

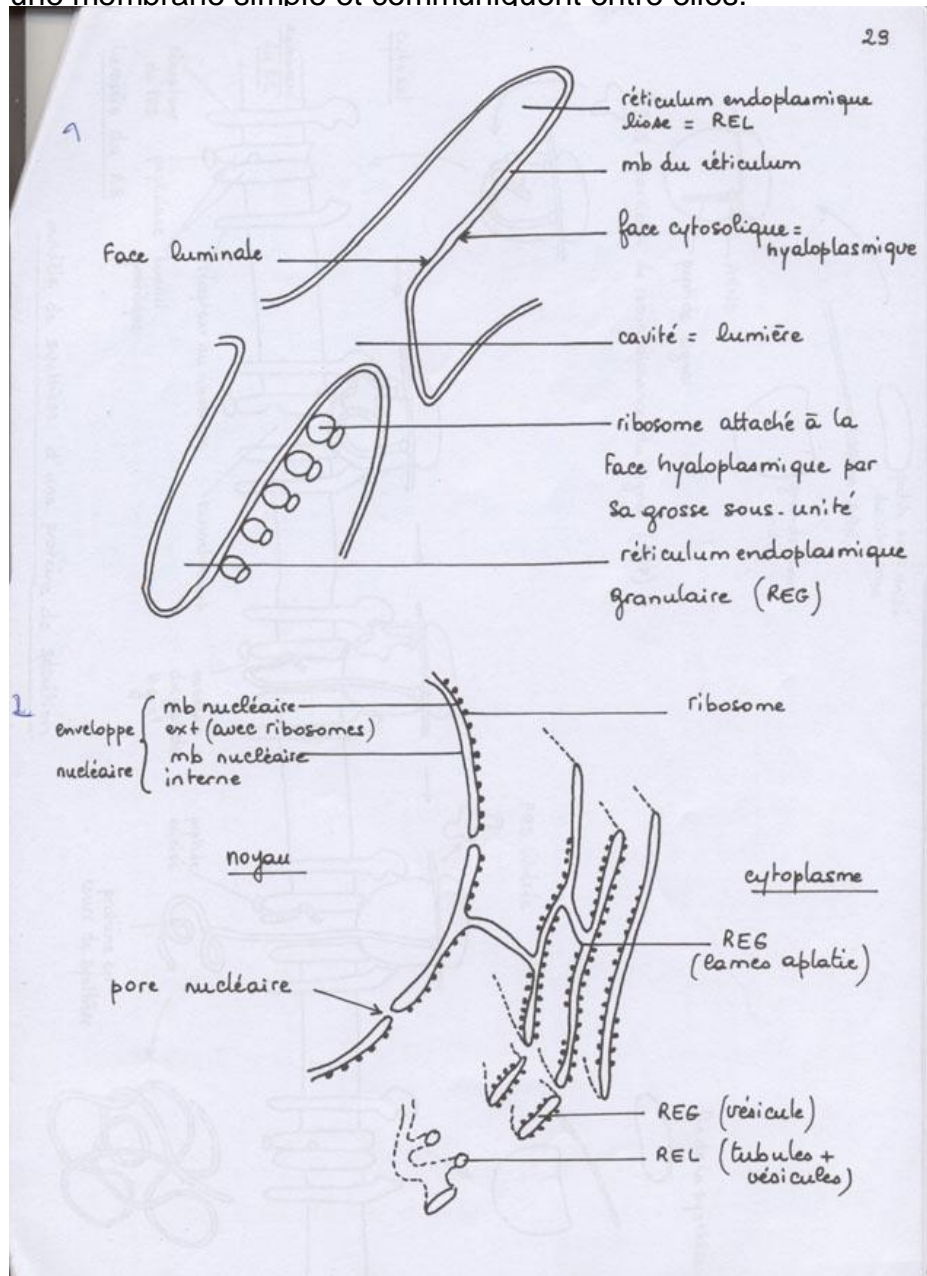
# Cours n°5

## Les systèmes membranaires internes

### I Les réticulums endoplasmiques

#### A. Structure

Les réticulums endoplasmiques sont caractéristiques des cellules eucaryotes. Ils forment un réseau de cavités que l'on appelle des citernes. Elles sont limitées par une membrane simple et communiquent entre elles.



Il y a deux type de réticulums endoplasmiques :

- \_ Granulaires : en forme de lames aplaties recouvertes de ribosomes
- \_ Lisses : en forme de tubules ou vésicules

## B. Composition chimique des membranes des réticulums endoplasmiques

Elles renferment moins de liquide que dans les membranes plasmiques et contiennent 30 % de lipides. Les chaînes carbonées sont moins longues et beaucoup moins saturées, elles sont donc plus fluides. Elles renferment 70 % de protéines, surtout des enzymes. Il y a quelques glucides sur la face luminale.

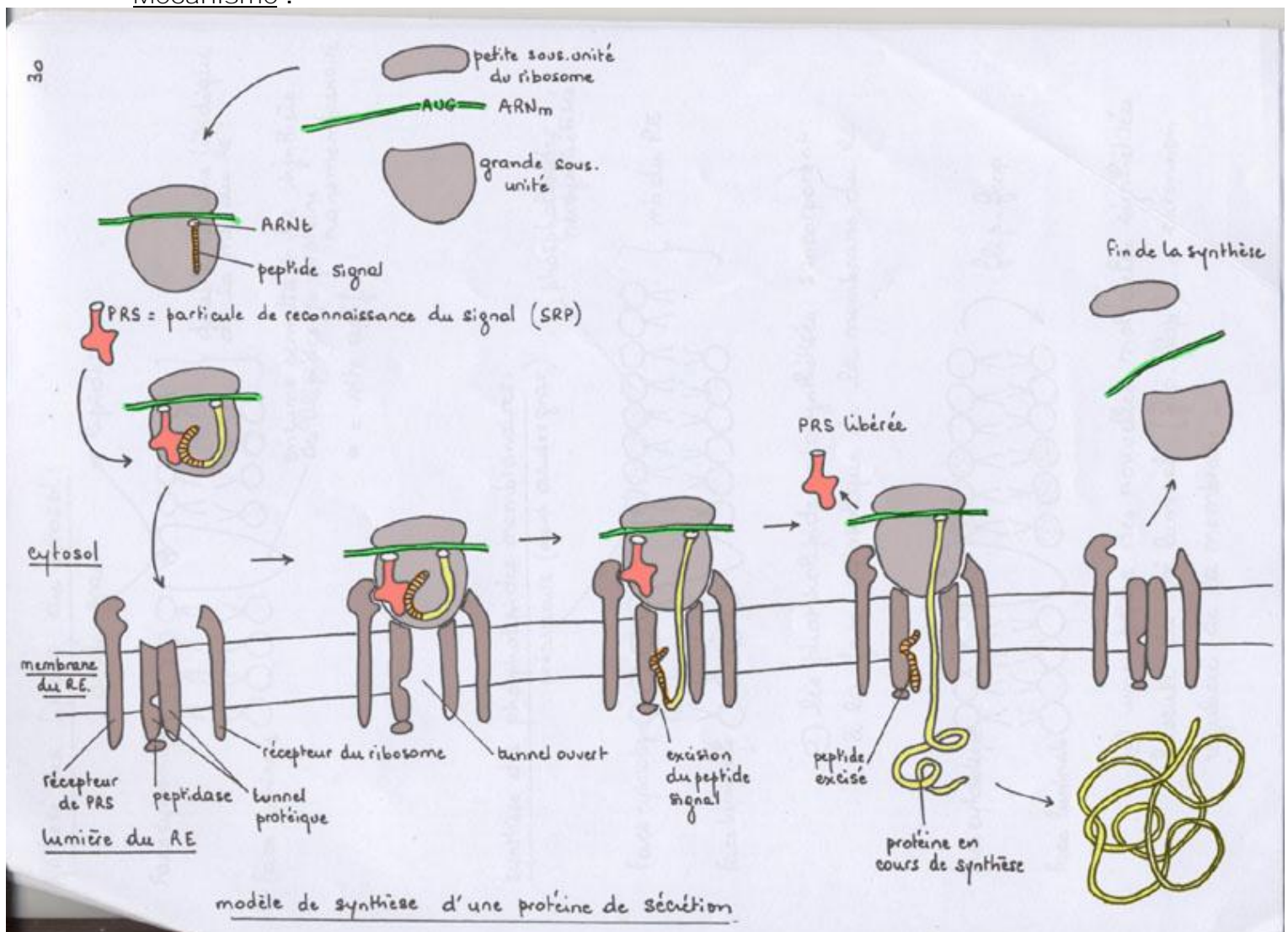
## C. Rôle du réticulum endoplasmique

q Synthèse protéique dans le réticulum endoplasmique granulaire

Il intervient dans la synthèse de deux types de protéines :

- \_ des protéines de sécrétion
- \_ des protéines membranaires intrinsèques

Mécanisme :

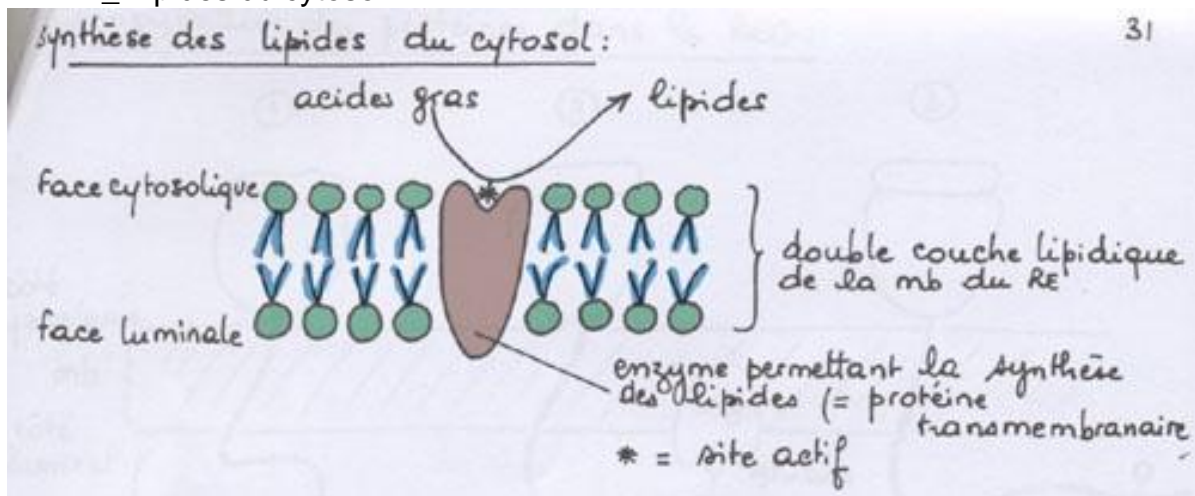


q Synthèse de lipides au niveau du réticulum endoplasmique lisse

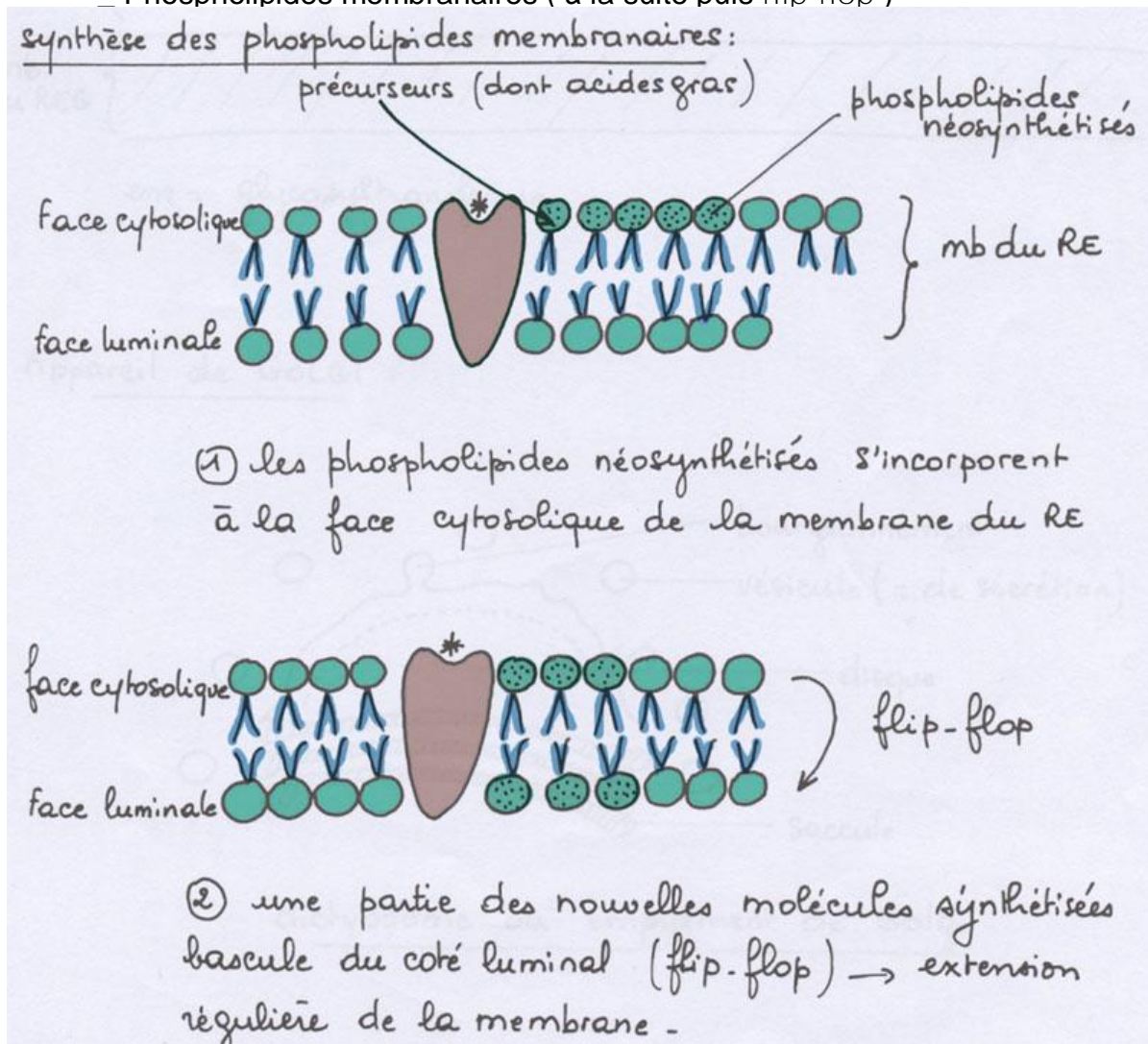
C'est une synthèse qui se fait par l'intermédiaire d'enzymes membranaires dont le site actif est orienté vers le cytosol.

Elle intervient dans la synthèse de deux types de lipides :

\_ Lipides du cytosol

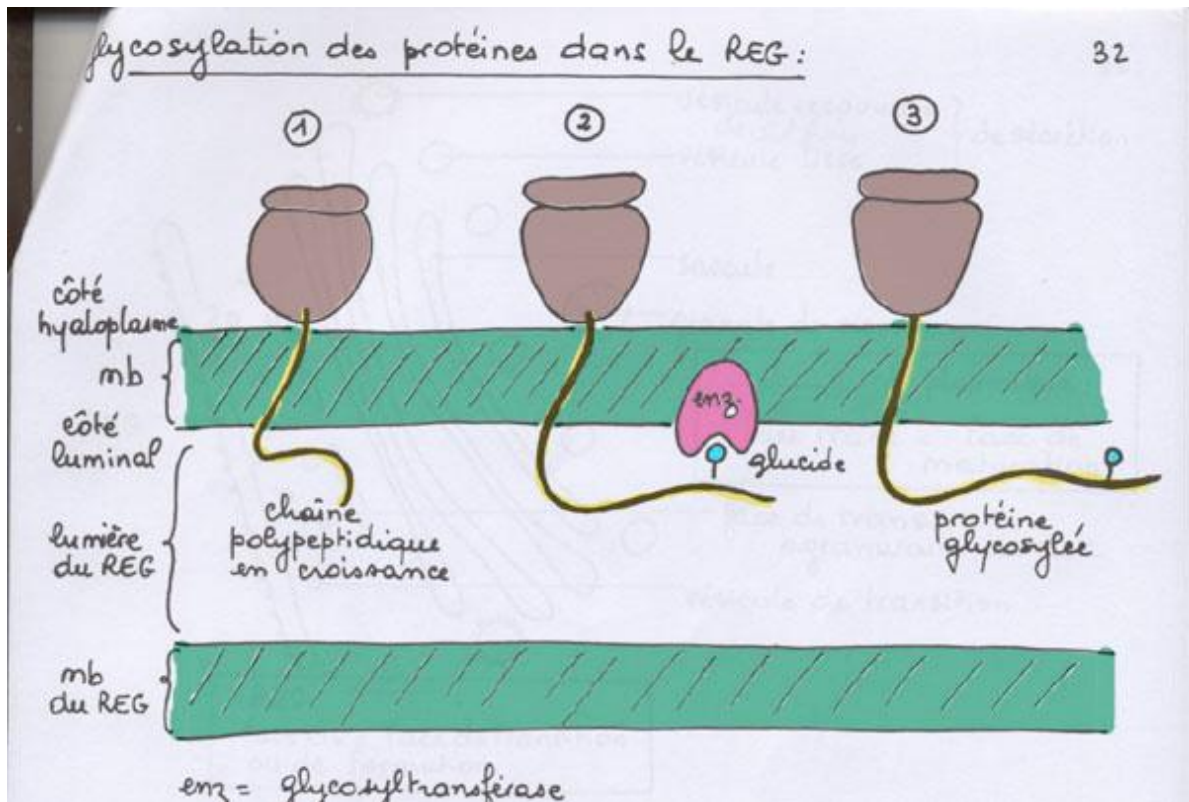


\_ Phospholipides membranaires ( à la suite puis flip-flop )



q Glycosylation des protéines dans le réticulum endoplasmique granulaire

C'est l'ajout de glucides sur la chaîne polypeptidique grâce à des enzymes à l'intérieur du réticulum endoplasmique ( des glycosyltransférases ).



- q Biogenèse des membranes  
à Grâce à la synthèse de phospholipides
- q Détoxication

Les molécules toxiques entrent dans le réticulum où elles vont subir grâce à des enzymes, des réactions d'oxydation et de réduction afin de les transformer en composés hydrophiles pour leur permettre de circuler dans le sang et ainsi être éliminé dans les reins.

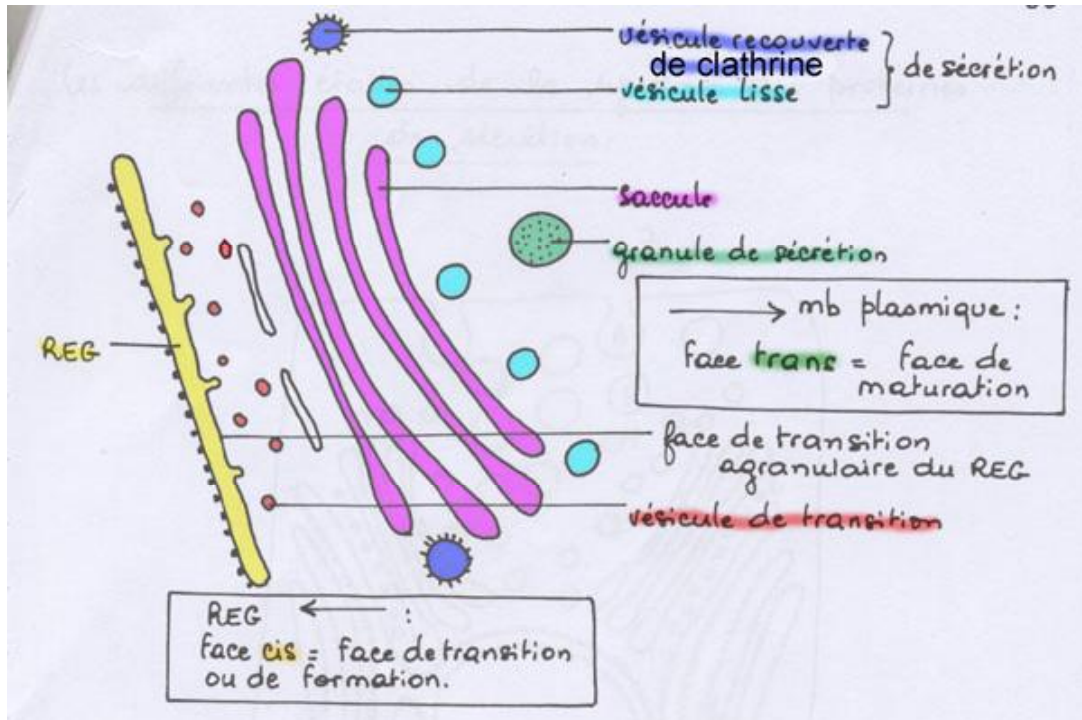
La détoxication par le réticulum endoplasmique a surtout lieu dans le foie, les intestins, les reins, les poumons et la peau.

## II Appareil de Golgi

### A. Structure

Ce système membranaire est proche des réticulums endoplasmiques granulaires. Une cellule comporte entre 1 et 100 dictyosomes.

Il se présente sous la forme de plusieurs sacculés qui forment un dictyosome. L'ensemble des dictyosomes représentent l'appareil de Golgi. On distingue deux faces : la face de transition ( cis ) du côté du réticulum endoplasmique et la face de maturation ( trans ).



## B. Composition chimique des membranes golgiennes

Côté cis

- \_ pas fine
- \_ même composition et même épaisseur que dans le réticulum endoplasmique

Côté trans

- \_ membrane comparable à la membrane plasmique en plus épaisse
- \_ beaucoup d'enzymes

## C. Rôles de l'appareil de Golgi

1) Transport des protéines de sécrétion

à Voir schéma à droite

2) Glycosylation des protéines

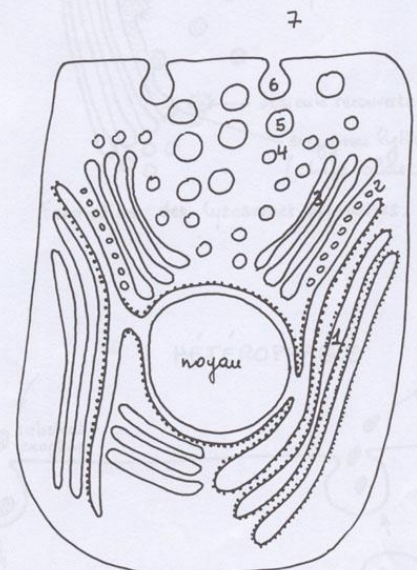
Il y a une intense glycosylation des protéines dans l'appareil de Golgi.

Mécanisme : Schéma !!!

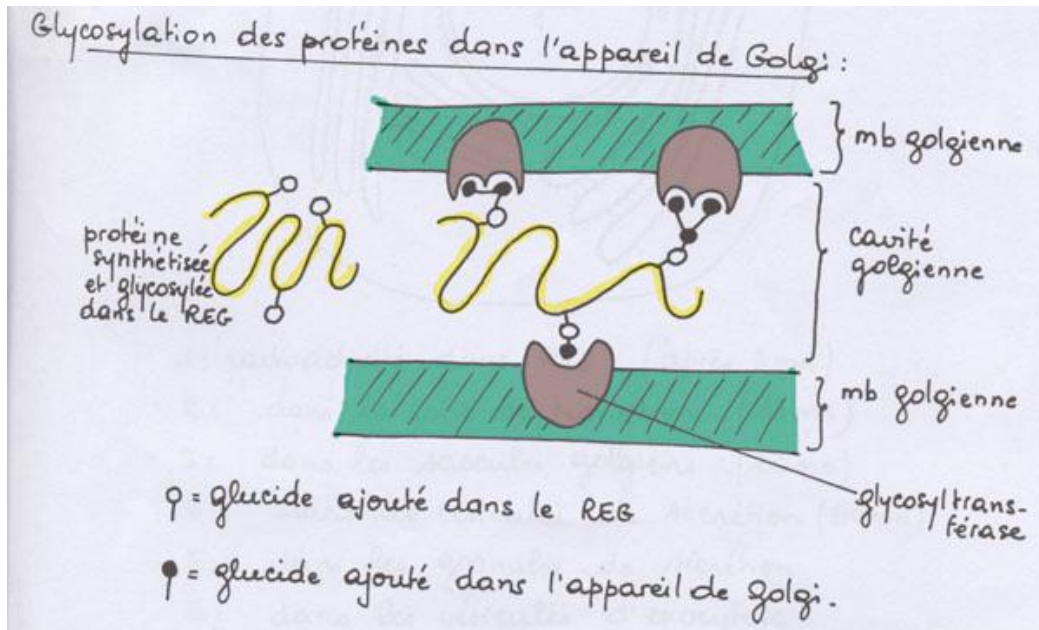
à C'est l'élongation des glucides fixés dans le réticulum endoplasmique

L'appareil de Golgi fixe des glucides terminaux qui vont définir l'« adresse » de la protéine dans la cellule.

Les différentes étapes de la synthèse des protéines de sécrétion:



- 1: radioactivité dans REG (après 3mn)
- 2: dans la zone de transition (15mn)
- 3: dans les sacculés golgiens (20mn)
- 4: dans les vésicules de sécrétion (30mn)
- 5: dans les granules de sécrétion
- 6: dans les vésicules d'exocytose



### 3) Sulfatation des protéines

Ceci se fait par l'intermédiaire des sulfotransférases. La sulfatation est indispensable pour rendre les protéines fonctionnelles.

La maturation des protéines c'est la glycosylation et la sulfatation.

### 4) Production de membrane pour la membrane plasmique

Elle s'effectue grâce à des vésicules de sécrétion qui fusionnent avec la membrane plasmique, ce qui permet à la cellule d'agrandir sa membrane.  
à Pour les cellules non-sécrétrices : L'appareil de Golgi fabrique des vésicules de sécrétion contenant du glycocalyx qui ne serviront qu'à entretenir la membrane plasmique.

### 5) Tri des molécules

Les vésicules sont recouverte de clathrine, capables de capter des récepteurs. Ceci permet le tri des molécules.

## D. Mécanisme de transport des protéines dans l'appareil de Golgi

Succession de bourgeonnement de vésicules et de fusion avec la structure voisine.

## III\_ Les lysosomes

### A. Structure

C'est un organisme cytoplasmique délimité par une membrane. Il renferme un très grand nombre d'enzymes qui peuvent digérer beaucoup de substrats biologiques (= enzymes lytiques).

Membrane : double-couche lipidique + protéines caractéristiques

à protéines de transport : les pompes à protons

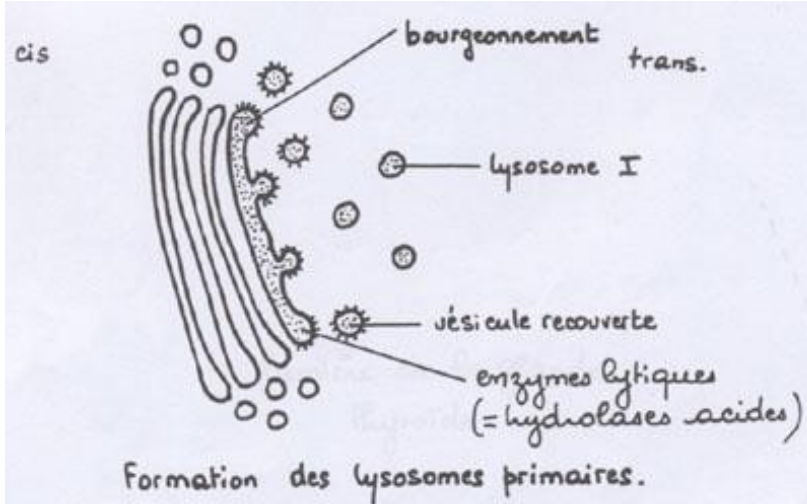
è Transport actif d'ions  $H^+$  du cytosol vers le lysosome

Deux types :

- \_ **Lysosomes primaires** ( lys I ) : De petite taille, ils ne contiennent que des enzymes.
- \_ **Lysosomes secondaires** ( lys II ) : Plus grands, ils contiennent des enzymes et des substrats.

## B. Origine des lysosomes

à Les lysosomes primaires sont des vésicules Golgiennes.

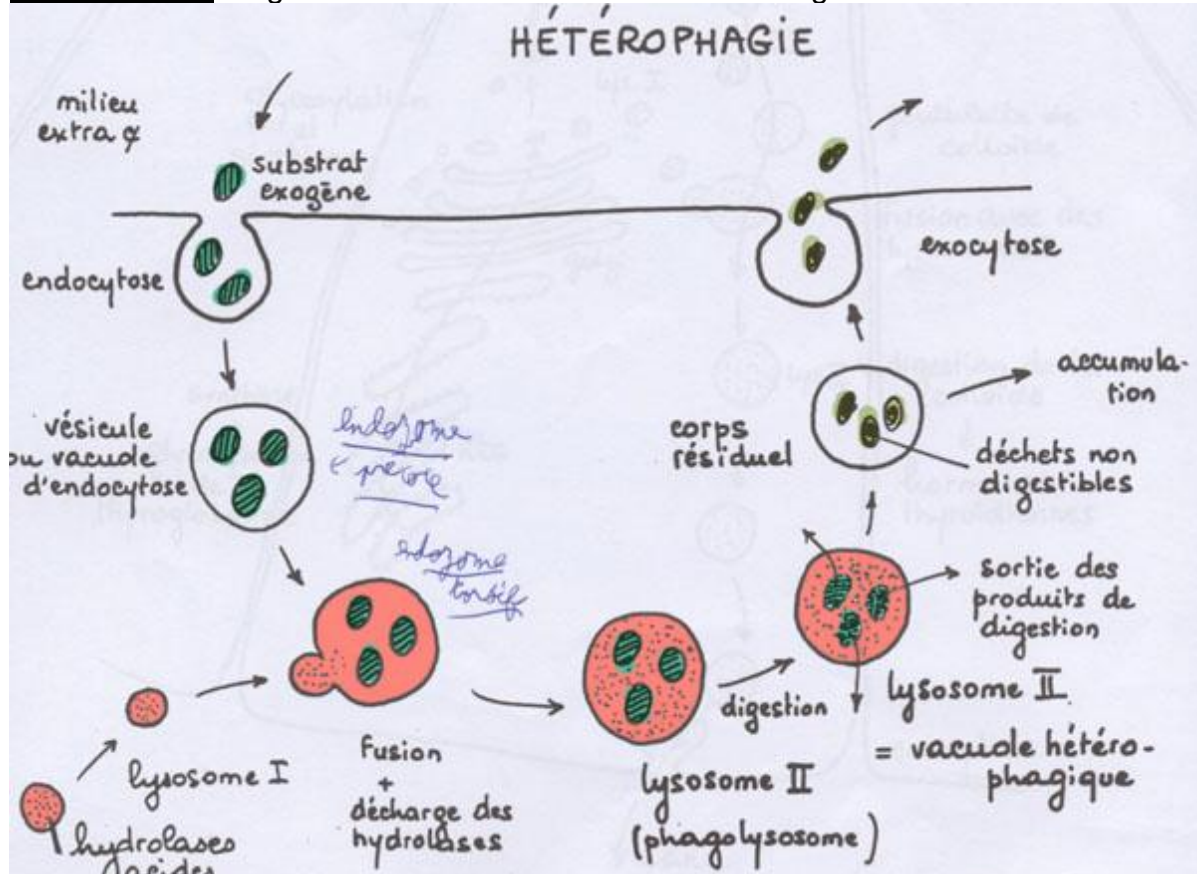


à Les lysosomes secondaires proviennent de la fusion de lysosomes primaires avec des vésicules intracytoplasmiques.

## C. Rôle des lysosomes

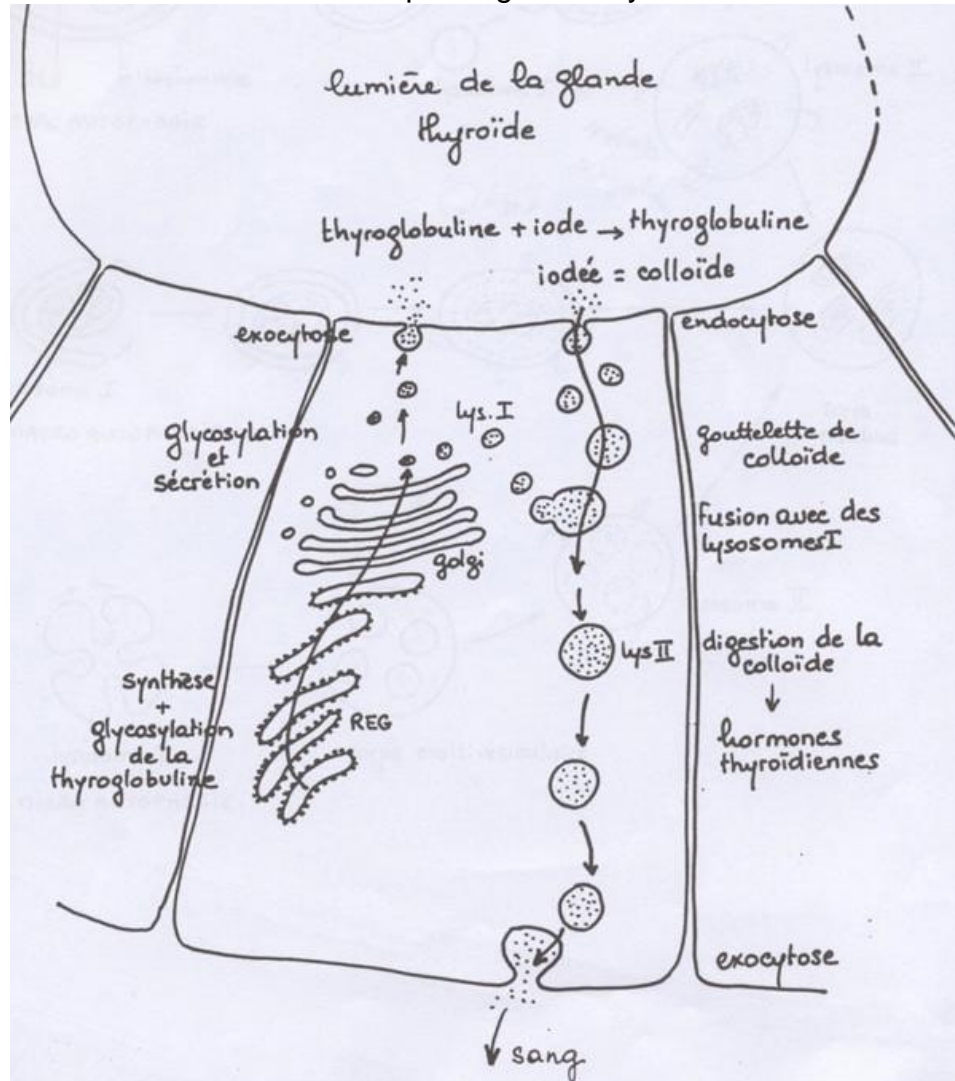
### 1) Digestion cellulaire

Hétérophagie : digestion intracellulaire de substrats exogènes



Au niveau de l'organisme ils ont un rôle :

- Z Défense contre les infections microbiennes  
Ex : les macrophages phagocytent les bactéries
- Z Nutrition de certains organismes  
à Seulement chez les protozoaires et certains vertébrés  
Ex : carpes
- Z Production d'hormones par la glande thyroïde

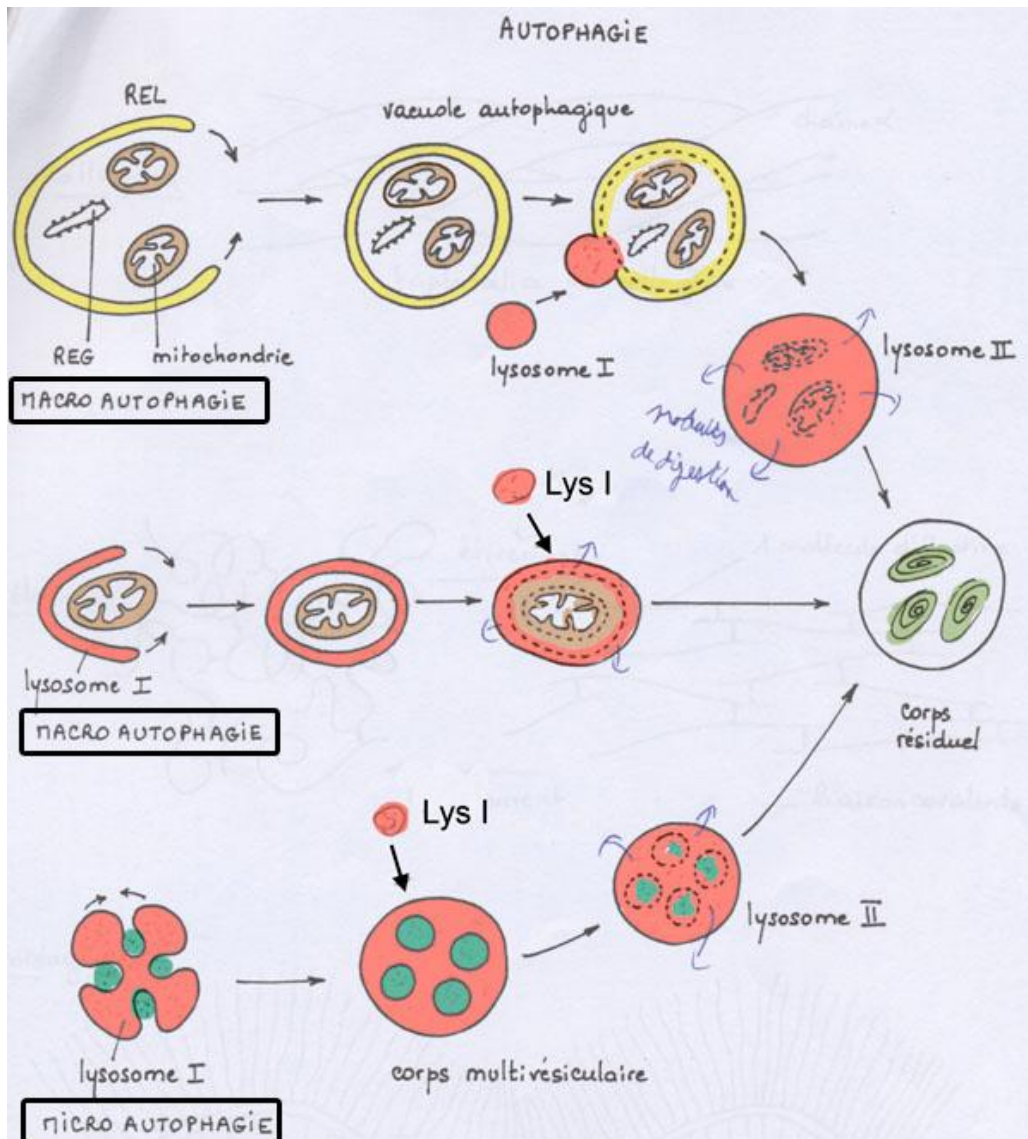


Autophagie : digestion de substrats endogènes

Utilisation par la cellule :

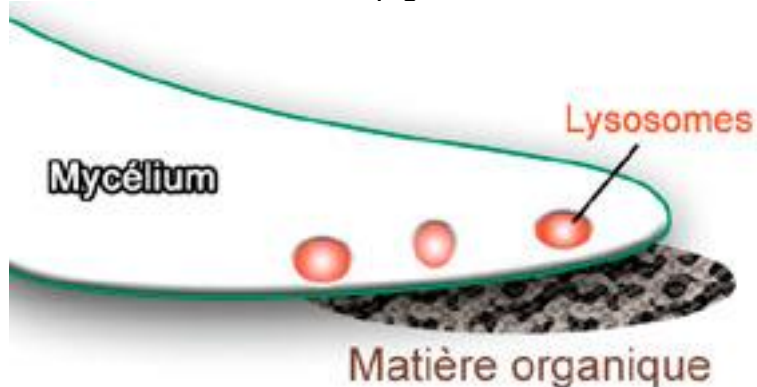
- | Élimination des organites usés à Rajeunissement cellulaire
- | Élimination des organites inutiles à Adaptation au milieu
- | Mort cellulaire par autophagie





## 2) Digestion extracellulaire

Seulement chez les champignons :



## 3) Lysosomes et pathologies

Les maladies liées aux défauts de fonctionnement des lysosomes peuvent venir de l'altération de la membrane lysosomiale, ce qui se traduit par une libération des enzymes dans le cytoplasme qui se mettent à digérer la cellule.

Origines : \_ Cristaux d'acide urique  
 \_ Silicose dans la silice

- \_ Asbestose dans l'amiante
- \_ Mutation génétique

## IV Microcorpuscules = *microbodies*

Ce sont des structures sphériques de 0,1 à 1 µm. Il y en a de 4 sortes.

### A. Péroxyosomes

Qui contiennent de l'eau oxygénée ( du peroxyde ).

Structure : Contient des enzymes d'oxydation :

Réaction d'oxydation



Des catalases :

Réaction de catalyse



OU



- à Ce sont des réactions exothermiques
- à Consomme de l'O<sub>2</sub> : Respiration péroxisomiale

2 types :    \_ Petits peroxyosomes ( = micropéroxyosomes ) à dans toutes les cellules eucaryotes  
                   \_ Gros peroxyosomes à dans le foie et les reins

Rôles :

- Z Détoxification : complète l'action du réticulum endoplasmique en détoxiquant les substrats basiques
- Z Métabolisme des lipides : dégrade les acides gras et synthétise des phospholipides
- Z Résistance au froid : absorbe de l'eau

Origine :

Les peroxyosomes proviennent du réticulum endoplasmique mais possèdent une membrane très différente ; en fait, elle provient de la fission d'anciens peroxyosomes.

On suppose que ce furent d'anciens micro-organismes qui se seraient intégrés dans les cellules il y a très longtemps, et vivraient depuis en parfaite symbiose.

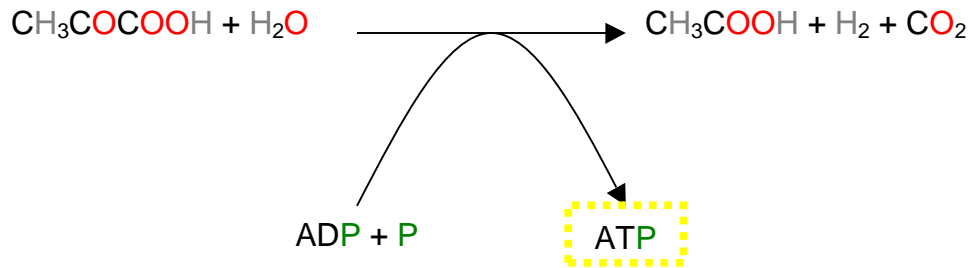
### B. Les glyoxyosomes

- à Seulement chez les végétaux et quelques animaux primitifs.
- à Important dans les graines qui peuvent ainsi utiliser leurs réserves

Ils contiennent un système enzymatique qui effectue la conversion des lipides en glucides ( système alternatif au cycle de Krebs ).

### C. Les hydrogénosomes

Ils possèdent des enzymes qui peuvent oxyder l'acide pyruvique en acide acétique en fabriquant de l'ATP.



Ceci permet de fabriquer de l'ATP sans avoir besoin de O<sub>2</sub> ( en anaérobiose ).

à Seulement chez quelques protozoaires ( ex : responsables de MST )

### D. Les glycosomes

à Chez des protozoaires parasites ( ex : maladie du sommeil )

Ils renferment des enzymes de la glycolyse ( pour la phase précédant le cycle de Krebs ), normalement dans le cytoplasme chez tous les autres êtres vivants.