



PHARMACIE 1ère année
Cours de Biologie Cellulaire (2021-2022_S2)



La membrane plasmique: Transports membranaires et spécialisations de la membrane plasmique

Présentée par TOURE Dinkorma Ouologuem, PharmD, PhD

Bamako 28 Septembre 2022

OBJECTIFS

1. Décrire les deux grands types de transports perméatifs
2. Citer trois types de transports cytotiques
3. Décrire les différents types de transports cytotiques
4. Décrire 5 spécialisations de la périphérie cellulaire

PLAN

1. Généralités
2. Les transports perméatifs
3. Les transports vésiculaires ou cytotiques (cytose)
4. Les spécialisations de la périphérie cellulaire
5. Conclusion

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. Généralités

- La nature hydrophobe des membranes est fondamentale dans leurs propriétés de perméabilité.

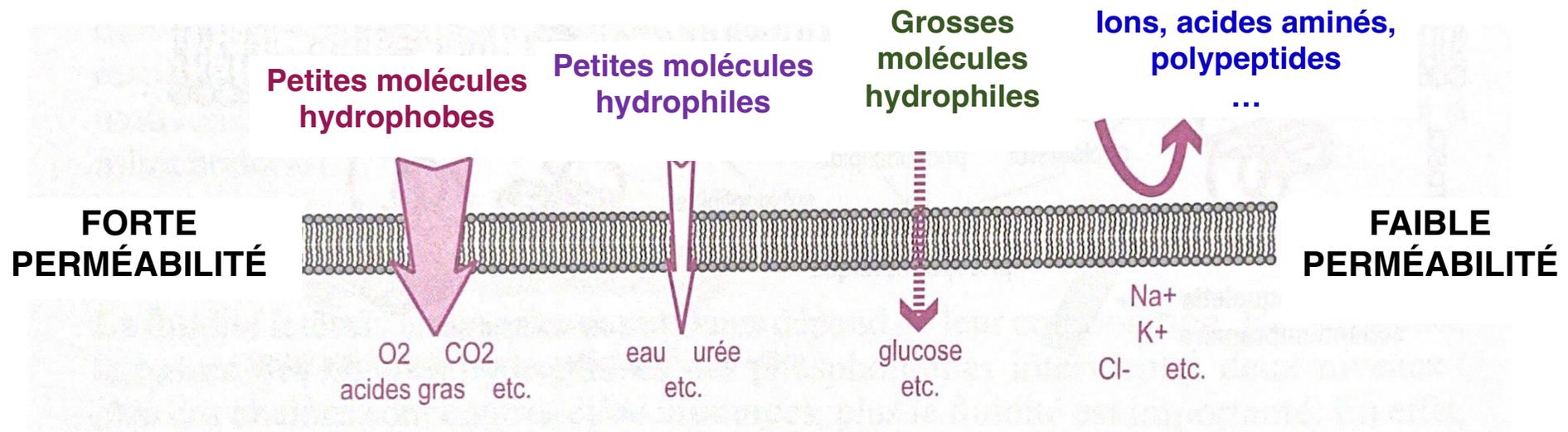


Illustration de la perméabilité de la bicouche lipidique aux molécules

1.1. Généralités

Il existe différents types de transport au sein des membranes:

- **Le transport perméatif** assuré par **des protéines membranaires**
- **Le transport cytotique** pour les molécules de grandes tailles qui est assuré par **des mouvements de membranes** (= vésicules)

1.2. Intérêt

- La membrane plasmique est la frontière entre l'intérieur et l'extérieur de la cellule
- Elle régule les mouvements des substances qui peuvent entrer et sortir de la cellule
- Elle assure ainsi le maintien d'un milieu interne différent du milieu externe

2.

LES TRANSPORTS PERMÉATIFS

2. Les transports perméatifs

- Ce sont des **transports transmembranaires** qui n'impliquent **pas de modifications morphologiques** visibles de la membrane plasmique
- Ils se déroulent **sans l'intervention du cytosquelette**
- Concerne les **molécules de faible poids moléculaires** ou molécules dont le passage dépend de la présence de protéines intramembranaires spécialisées

2. Les transports perméatifs

Le transport perméatif regroupe:

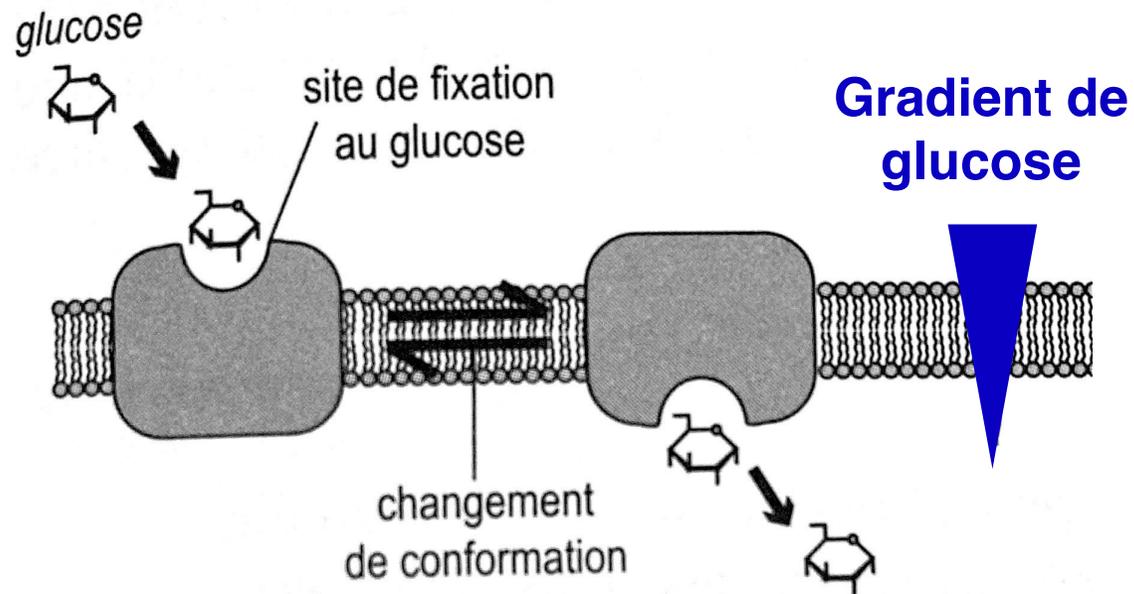
- **Les transports passifs**
- **Les transports actifs**

2.1. Les transports passifs

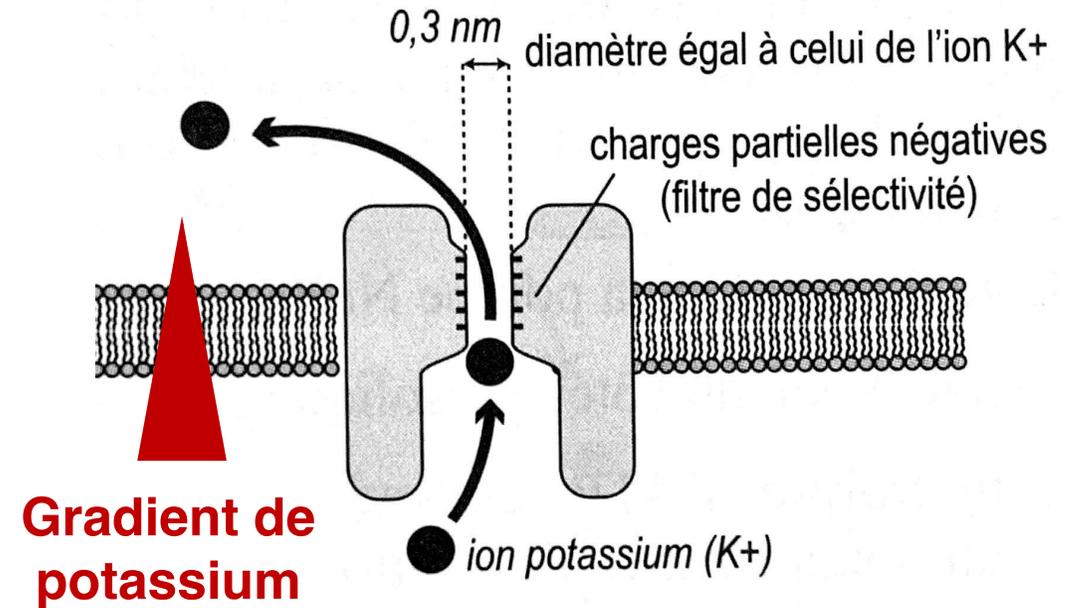
- C'est un transport qui se fait **sans consommation d'énergie**,
- Il se fait dans le **sens du gradient électrochimique** (ou gradient de concentration): Il permet, de faire passer une substance à travers une membrane d'un milieu très concentré en cette substance vers le milieu le moins concentrée en cette substance.

2.1. Les transports passifs

A. Le transporteur du glucose



B. Le canal transmembranaire au potassium



Deux exemples de protéines membranaires assurant un transport passif

2.2. Les transports actifs

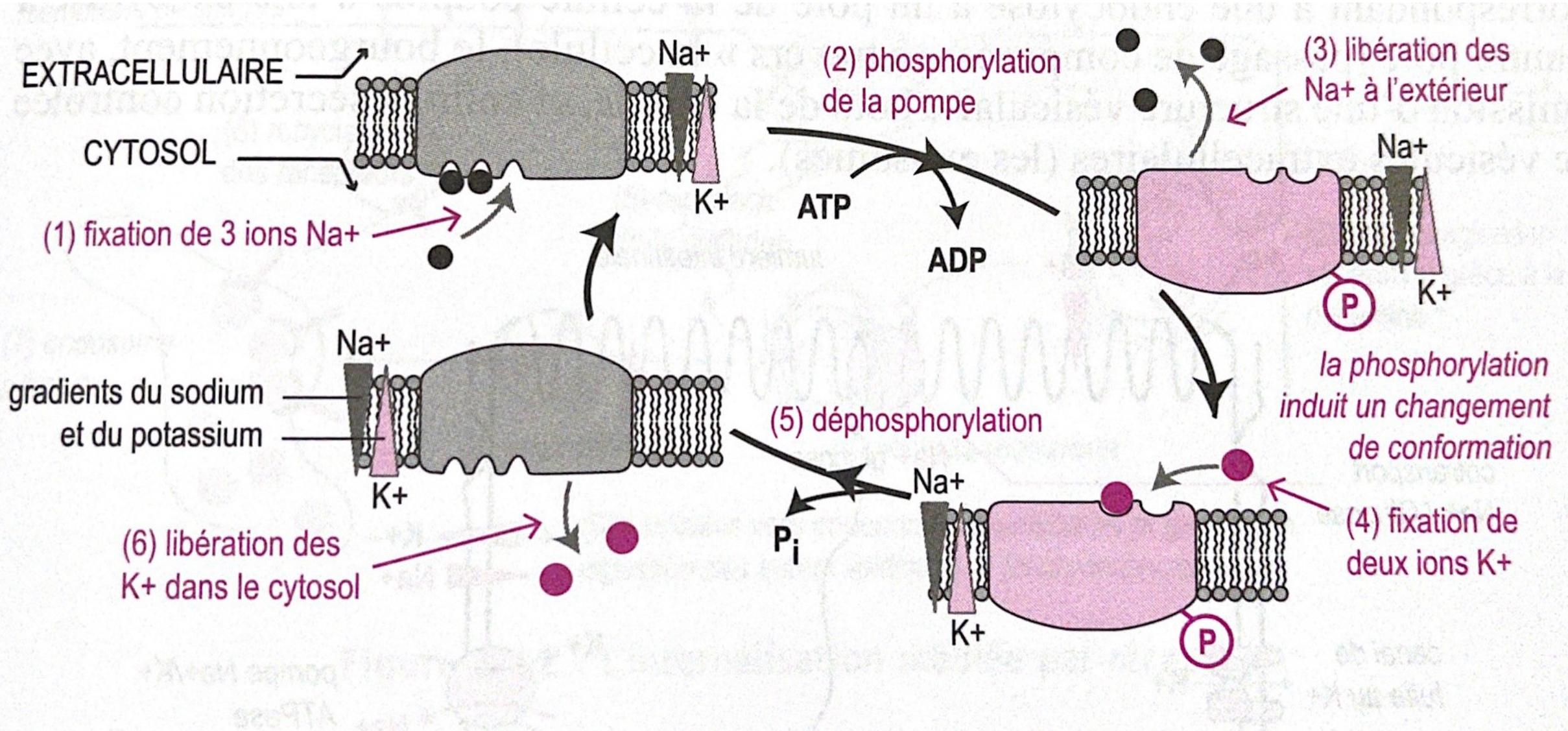
- Le transport actif est un transport membranaire qui **s'effectue contre le gradient de concentration.**
- Il consomme de l' énergie
- Il existe deux types de transport actif selon la source d'énergie utilisée:
 - **Transport actif primaire**
 - **Transport actif secondaire**

2.2.1. Les transports actifs primaires

- Le transport actif primaire est couplé avec l'hydrolyse de l'ATP (déphosphorylation de l'ATP)
- L'énergie est une **énergie chimique** sous forme d'ATP

Ex: la pompe à sodium et à potassium (Na^+/K^+) localisée au niveau de la membrane plasmique de toutes les cellules humaines

2.2.1. Les transports actifs primaires



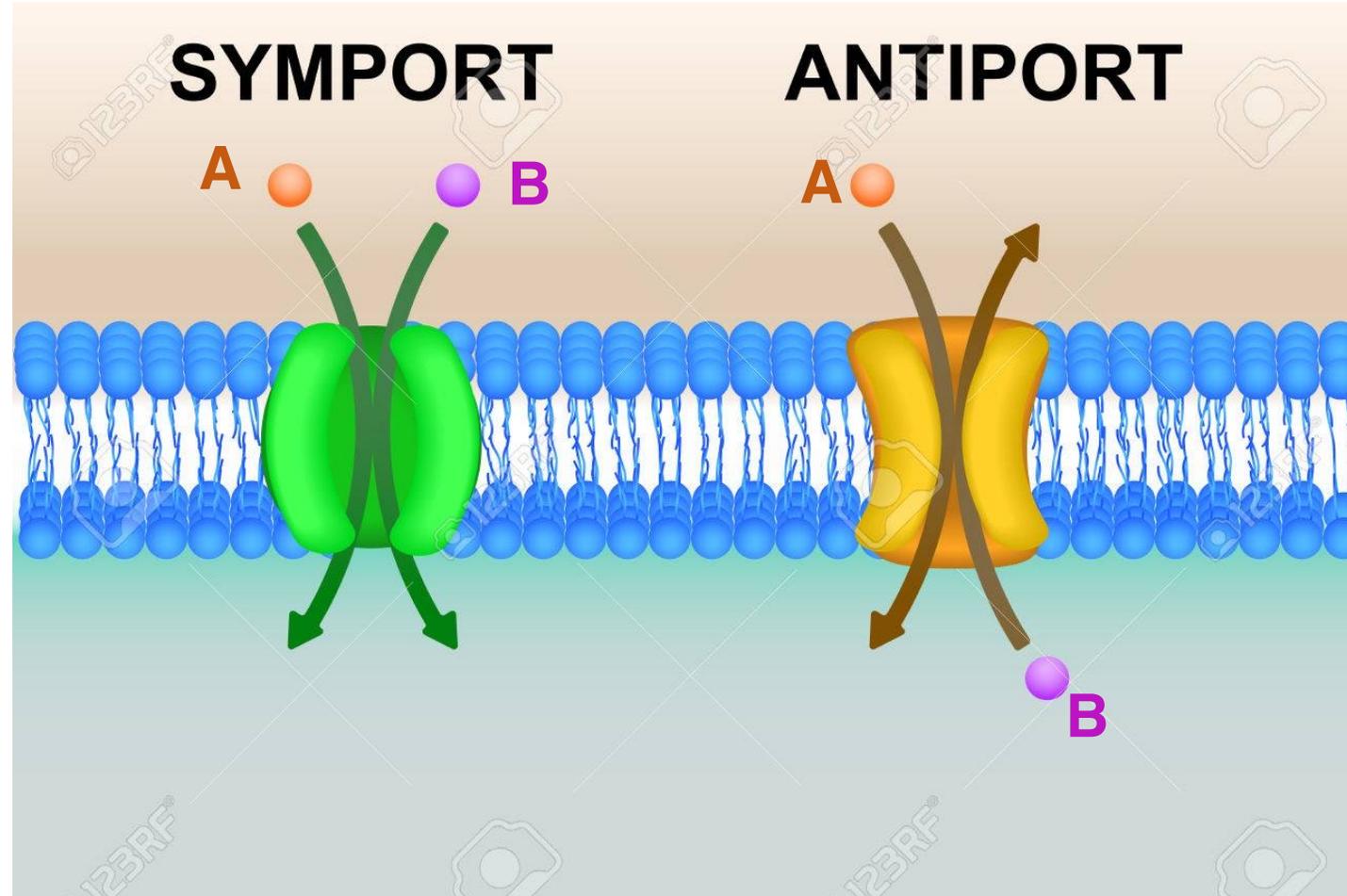
2.2.2. Les transports actifs secondaires

- Le passage d'une molécule « A » contre son gradient de concentration (**flux non spontané**) est couplé avec le passage d'une molécule « B » suivant son gradient (**flux spontané**)
- L'énergie est sous forme **d'énergie électrochimique**

2.2.2. Les transports actifs secondaires

- Le flux spontané couplé avec le transport actif peut se réaliser dans le même sens que ce dernier => **co-transport avec symport**
- Le flux spontané couplé avec le transport actif peut se réaliser dans le sens contraire => **co-transport avec antiport**

2.2.2. Les transports actifs secondaires



3.

**LES TRANSPORTS VESICULAIRES
OU CYTOTIQUES (CYTOSE)**

3. Les transports cytotiques (ou cytose)

- Les molécules de grandes tailles ne peuvent pas traverser la membrane
- **Leur passage entre les milieux intracellulaire et extracellulaire fait intervenir des flux de vésicules intracellulaires**
- ce sont des **mouvements cytotiques** ou de **cytose**
- On distingue: l'**endocytose** et l'**exocytose**

3.1. Endocytose

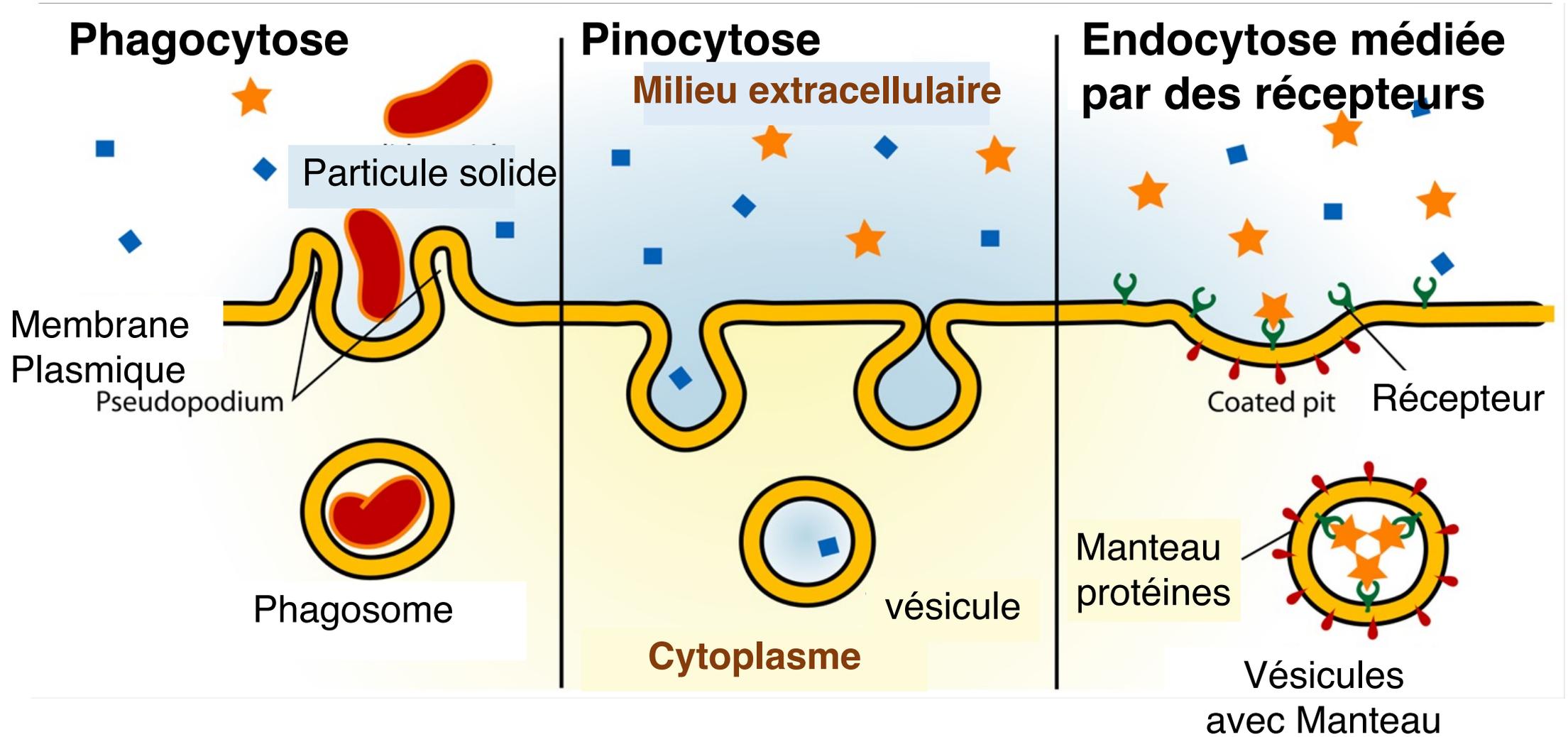
- Formation d'une vésicule intracellulaire permettant l'entrée dans la cellule: les macromolécules seront "capturés" dans une vésicule qui provient d'un repliement de la membrane cytoplasmique. On distingue:
 - **La pinocytose: endocytose non spécifique** qui assure le transport de gouttelettes de liquide extracellulaire,
 - **La phagocytose:** internalisation de structures/ macromolécules de grande tailles (bactéries, virus, fragment cellulaires); réalisée particulièrement pas les cellules du système immunitaire

3.1. Endocytose

– **L'endocytose médiée par récepteur** : Permet une **internalisation spécifique** dans la cellule.

Ex: internalisation des lipoprotéines LDL (« low density lipoproteins », = forme de transport du cholestérol)

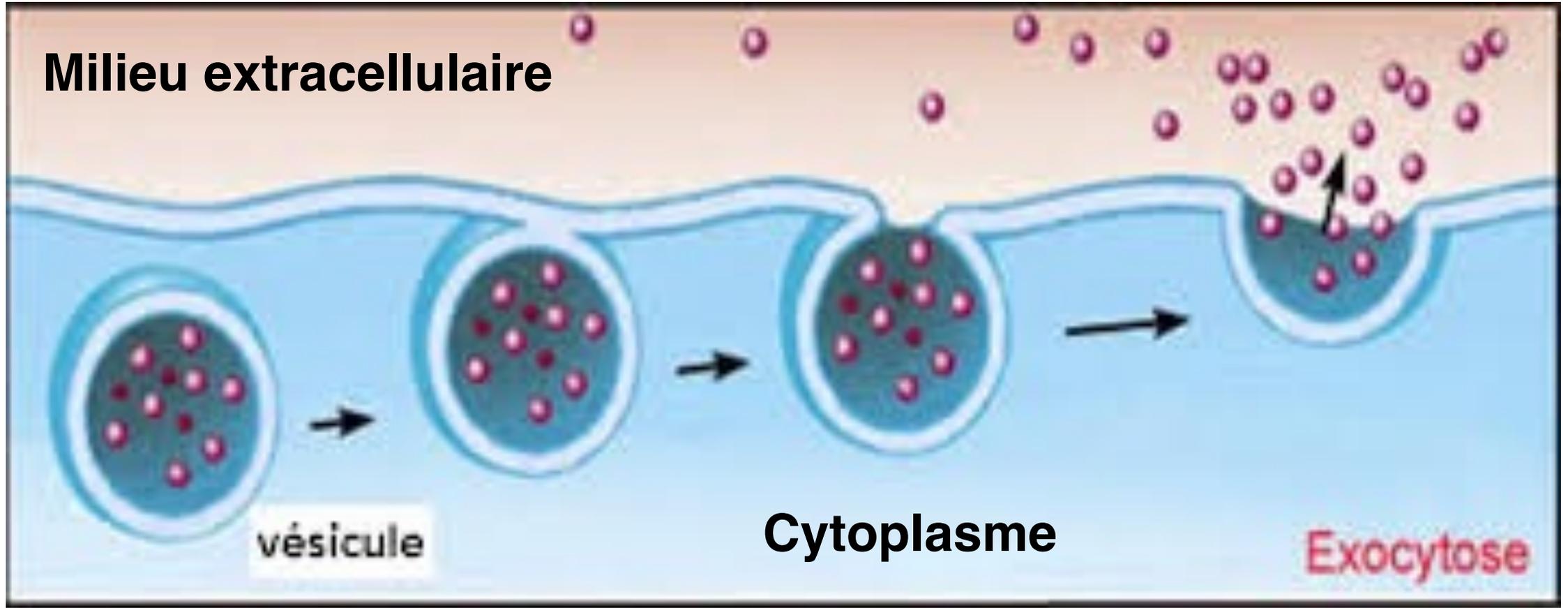
3.1. Endocytose



3.2. Exocytose

- Correspond à la fusion de vésicules intracellulaires avec la membrane plasmique => permet la libération de leur contenu dans le milieu extracellulaire
- Les vésicules proviennent généralement de l'appareil de Golgi
- On distingue: **l'exocytose constitutive** et **l'exocytose régulée**

3.2. Exocytose



3.2. Exocytose

a. l'exocytose constitutive : constitue un flux régulier de vésicules qui permet de maintenir la stabilité de la surface de la membrane plasmique et le renouvellement des protéines membranaires et de la matrice extracellulaire

3.2. Exocytose

b. l'exocytose régulée : La fusion des vésicules intracellulaires avec la membrane plasmique est déclenchée par un stimulus (ex. hormone)

4.

**LES SPECIALISATIONS DE LA
PERIPHERIE CELLULAIRE**

4. Les spécialisations de la périphérie cellulaire

La périphérie cellulaire peut présenter plusieurs types d'organisation:

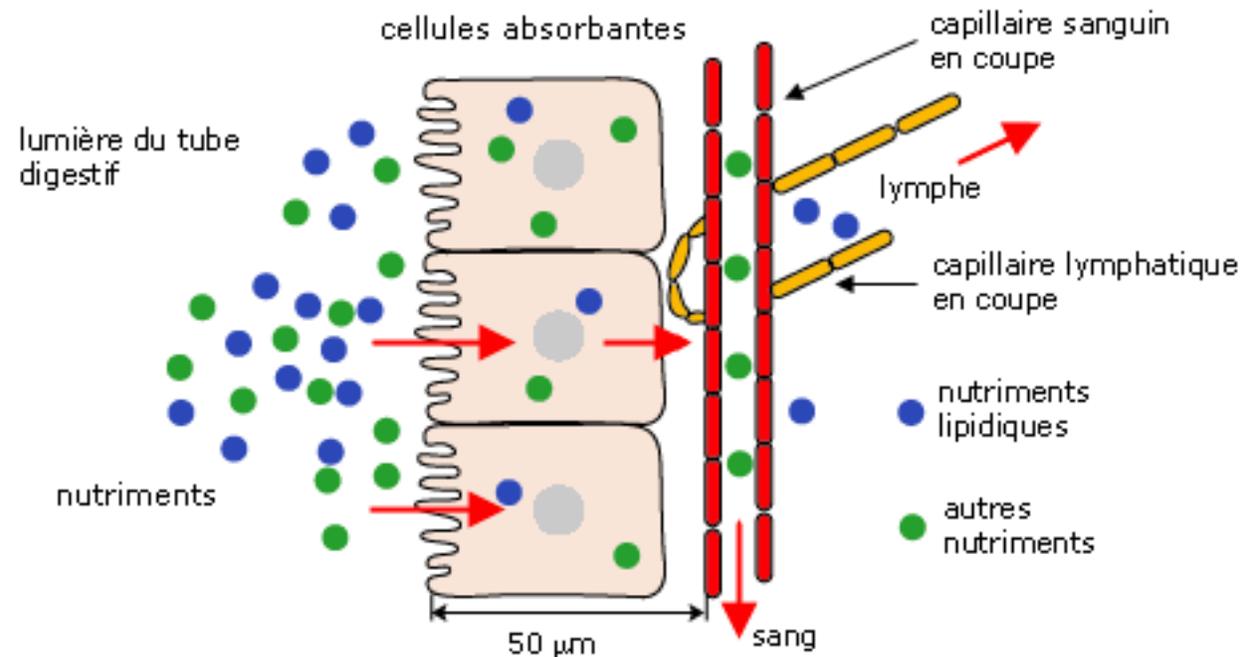
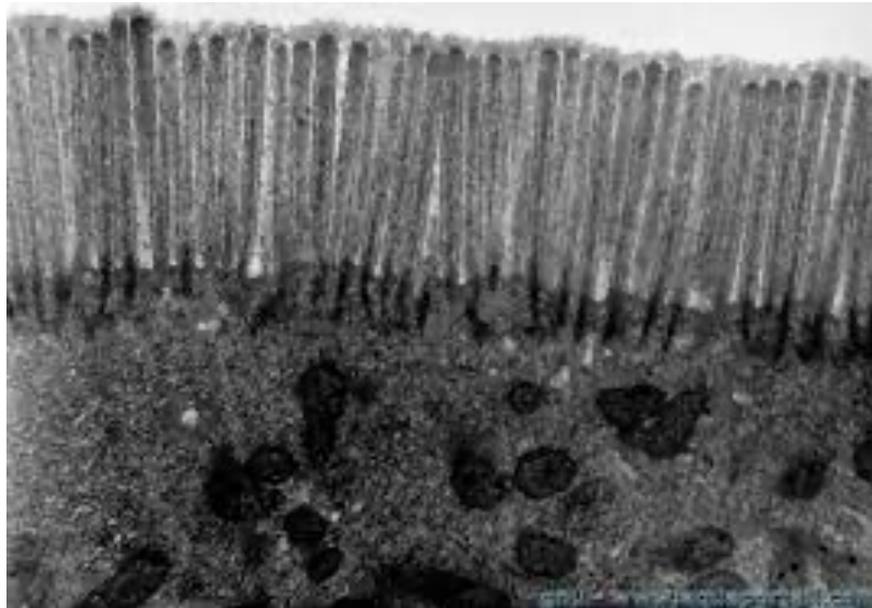
- Les microvillosités, stéréocils et cils
- La lame basale et les replis basaux
- Les jonctions intercellulaires
- La paroi cellulaire chez les végétaux
- La cuticule

4.1. Les microvillosités, les stéréocils et les cils

- Chez certains animaux, **les microvillosités** sont de fines expansions cellulaires de forme cylindrique (doigt de gant), présentes à la surface des cellules
- Elles sont groupées au **pôle apical** de certaines **cellules épithéliales** => formation d'un plateau strié dans l'épithélium intestinal ou une bordure en brosse dans certains tubes rénaux.

4.1. Les microvillosités, les stéréocils et les cils

- **Fonction biologique:** Les microvillosités optimalisent la surface d'échange intervenant dans les processus d'absorption

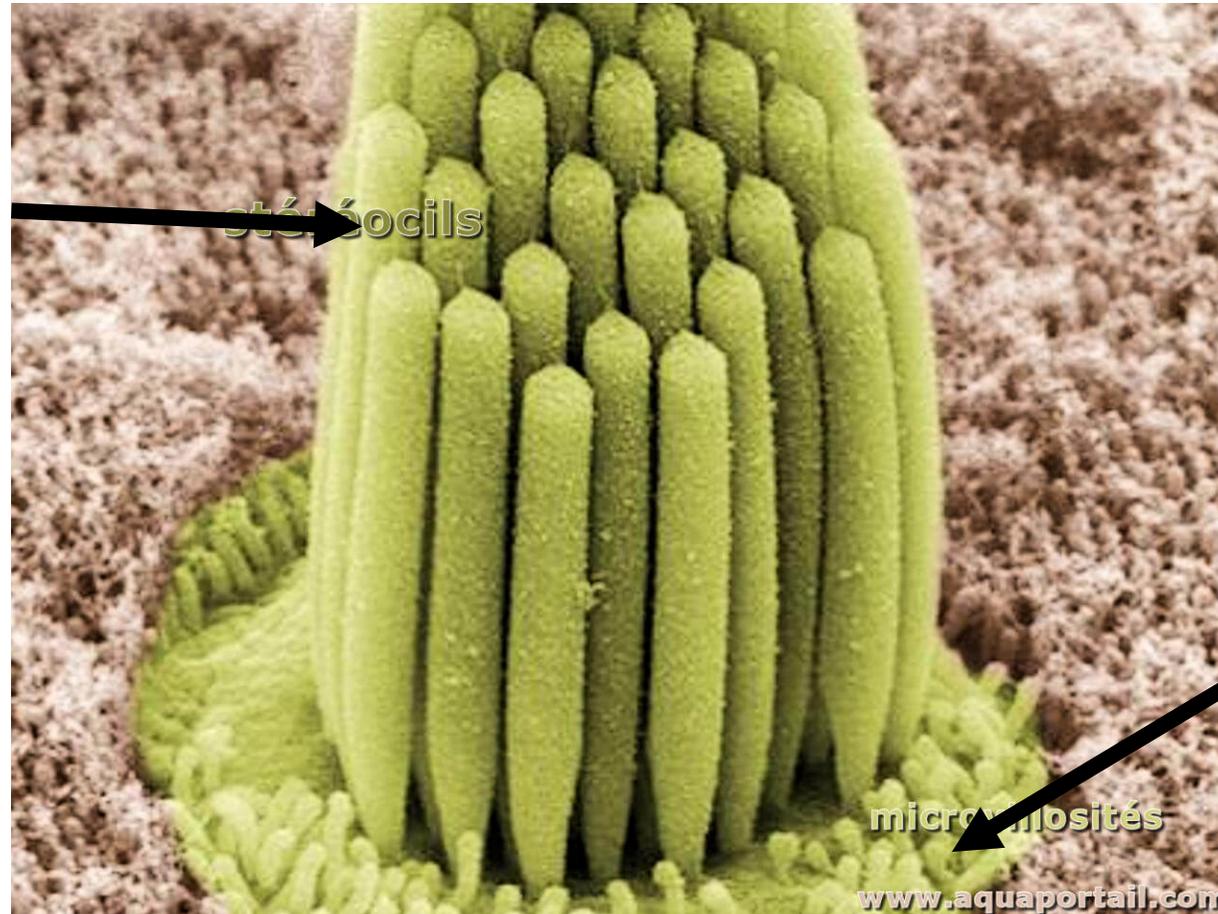


4.1. Les microvillosités, les stéréocils et les cils

- Chez certains animaux, **les stéréocils** sont de longues expansions cytoplasmiques du pôle apical de certaines cellules épithéliales, notamment du canal cochléaire de l'oreille interne
- **Fonction biologique:** Ils jouent un rôle majeur dans la perception du son (audition) et la perception du mouvement et de l'orientation par rapport à la verticale (organe d'équilibre)

4.1. Les microvillosités, les stéréocils et les cils

Stéréocils



Microvillosités

4.1. Les microvillosités, les stéréocils et les cils

- Les **cils** sont des expansions cytoplasmiques qui peuvent être mobiles, formées de **microtubules**.
- Ils se retrouvent chez certains **organismes unicellulaires** et dans certains organismes multicellulaires tels que l'homme (épithélium respiratoire);
- Les **flagelles** ont une structure semblable aux cils, mais sont beaucoup plus longs; sont caractéristiques des **spermatozoïdes**

4.1. Les microvillosités, les stéréocils et les cils

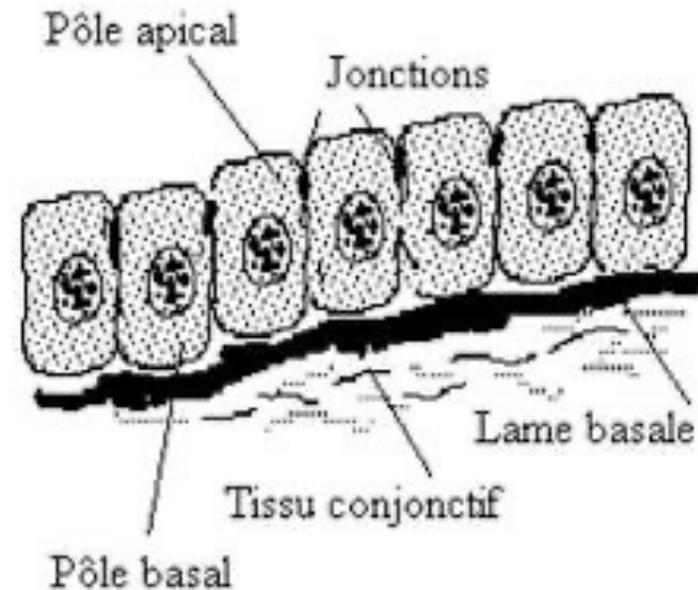
- **Fonction biologique:** Les **cils** et les **flagelles** permettent le mouvement de la cellule ou l'agitation du milieu extérieur afin de faciliter la recherche d'éléments nutritifs;

4.2. La lame basale et les replis basaux

- Le **pôle basal** des cellules épithéliales repose sur une **lame basale**

- La lame basale est un assemblage de

enant



4.2. La lame basale et les replis basaux

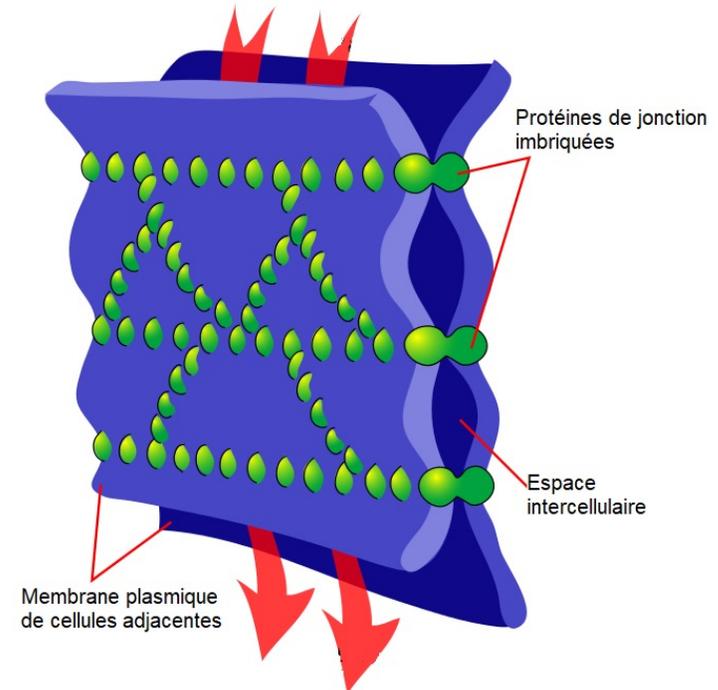
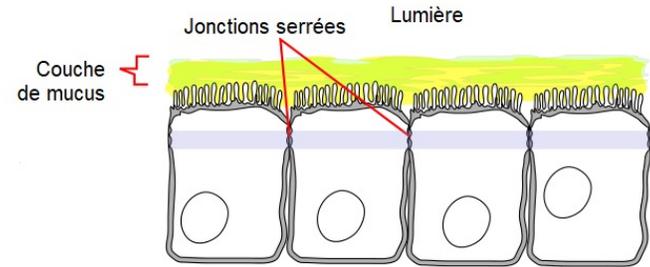
- **Fonction biologique:** la lame basale permet :
 - Permet l'adhérence de la cellule épithéliale au tissu conjonctif sous-jacent
 - Permet la réparation tissulaire
 - Constitue un support pour la migration des cellules

4.3. Les jonctions intercellulaires

- Chez certains organismes pluricellulaires, **les faces latérales** de certaines cellules adjacentes peuvent être reliées par diverses structures qui assurent une cohérence du tissu.
- Ces structures sont appelées **jonctions intercellulaires**
- Les jonctions peuvent:
 - **Ponctuelles** => **dispositif maculaire**
 - Former une ceinture autour de la cellule => **dispositif zonulaire**

4.3. Les jonctions intercellulaires

- Il existe quatre groupes de jonctions intercellulaires:
 - Les jonctions étanches
 - Les jonctions communicantes
 - Les jonctions d'ancrage
 - Les jonctions intermédiaires



4.4. La paroi cellulaire chez les végétaux

- Les cellules végétales présentent à la surface de leur membrane plasmique une paroi cellulaire rigide
- La paroi cellulaire est constituée d'une matrice de polysaccharides (pectine et hémicellulose)
- **Fonction biologique:** constitue le squelette rigide de la cellule végétale et assure une certaine élasticité permettant la croissance et la division cellulaire

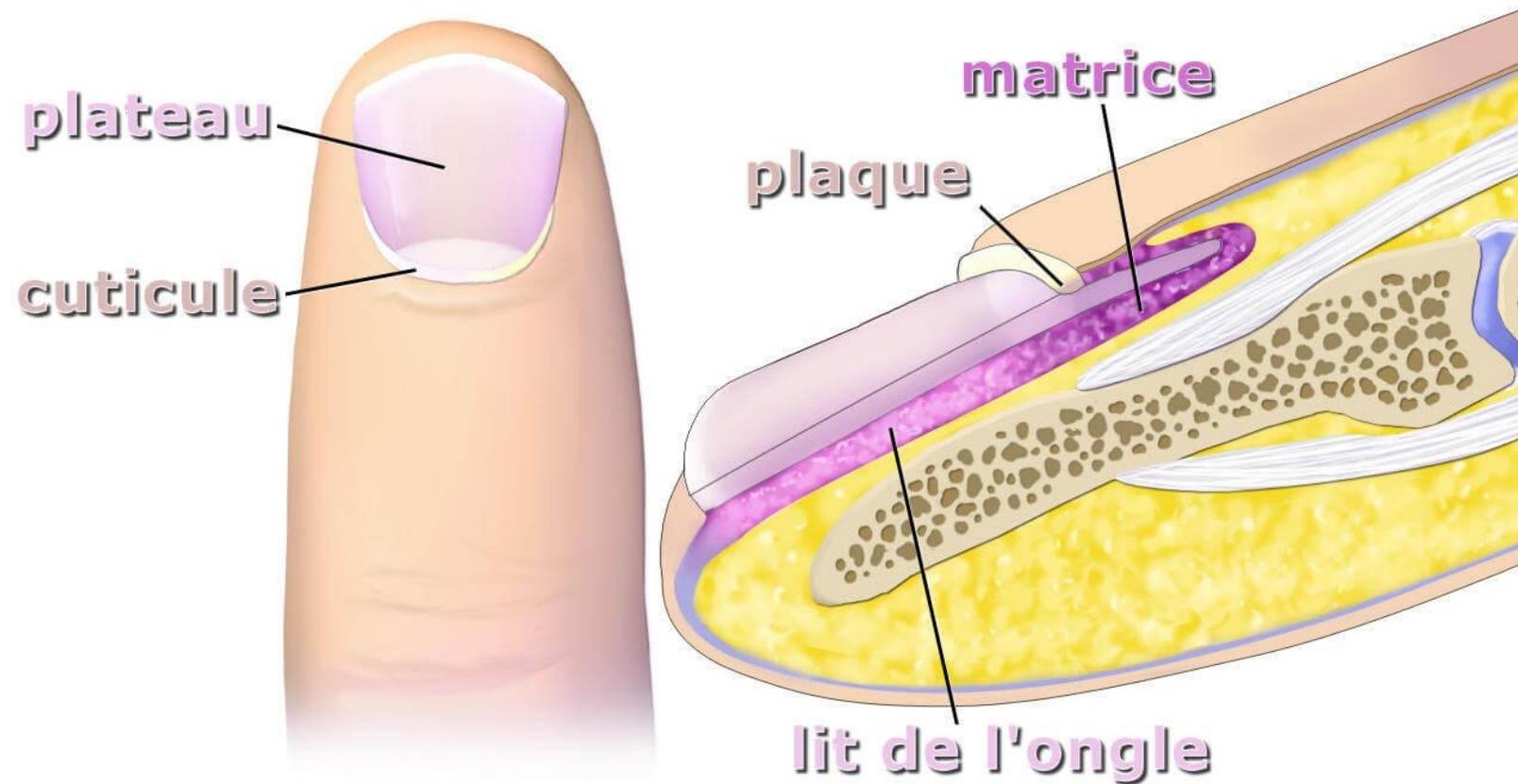
4.5. La cuticule

- Certaines cellules sont capables de fabriquer et de sécréter des substances qui forment un exosquelette.

Ex. la cuticule des arthropodes composée d'un complexe glycoprotéique (chitine (polysaccharide) + protéines)

- Périodiquement cette cuticule se détache (mue) et est remplacée par une nouvelle cuticule permettant ainsi la croissance des organismes

4.5. La cuticule



www.aquaportail.com

5. CONCLUSION

5. Conclusion

- Les membrane biologiques ont des propriétés caractéristiques indispensable à leur fonctionnement.
- Le transport à travers la membrane plasmique est régulé par des protéines membranaires et des transports vésiculaires
- Le maintien de son organisation et de ses propriétés sont essential pour le bon fonctionnement de la cellule, des tissus et des organes

5. Conclusion

- Les spécialisations de la membrane plasmique permettent à la cellule d'assurer une ou plusieurs fonctions précises

RÉFÉRENCES

1. Abrégés de Biologie Cellulaire de Marc Maillet, 9^{ème} ou 10^{ème} Edition; chez MASSON
2. Molecular Biology of the Cell, 6th Edition de Bruce Alberts
3. Pass Biologie cellulaire **EDISCIENCE**