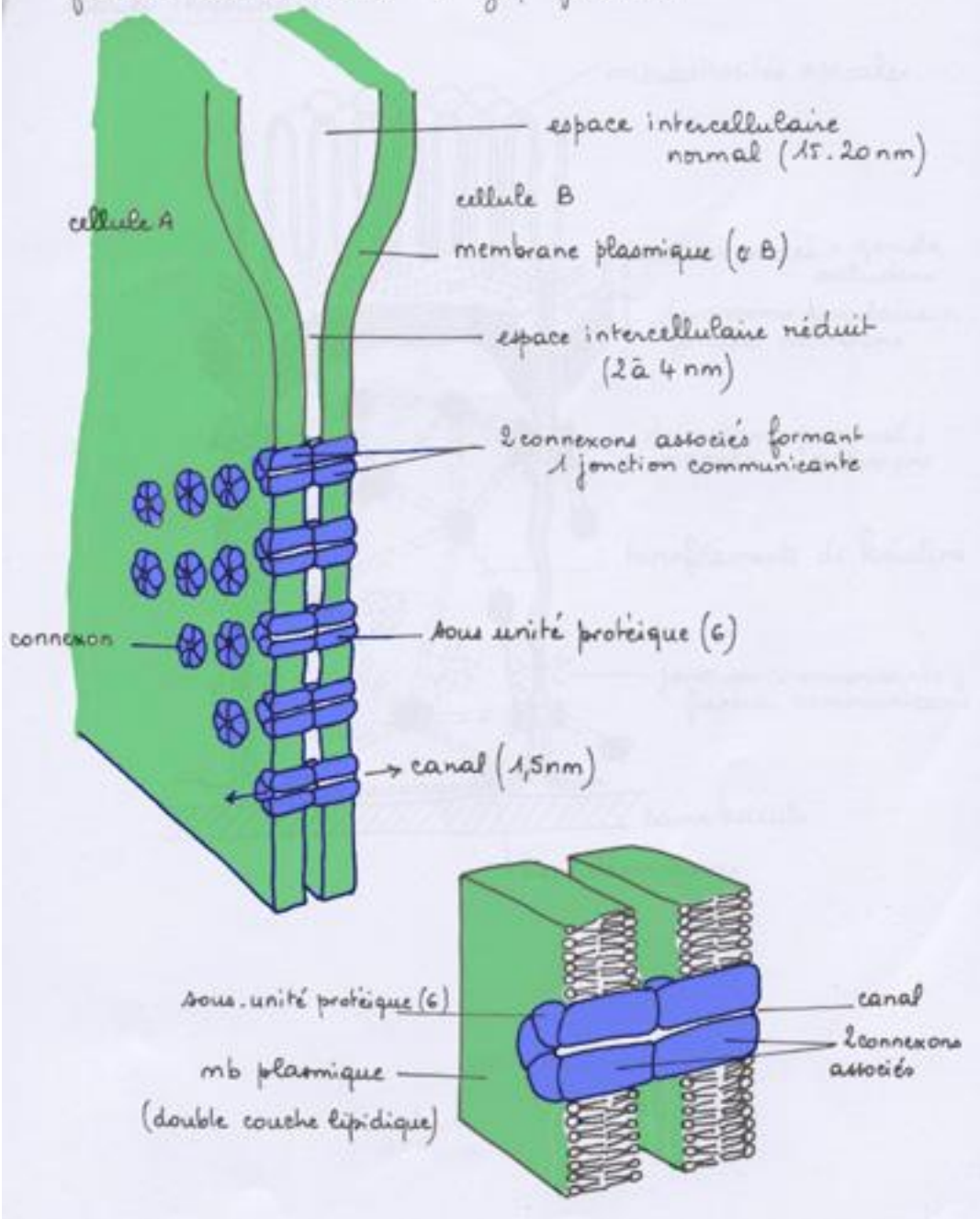


b) Jonctions serrées (occludens) = étanches = imperméables



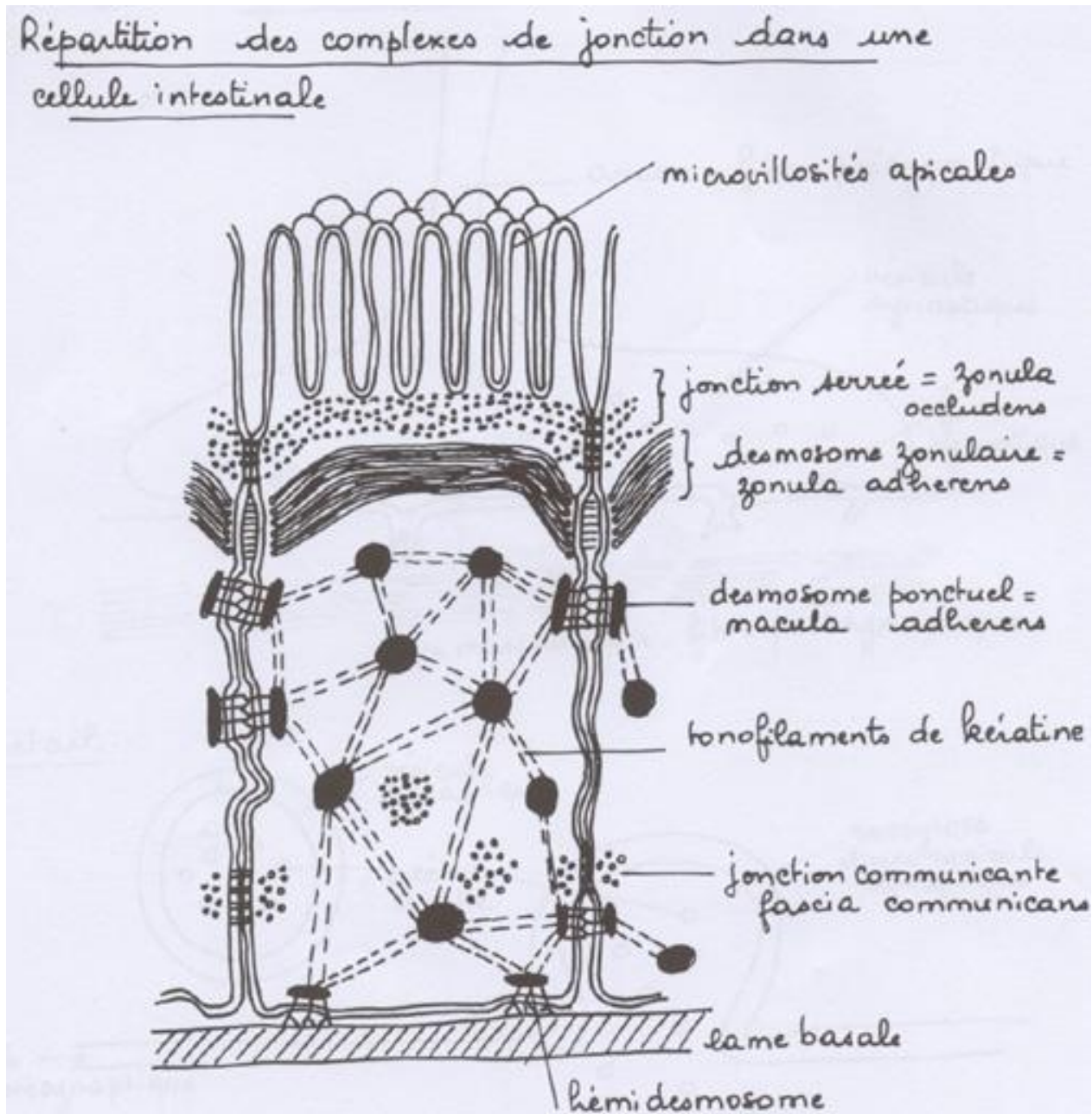
c) cellules communicantes (communicans)

fonction communicante = jonction ouverte = jonction lacunaire  
fascia communicans = gap junction



Ex : Les cellules intestinales :

## Répartition des complexes de jonction dans une cellule intestinale



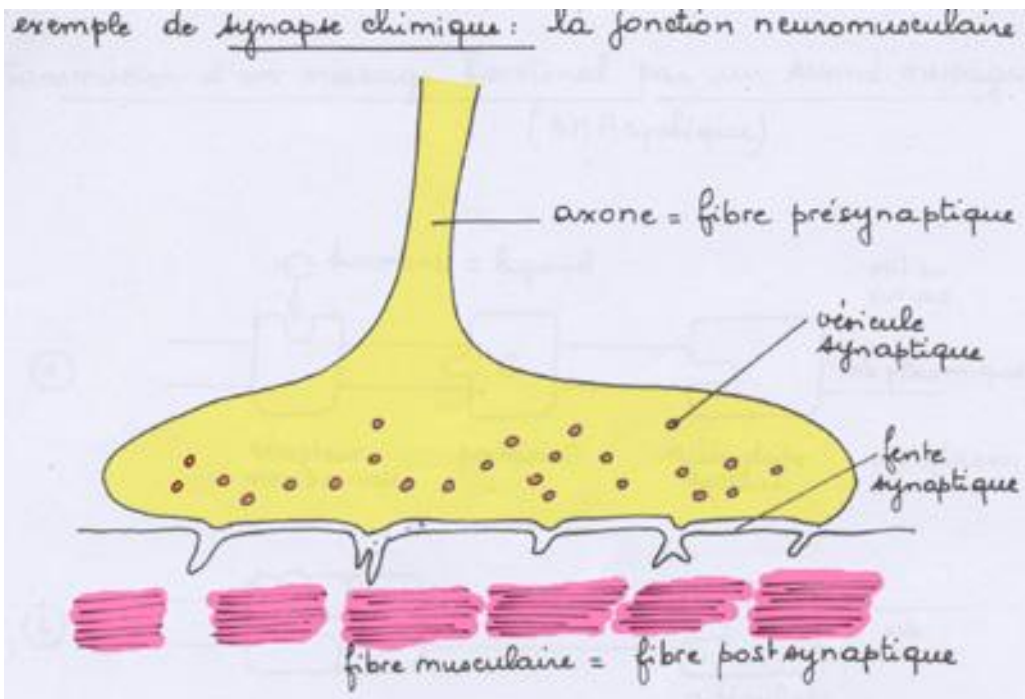
## VI Membrane et transfert d'informations d'une cellule à une autre.

### A. Transmission nerveuse (synaptique)

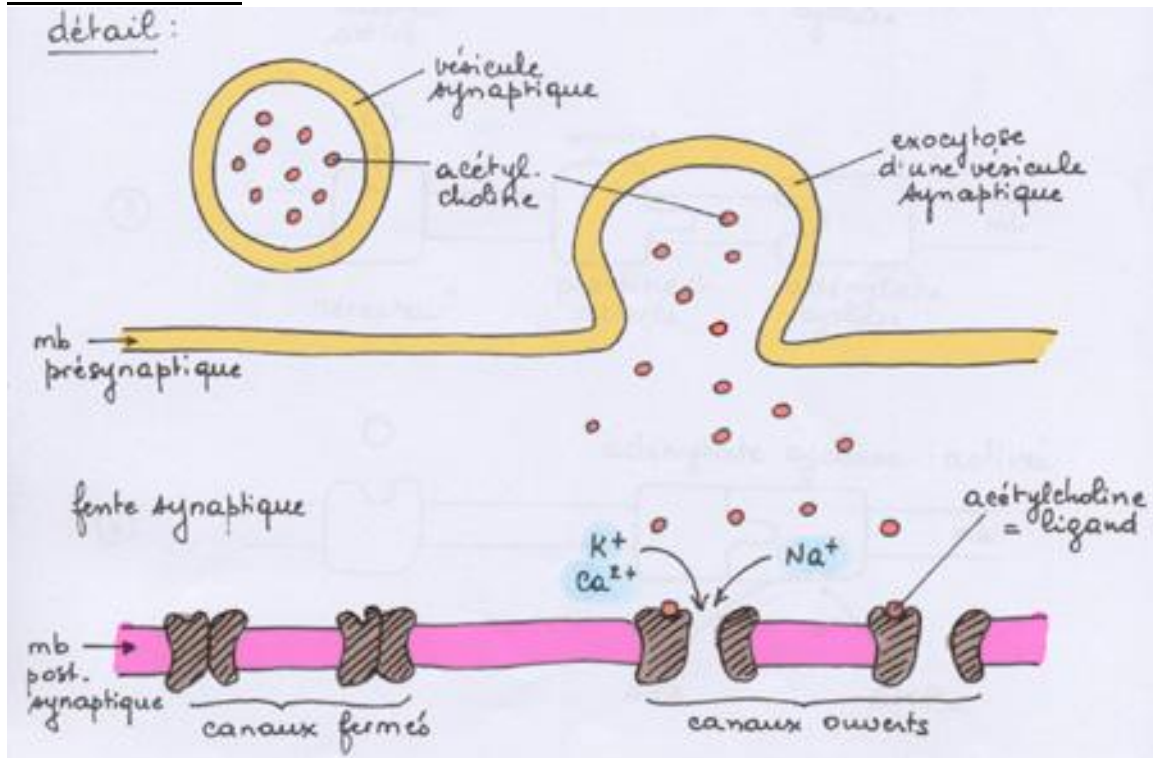
Cette transmission est rapide et sélective, elle peut parcourir de grandes distances. Elle peut se transmettre grâce au contact de deux cellules excitables ( qui ont un potentiel d'action ).

Ex : Jonction neuro-musculaire





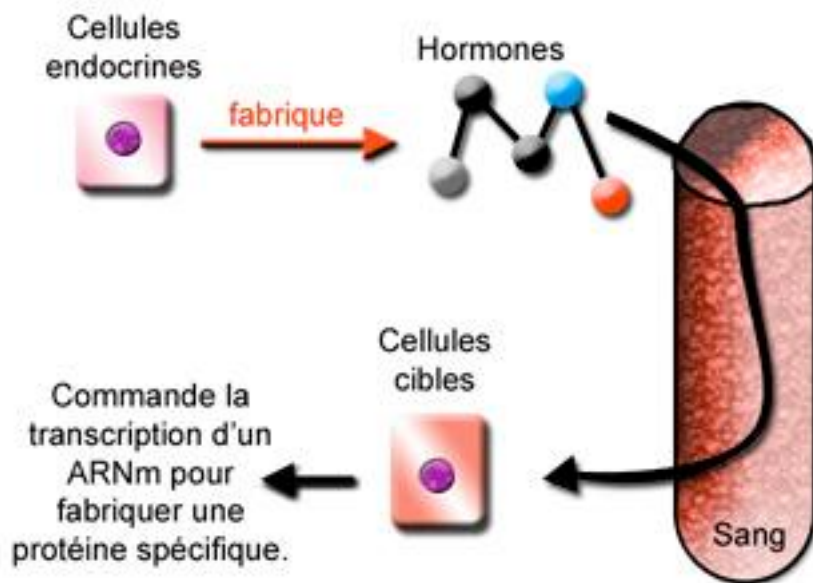
Mode d'action :



## B. Transmission humorale

Cette transmission est non sélective ( elle active toutes les cellules qui ont un récepteur approprié ). Elle se transmet par l'intermédiaire de protéines dans le sang.

Méthode de déplacement :



### 1) Hormones hydrophobes (lipidiques)

à liées à l'activité sexuelle (testostérone, progestérone)

Ces protéines rencontrent un problème pour le transport intraveineux puisque c'est un réseau exclusivement aqueux. Elle se lie à un transporteur (protéine entourant l'hormone) pour circuler.

### 2) Hormones hydrophiles (protéiques, peptidiques)

Ces protéines rencontrent un problème pour traverser la membrane. Beaucoup entrent par endocytose spécifique. Sinon, l'hormone reste à l'extérieur et active une protéine membranaire qui va activer à son tour une protéine G, qui va déclencher une autre protéine qui va transformer de l'ATP en AMPc qui elle-même va déclencher la transcription.

Mode d'action :

Transmission d'un message hormonal par un second messenger.  
(AMP cyclique)

