Chapitre 6 : Le Système Endomembranaire (SEM)

B- L'Appareil de Golgi

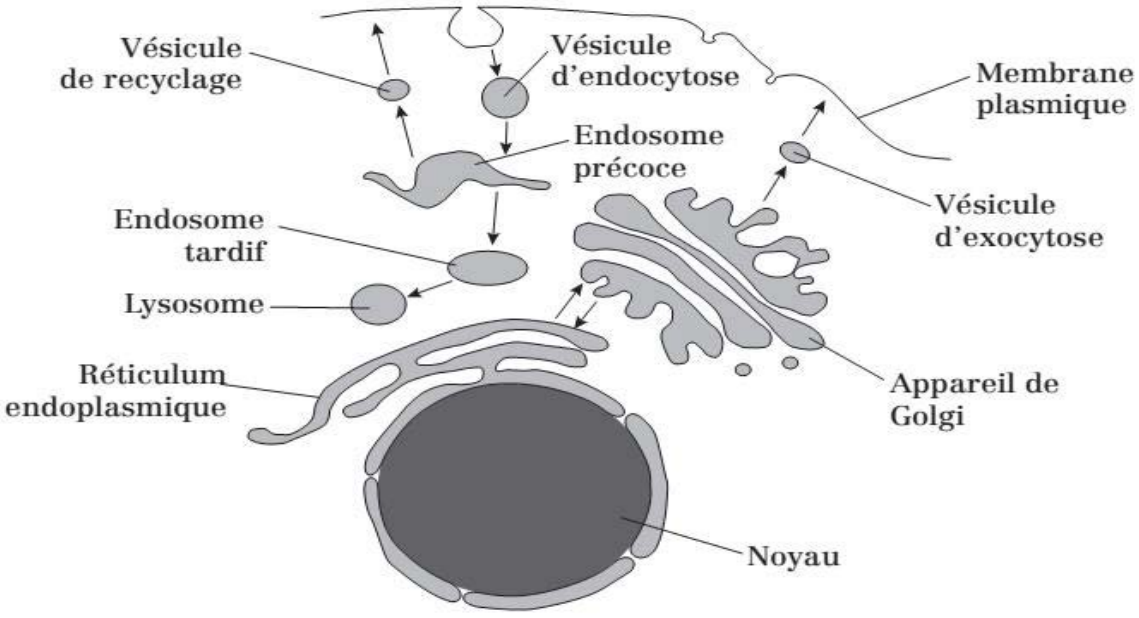
Objectifs spécifiques

1. Citer les compartiments morphologiques du système endomembranaire.
2. Citer leurs caractéristiques générales (aspects microscopiques, localisation dans cellules spécialisées).
3. Etudier les caractéristiques chimiques et morpho fonctionnelles de chaque compartiment.
4. Décrire les modalités d'interactions possibles entre les compartiments du SEM et déduire la Notion de flux membranaires.
5. Décrire quelques pathologies humaines liées au dysfonctionnement du SEM.

Introduction

Le système endomembranaire est un ensemble d'organites limité par une membrane, sauf les Mitochondries, les peroxysomes et le noyau. Ceci regroupe :

- Le réticulum endoplasmique granuleux (REG) ;
- Le réticulum endoplasmique lisse (REL) ;
- L'appareil de Golgi;
- Les dérivés de l'appareil de Golgi**: Grains de Secrétions** ou Endosomes et **Lysosomes.**



B- L'Appareil de Golgi

Il a été découvert en 1898 par le chercheur italien Golgi en examinant du tissu nerveux. Il fait partie du système **endomembranaire.** Il a l'aspect de petites écailles appelées **dictyosomes,** de **1 à 3 u** de diamètre chacune. Ces structures peuvent être liées ou être isolées les unes des autres.

1- Morphologie :

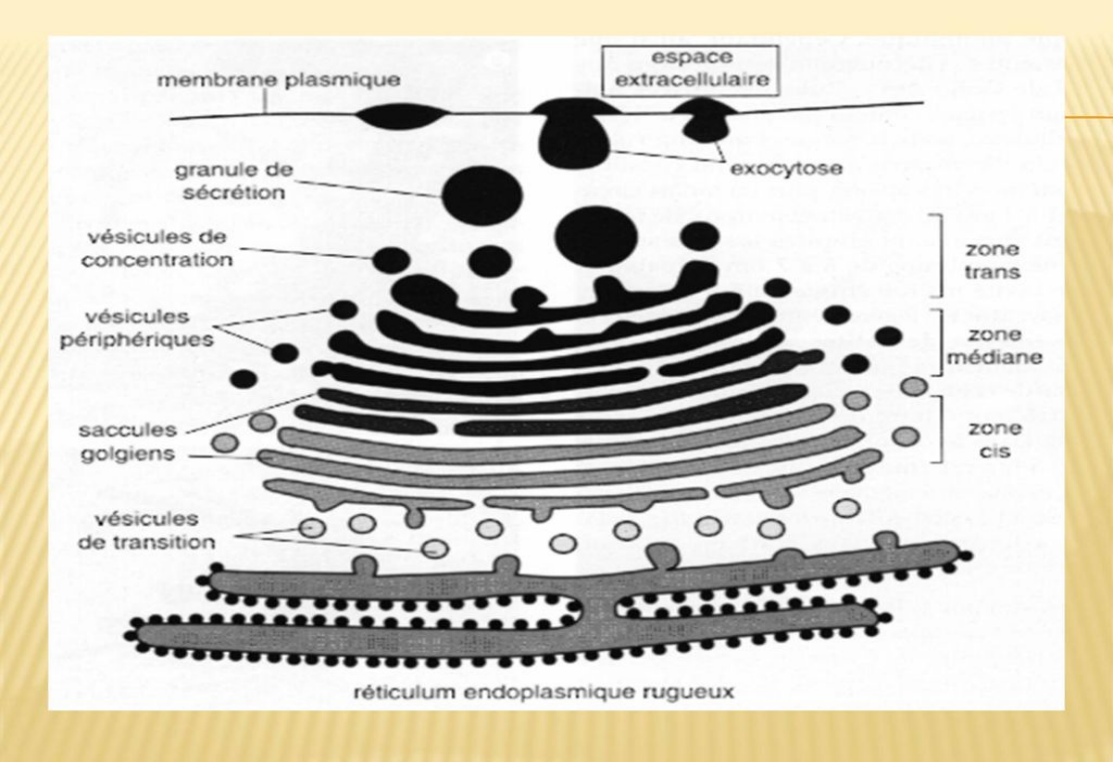
L'appareil de Golgi est constitué de différents éléments qui sont les **dictyosomes dont** chacun est composé d'un empilement de saccules aplatis, superposés et arqués associés à des vésicules et des tubules.

Le saccule est l'unité structurale élémentaire du dictyosome. Dans une cellule il existe plusieurs dictyosomes (de 3 à 10 selon l'activité de synthèse de la cellule). Cet ensemble forme l'appareil de Golgi qui présente deux faces:

- **La face cis** ou dorsale ou de formation qui est convexe et qui est du coté du REG,
- **La face trans** ou ventrale qui est concave et qui est du coté de la membrane cytoplasmique

La membrane golgienne a une structure et une composition chimique semblable à celle des membranes unitaires : 2 feuillets denses et un feuillet clair. De plus, la membrane golgienne est plus riche en lipides que celle du réticulum endoplasmique, mais plus pauvre que la membrane plasmique :

- Réticulum endoplasmique : **30 % ;**
- Appareil de Golgi : **35 % ;**
- Membrane plasmique : **40 %.**

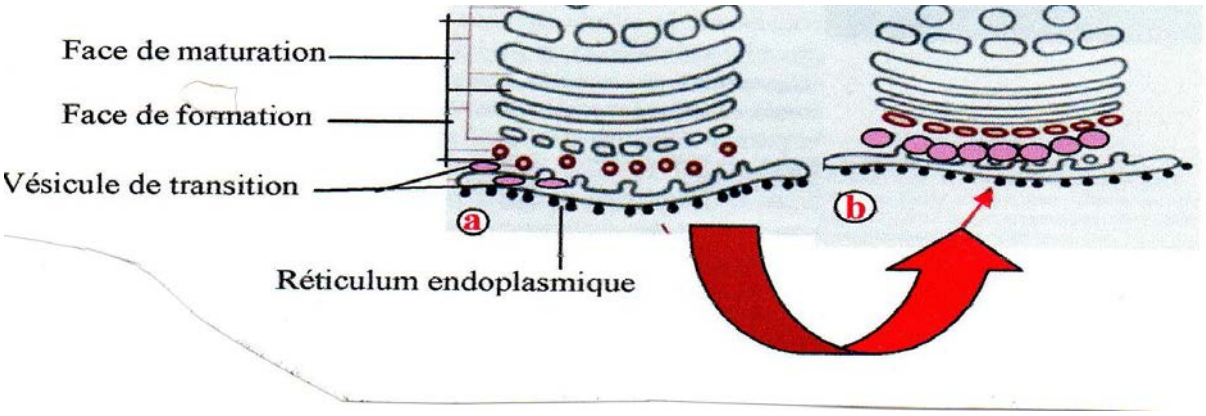


2- Fonctions :

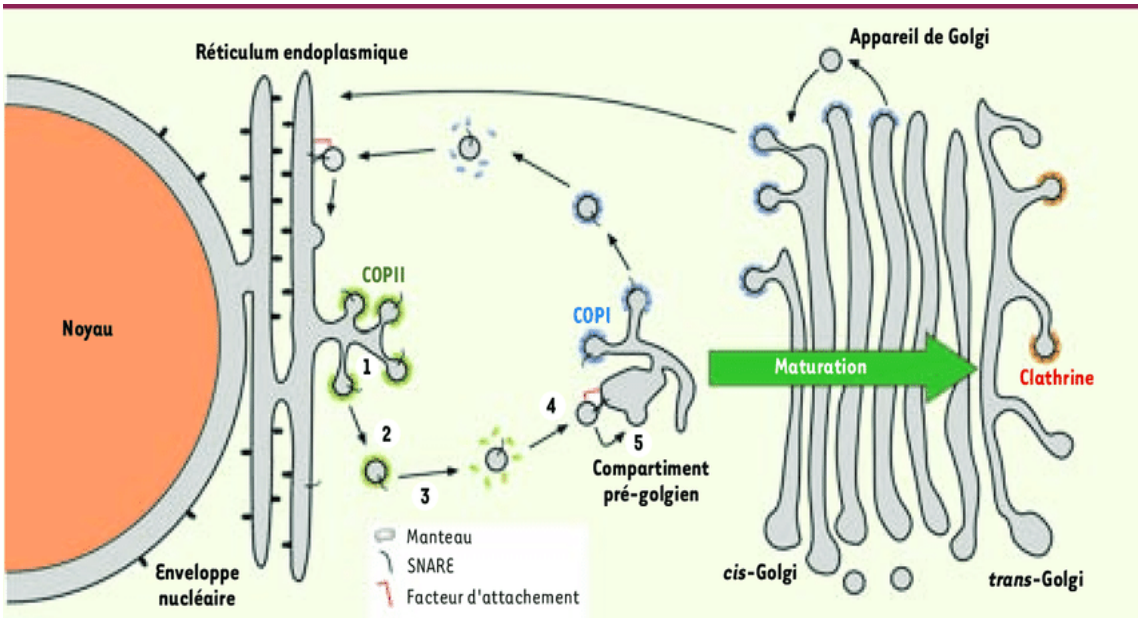
Elle possède aussi de grandes quantités d'enzymes, sous forme de protéines intégrées et enfoncées dans la bicouche lipidique.

L'AG reçoit les protéines en provenance du RE, les modifie (glycosylation, sulfatation, clivage de précurseurs…), les trie puis les exporte vers d'autres compartiments (membrane plasmique, endosomes, lysosomes…) ou vers le milieu extracellulaire (sécrétion, par exocytose) :

L'appareil de Golgi est le point de passage obligatoire du trafic vésiculaire.



Les protéines synthétisées dans le RE cheminent dans l'appareil de Golgi, grâce aux vésicules de transition. Elles pénètrent dans l'appareil de Golgi par la face Cis (CGN), transitent par les saccules médians et gagnent les saccules trans. Elles sont ensuite emballées dans des vésicules de sécrétion (vésicules golgiennes).



3. Les dérivés de l'appareil de Golgi: Grains de Secrétions ou Endosomes et Lysosomes.

3. 1. Les endosomes

Les endosomes sont un compartiment membranaire hétérogène sur le plan morphologique. Les endosomes ont plusieurs origines. Ils proviennent :

♦ des vésicules d'endocytose issues de la membrane plasmique. Ces vésicules sont lisses ou revêtues (clathrine, cavéoline) et transportent des molécules prélevées dans le milieu extracellulaire ;

♦ des vésicules de transport ayant bourgeonné du Golgi *trans*. Elles leur apportent notamment des hydrolases acides et des pompes à protons (ATPase H+). Grâce à cet apport, les endosomes se transforment progressivement en lysosomes. Le matériel membranaire et soluble des endosomes est transporté vers les lysosomes avec lesquels il peut fusionner.

3.2. Les lysosomes

Compartiment de morphologie très hétérogène, de pH acide (pH 5) et contenant de nombreuses hydrolases acides (actives uniquement à pH acide). Les hydrolases acides sont des enzymes capables d'hydrolyser l'ensemble des familles de molécules biologiques.

On distingue ainsi : des nucléases (dégradent ADN, ARN), des protéases (dégradent protéines) ; des glycosidases (dégradent les glucides), des phosphatases (coupent les phosphates), des lipases (dégradent les lipides), des sulfatases (coupent les groupements sulfates), etc.

Le diamètre des lysosomes varie entre 0,2 et 0,5 µm. Les lysosomes sont présents dans toutes les cellules eucaryotes à l'exception des hématies.

Les lysosomes résultent de la fusion d'une ou plusieurs vésicules de transport et d'une vésicule renfermant des matériaux à dégrader (pynocyte). Ils permettent de recycler les constituants cellulaires, contribuant ainsi au maintien de cette homéostasie cellulaire.

Les lysosomes ont pour fonction d'effectuer la digestion intracellulaire. Les molécules à digérer dans les lysosomes y arrivent par quatre voies :

✦ **L'endocytose**: les vésicules d'endocytose apportent au compartiment endosomal puis lysosomal les molécules prélevées dans le milieu extracellulaire.

✦ **La phagocytose**: le phagosome (= vésicule de phagocytose) fusionne avec des vésicules provenant de l'appareil de Golgi (= vésicules transportant les hydrolases acides et les pompes à protons) et se transforme progressivement en lysosome : formation du phagolysosome. Ce mécanisme est rencontré chez des cellules dites phagocytaires comme les macrophages et les granulocytes neutrophiles. L'entrée directe depuis le cytosol: ce phénomène concerne les peptides et utilise des perméases.

✦ **L'autophagie** : c'est un mécanisme qui permet aux cellules de dégrader leurs propres organites et molécules afin d'assurer leur renouvellement. La vacuole autophagique se constitue à partir d'une citerne spécialisée qui est en continuité avec le réseau transgolgien.

4. Quelques pathologies humaines liées au dysfonctionnement du SEM.

✦ Le diabète de type 2 (DT2) est une pathologie dont le stress du RE est responsable car les cellules ß pancréatiques (50 à 70 % des cellules des îlots de Langerhans qui synthétisent l'insuline) et les hépatocytes qui contrôlent la glycémie présentent une forte activité sécrétoire et sont prédisposés a développer un stress du RE, (Des altérations dans la qualité ou dans l'intensité des secretions)

✦ De 20 maladies génétiques connues dans les années 1990, les scientifiques définissent aujourd'hui plus de 50 maladies génétiques causées par un dysfonctionnement des lysosomes ou d'une de leurs protéines digestives. Il s'agit de maladie dites rares, par exemple la la maladie de Gaucher, la maladie de Fabry, la maladie de Niemann-Pick,

✦ Aussi les maladies neuro-dégénératives avec accumulation de dépôts intracellulaires d'agrégats de protéine bêta-amyloïde (maladie d'Alzheimer) ou de protéines anormales (maladies de Parkinson).