

**UNIVERSITE D'ALGER I Benyoucef Benkhedda
FACULTE DE MEDECINE ZIANIA**

COURS DE PREMIERE ANNEE DE MEDECINE DENTAIRE

**CHAPITRE VI:
LE SYSTÈME ENDOMEMBRANAIRE
Partie 1: Aspect ultrastructural**

Année : 2022/ 2023

Conçu par Dr BENZINE- CHALLAM H.

Objectifs spécifiques

- Objectif 1. Définir les composants du système endomembranaire (SE)**
- Objectif 2. Citer les techniques d'étude**
- Objectif 3. Définir la localisation cellulaire des éléments du SE**
- Objectif 4. Décrire les caractéristiques ultrastructurales du REG, REL et Appareil de Golgi**

Objectif 1.
**Définir les composants du système
endomembranaire**

Composants du système endomembranaire

Chez la cellule Eucaryote le **système endomembranaire (SE)** correspond à un **ensemble d'éléments** ou **de différents compartiments dits membranaires** (car limités par une membrane). Ils sont représentés par:

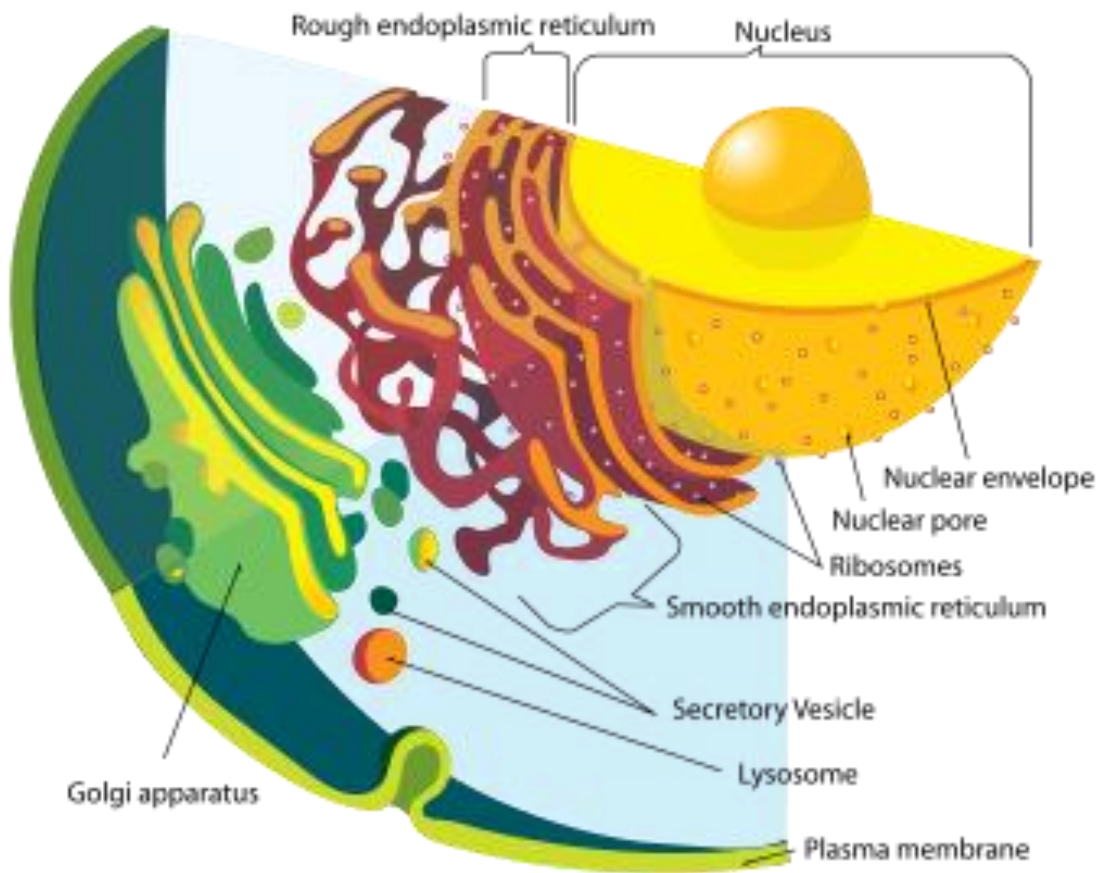
- **Réticulum endoplasmique rugueux (ergastoplasme / REG)**
- **Réticulum endoplasmique lisse (REL)**
- **Appareil de Golgi**
- **Endosomes**
- **Lysosomes**
- **Vésicules**
- **Phagosomes (cas des macrophages)**
- **± Membranes nucléaires**
- **± Membrane plasmique**

Remarques:

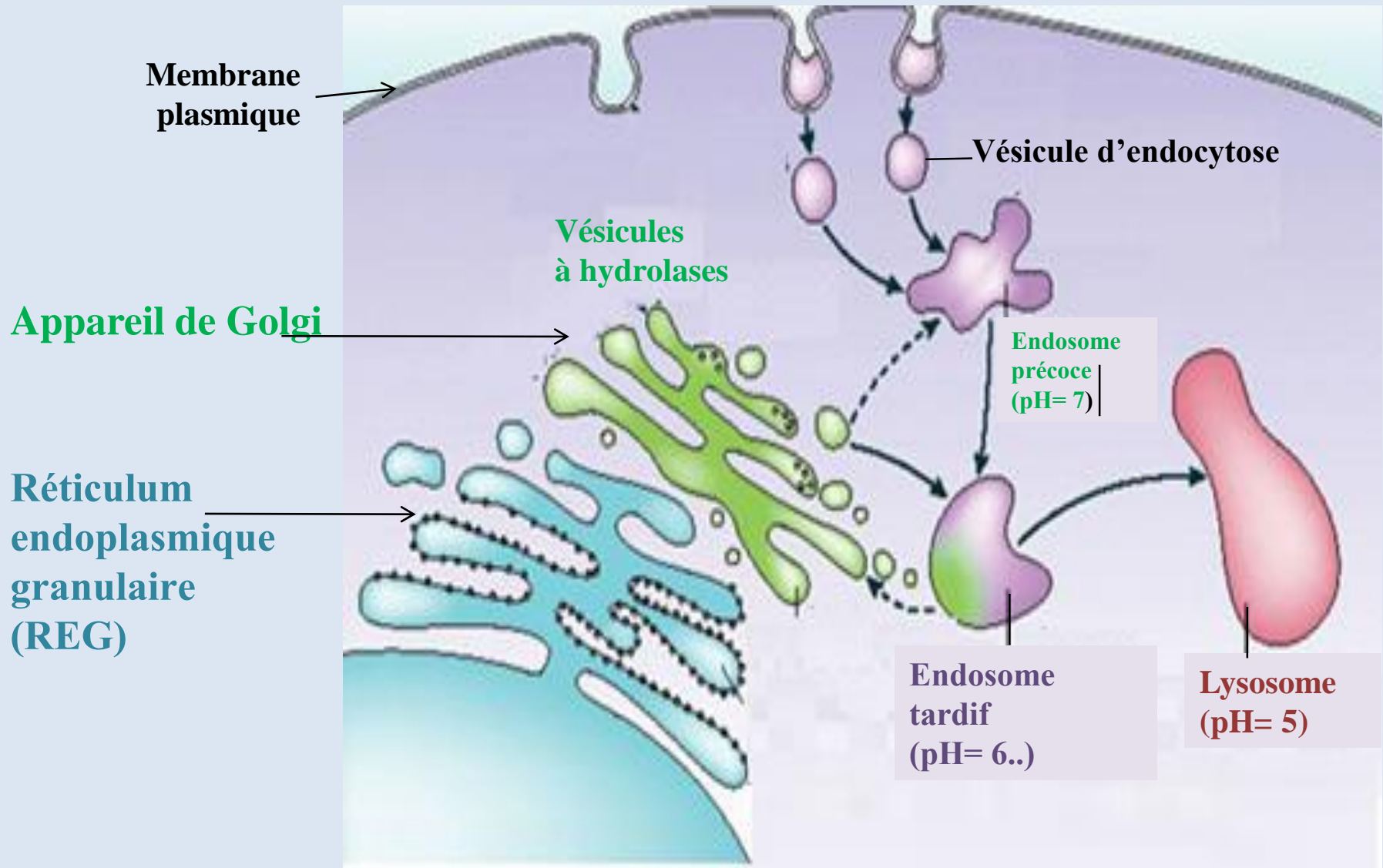
Le SE de la cellule végétale comprend de plus le vacuome (ensemble de vacuoles).

Les GR , les cellules procaryotes et les virus sont dépourvues de SE.

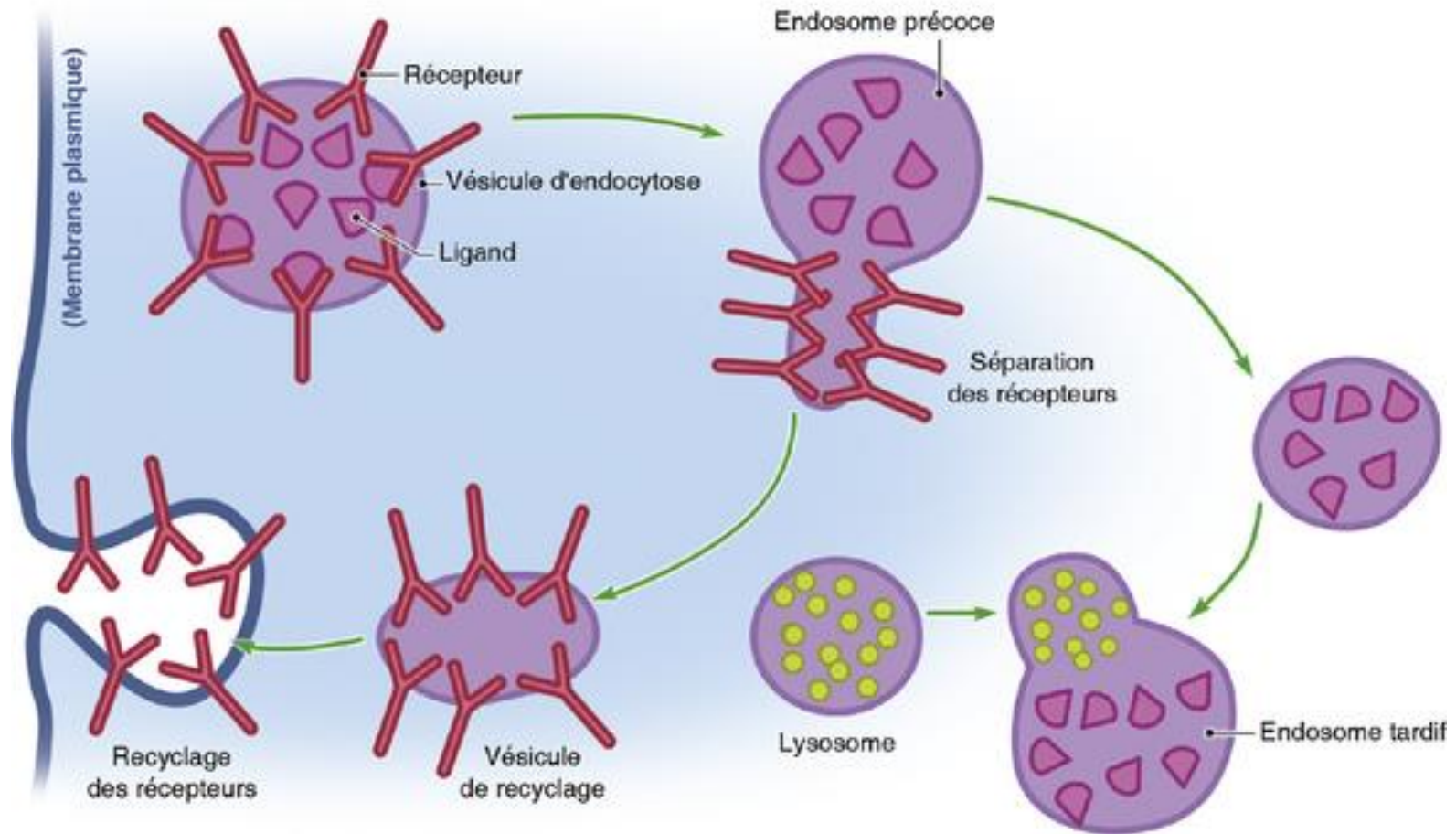
La figure ci-dessous indique des possibilités d'interactions entre les différents compartiment comme entre: l'Enveloppe nucléaire/REG; REG/ REL; REG / l'appareil de Golgi/Endosome; l'appareil de golgi / membrane plasmique ... Nous parlerons d'interconnexions sur lesquelles nous y reviendrons à la fin du chapitre.



Interactions entre les compartiments membranaires du SE (voir figure 6/2)



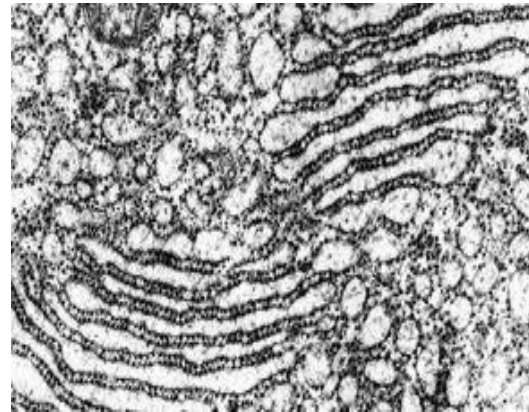
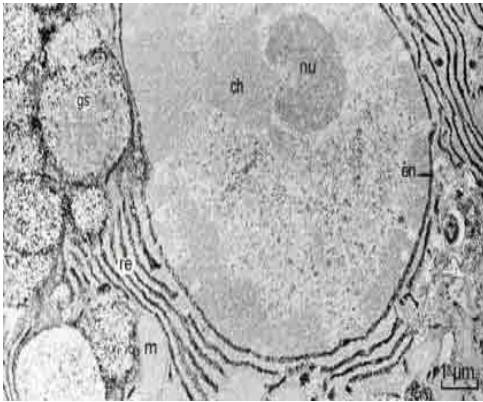
**Rappel : Le compartiment endosomal
(Chapitre Mb Pl : Perméabilité)**



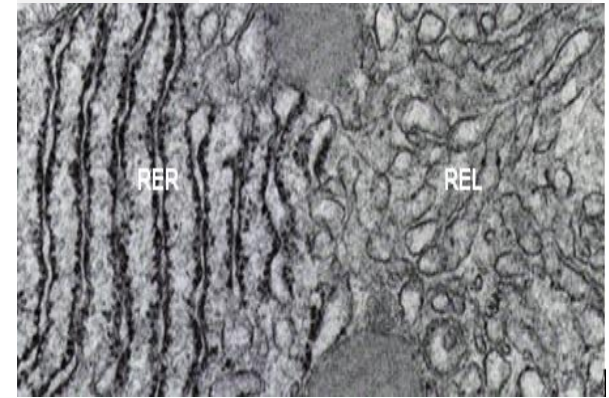
Rappel : Processus de recyclage des R LDL (Chapitre Mb Pl : Perméabilité)

Objectif 2.
Citer les techniques d'étude

REG

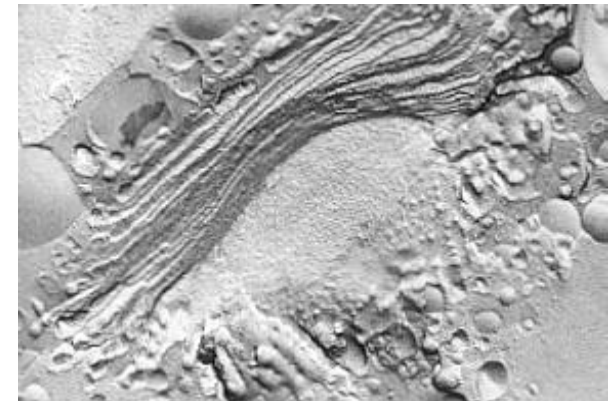
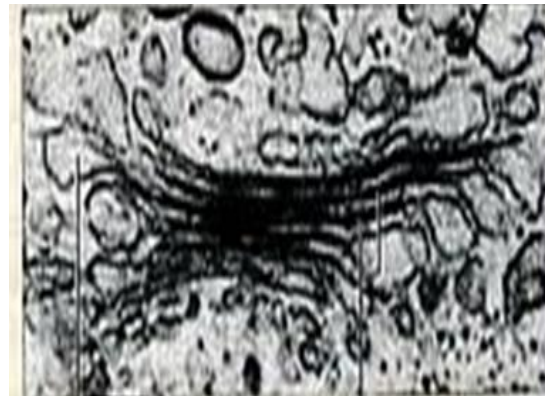
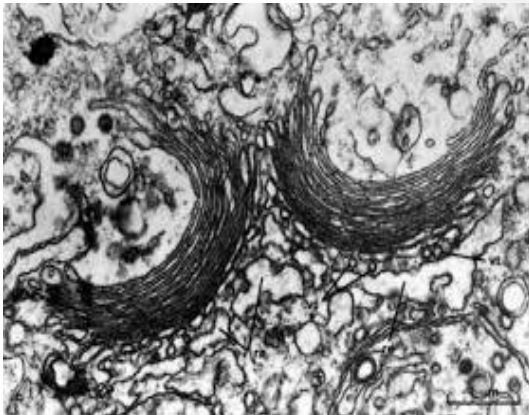


REG



REL

Appareil de Golgi

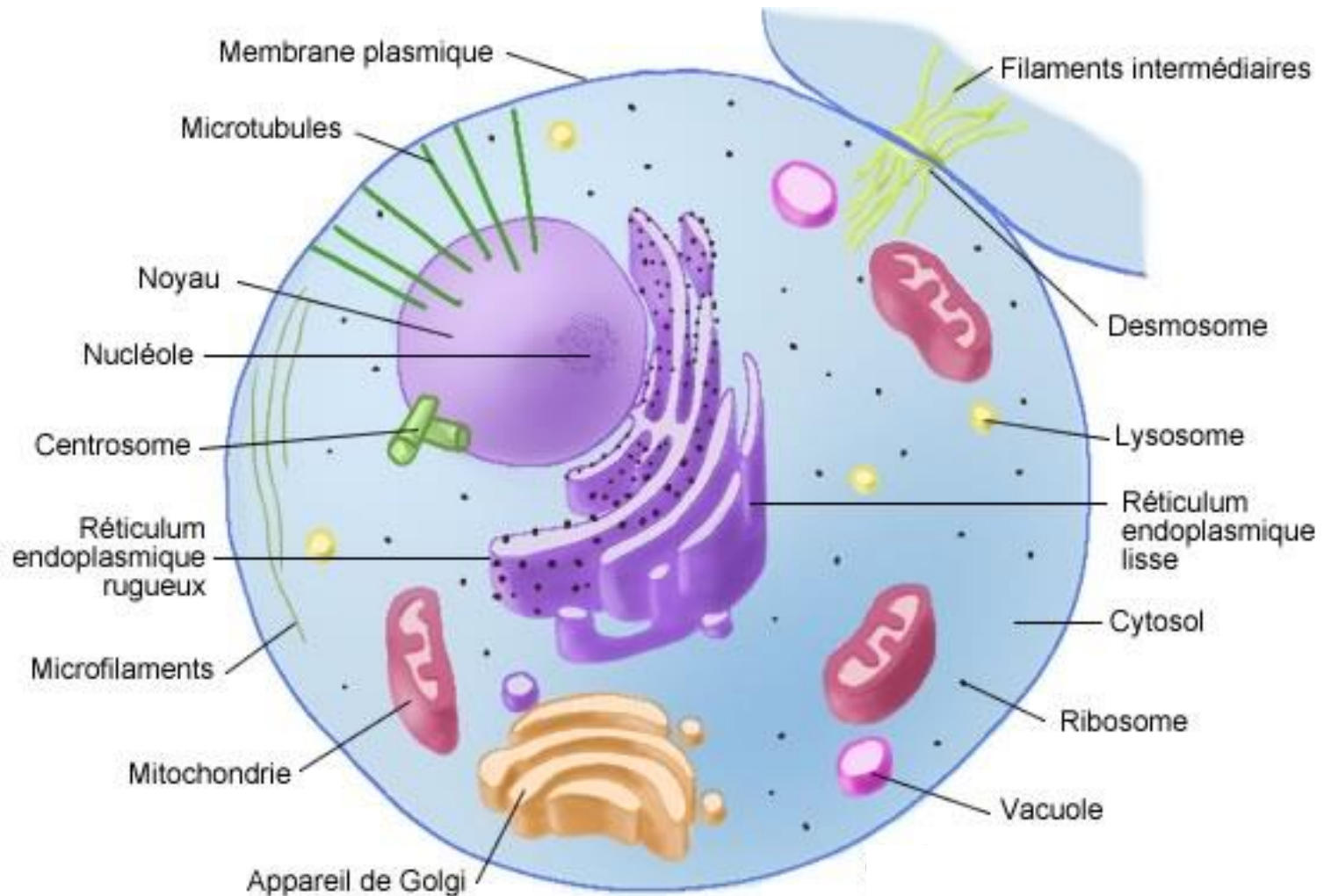


Aspects micrographiques du REG, REL et Appareil de Golgi au MET/MEB

Techniques d'étude : coupe mince , coloration positive observations au MET et technique de cryofracture observations au MEB (voir Fig 6/1 ; 6/10.

Objectif 3.

Définir la localisation et distribution cellulaire des différents composants du SE



Localisation du SE dans **le hyaloplasme** d'une cellule eucaryote

Distribution et abondance des compartiments du SE

La **distribution** et l'**abondance** des compartiments du SE est **variable** selon le **type cellulaire**.

REG : abondant dans les cellules **embryonnaires**, **cellules mitotiques**, **cellules sécrétrices**.

REL : abondant dans les **adipocytes**, les cellules du corps jaune, **hépatocytes**, cellules de la cortico-surrénale (cellules qui synthétisent des lipides et des hormones) et les **cellules musculaires** (réservoir de Ca^{++}).

Appareil de Golgi: abondant dans les **cellules glandulaires**, **cellule nerveuse** ; peu abondant dans les **cellules musculaires**.

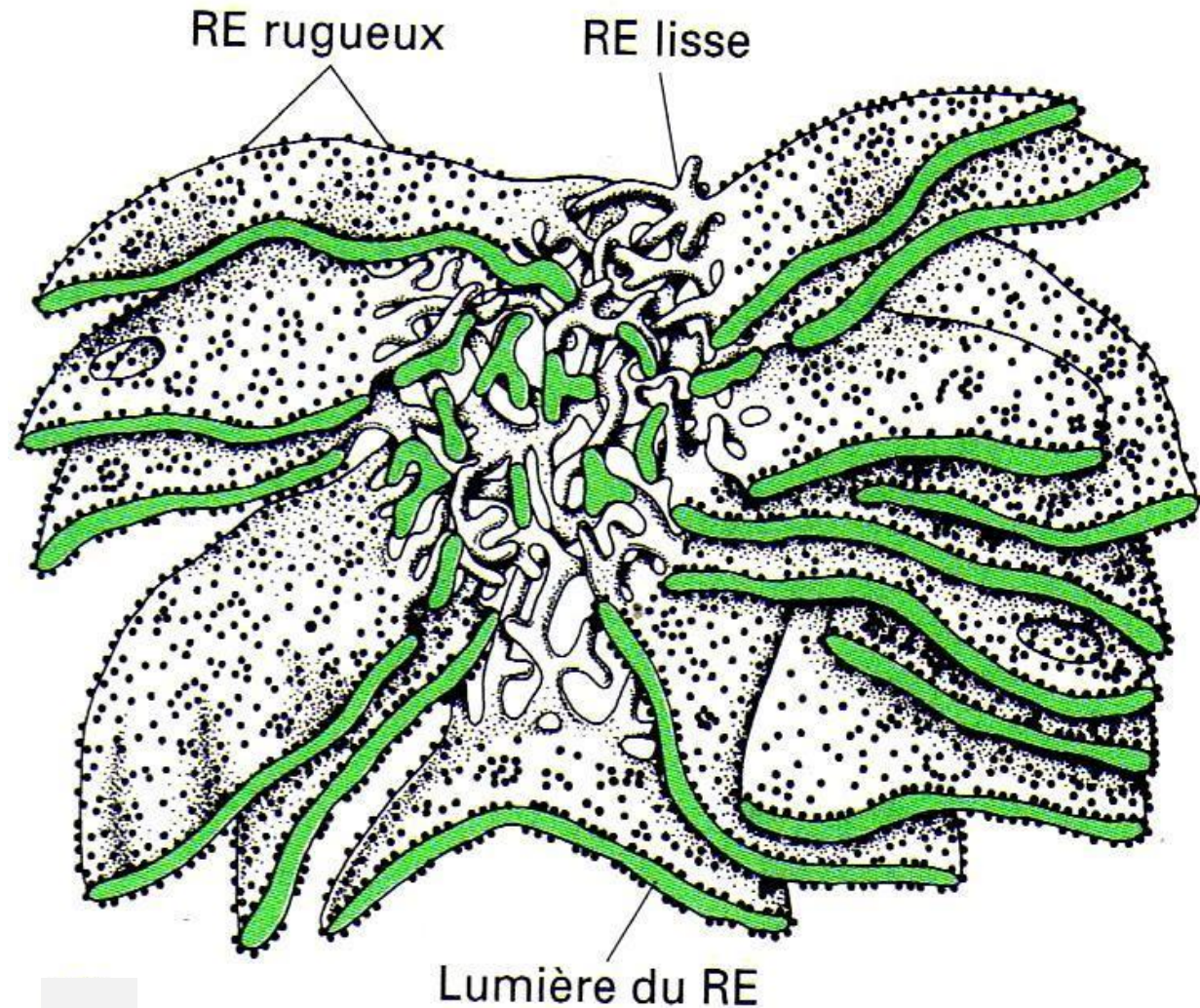
Objectif 4.

**Décrire les caractéristiques ultrastructurales
(aspects en MET et MEB) du REG , REL et
Appareil de Golgi.**

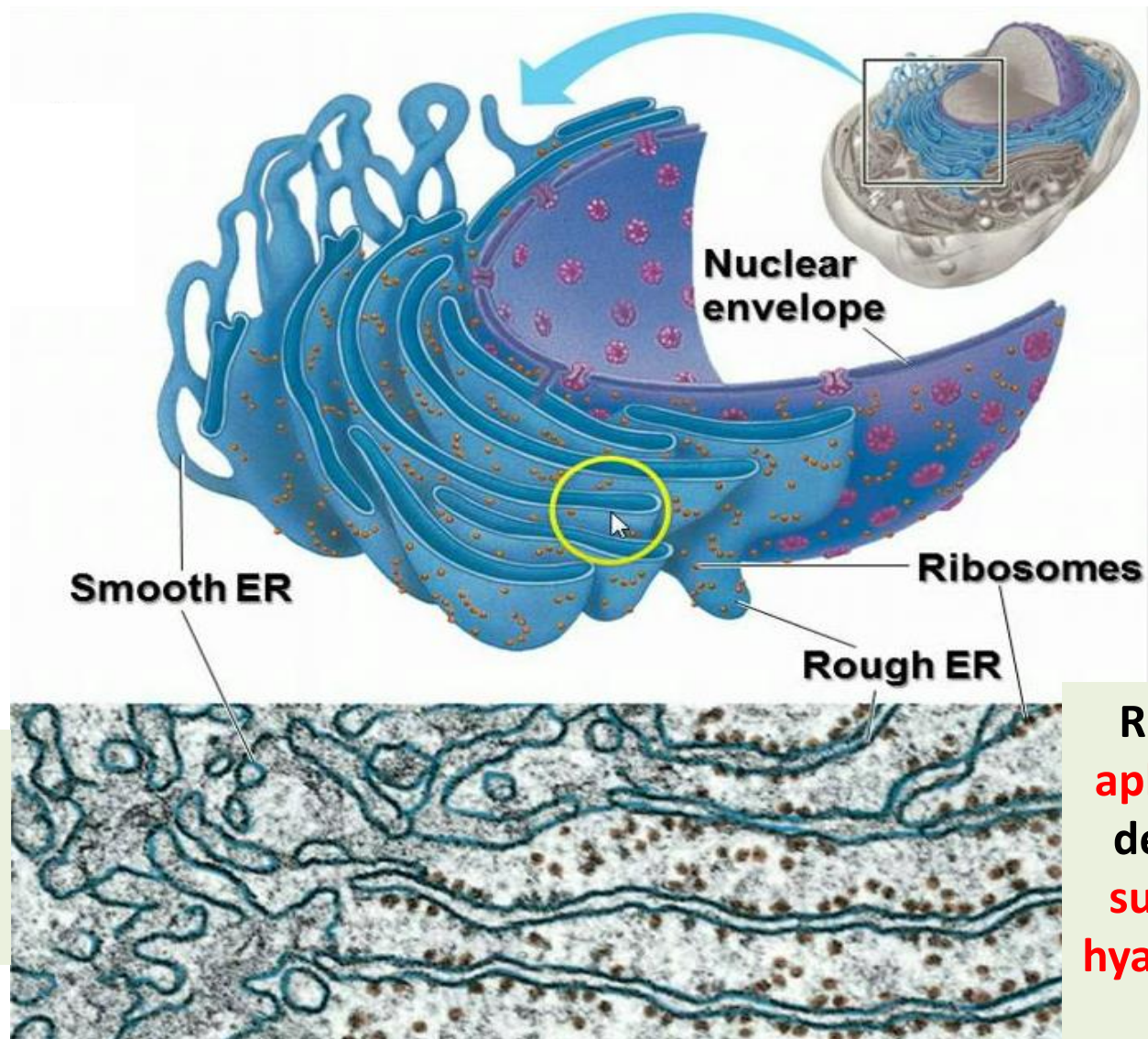
***ASPECTS ULTRASTRUCTURAUX
DU REG ET DU REL***

Le **REG** est composé de compartiments fermés nommés **citernes** limitées par une membrane à **face luminale** et à **face cytosolique**. Les polysomes sont présents sur la face cytosolique.

REL est composé de **citernes tubulaires** limitées par une membrane à **face luminale** et à **face cytosolique**, Il est en **continuité** avec le **REG**



Aspect schématique ultrastructural tridimensionnel REG/ REL

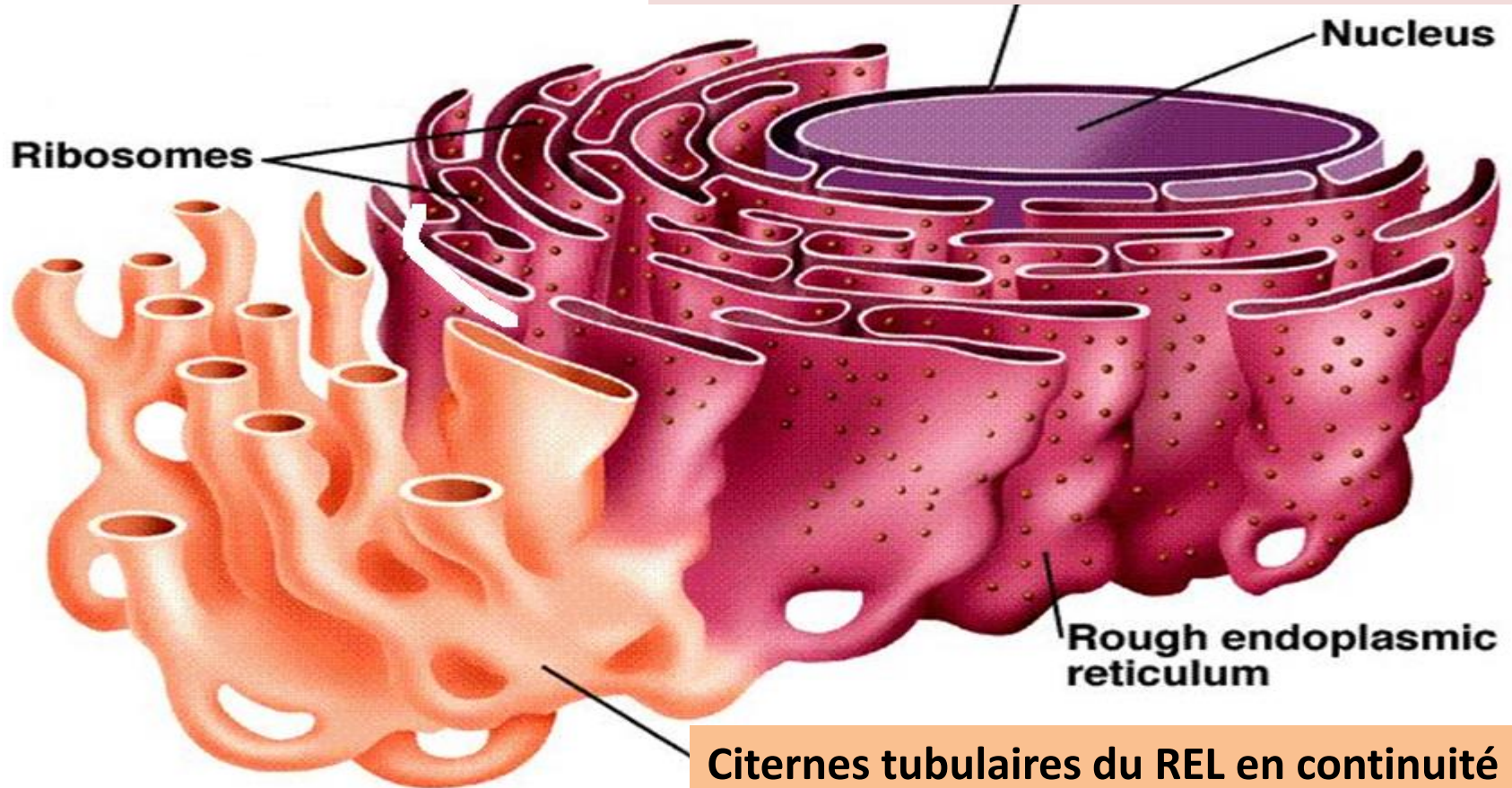


REL: citernes
tubulaires
lisses

REG: citernes
aplaties garnies
de polysomes
sur leurs faces
hyaloplasmiques

Aspect schématique ultrastructural REG –REL
(tridimensionnel et en coupe)

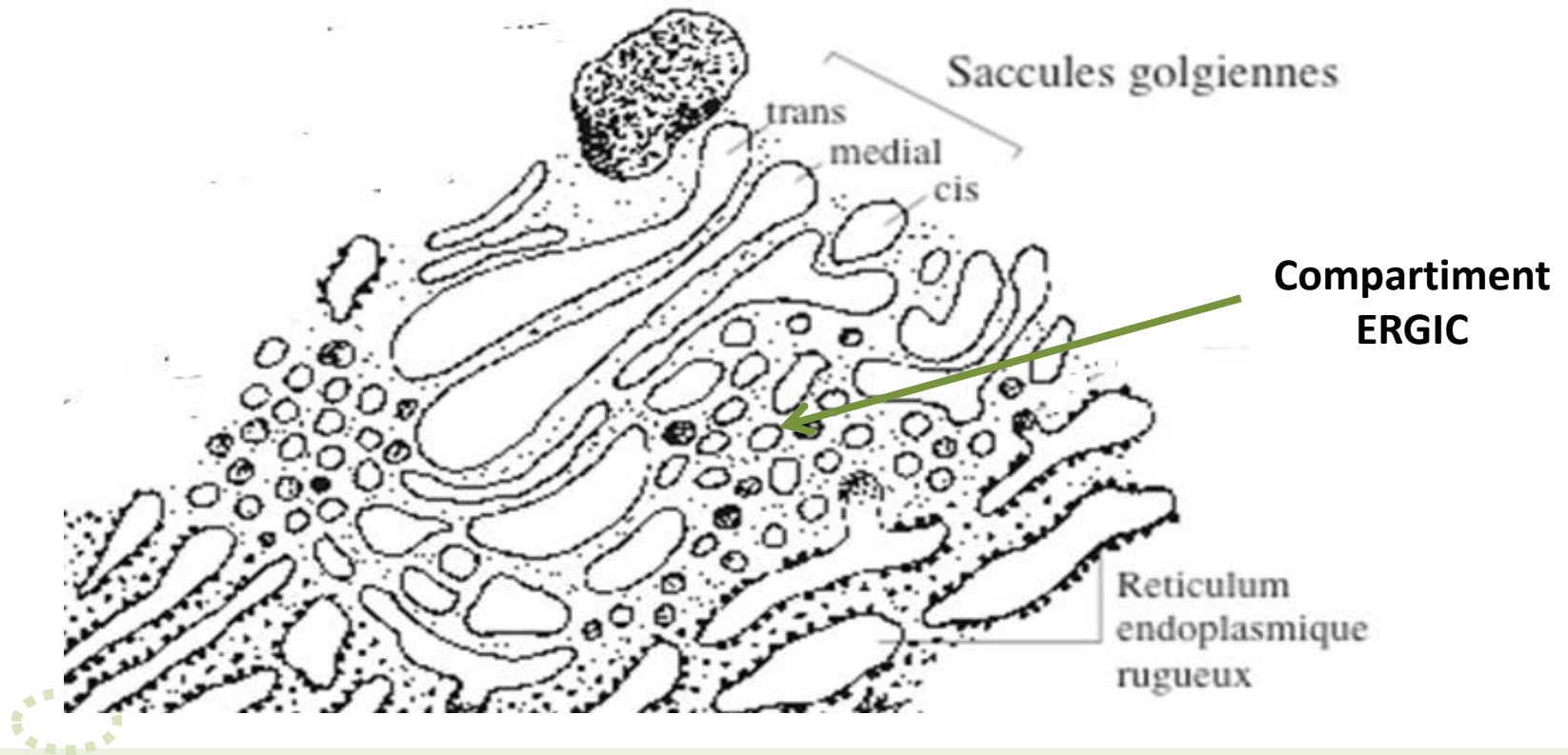
**Continuité de EN (enveloppe nucléaire)
avec citernes tubulaires du REG**



**Citernes tubulaires du REL en continuité
avec citernes du REG**

Interactions morphologiques REG-REL-EN

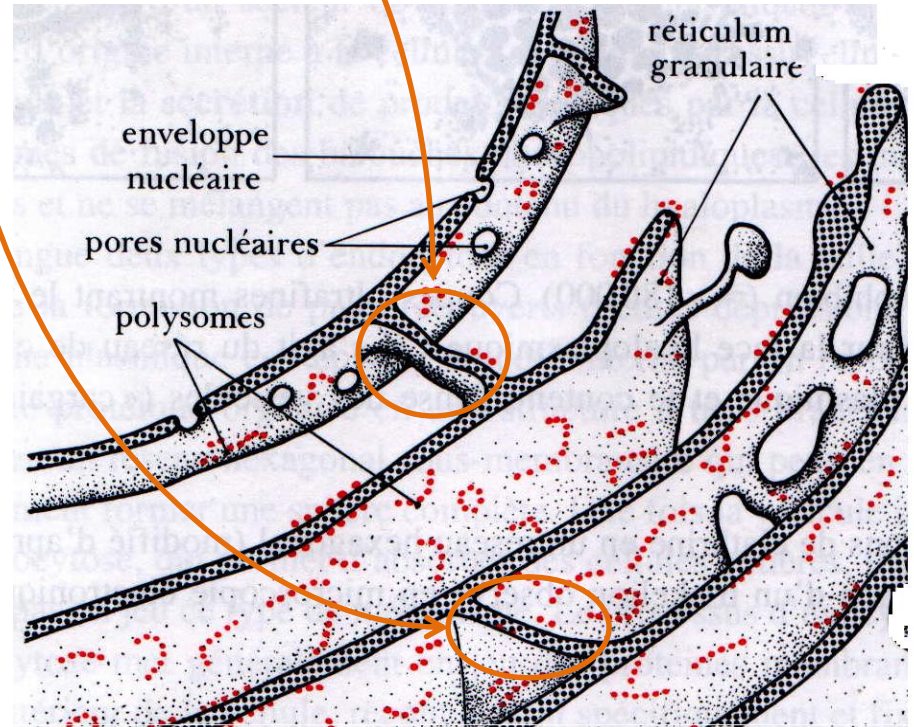
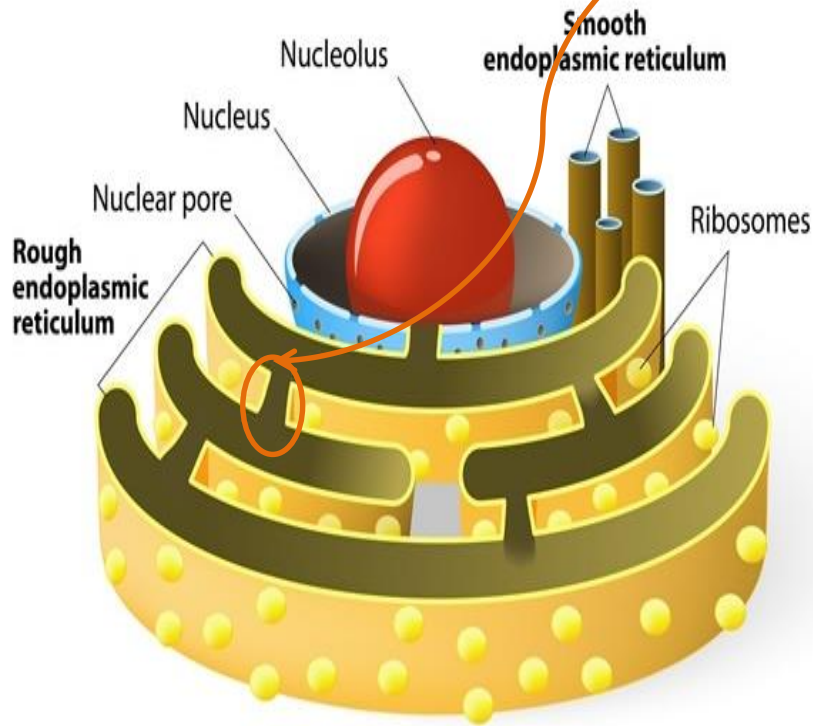
Autre composant du REG : les vésicules



Le **REG** est compartiment du SE en **perpétuel dynamisme**; il produit constamment des **vésicules** par un système de vésiculation des **citernes** nommé **bourgeonnement**. La population vésiculaire constitue le **compartiment ERGIC**.

Par conséquent nous retiendrons que le **REG= citernes + vésicules (ERGIC)**.

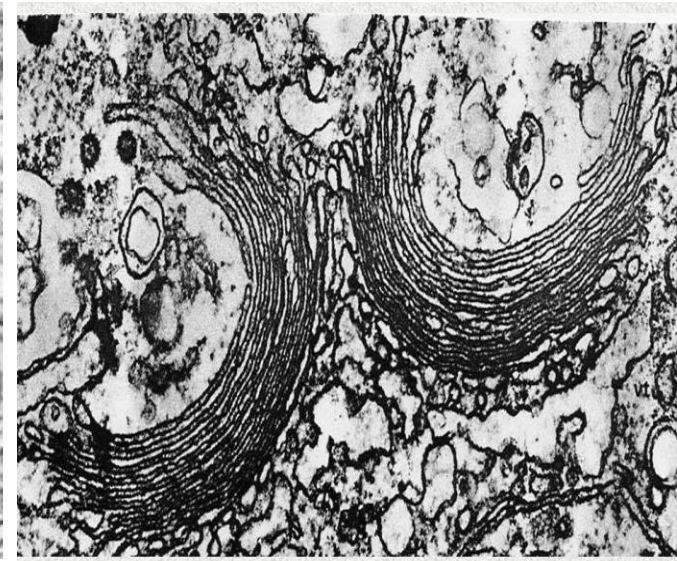
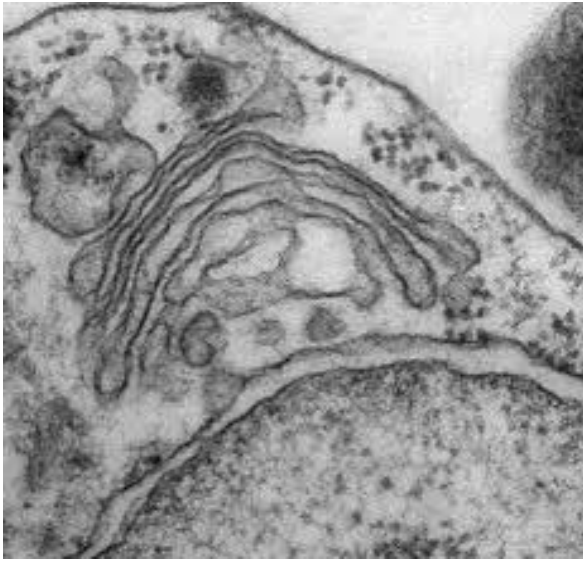
Canalicules de communications (continuité des membranes)



Représentation schématique des tubules de communications entre EN et REG

Le système de **communication** entre l'enveloppe nucléaire et les citernes du REG est **canaliculaire/ tubulaire**.

***ASPECTS ULTRASTRUCTURAL
DE
L' APPAREIL DE GOLGI***



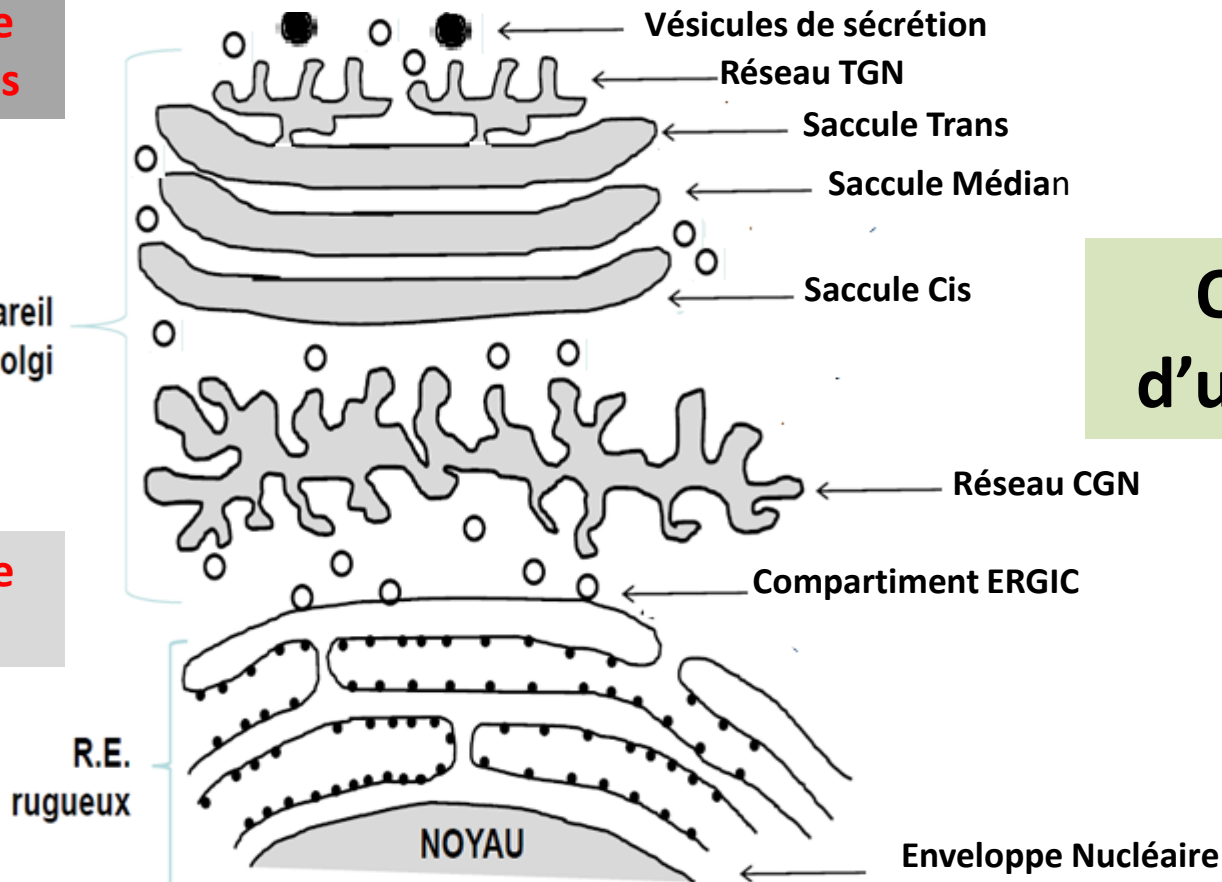
Aspect micrographique de dictyosomes de différents types cellulaires

L'appareil de Golgi correspond à **plusieurs empilements de 4 à 10 saccules incurvés** (courbés) aplatis limités par une membrane et dilatées aux extrémités (semblables à des «beignets») ; chaque empilement est nommé **dictyosome**. Chacun de ces derniers est accompagné de **vésicules** de différentes dimensions. La membrane de chaque saccule délimite une cavité où circule des protéines solubles/ matricielles variables prenant origine du REG (nous expliciterons plus tard cette origine).

Face
trans

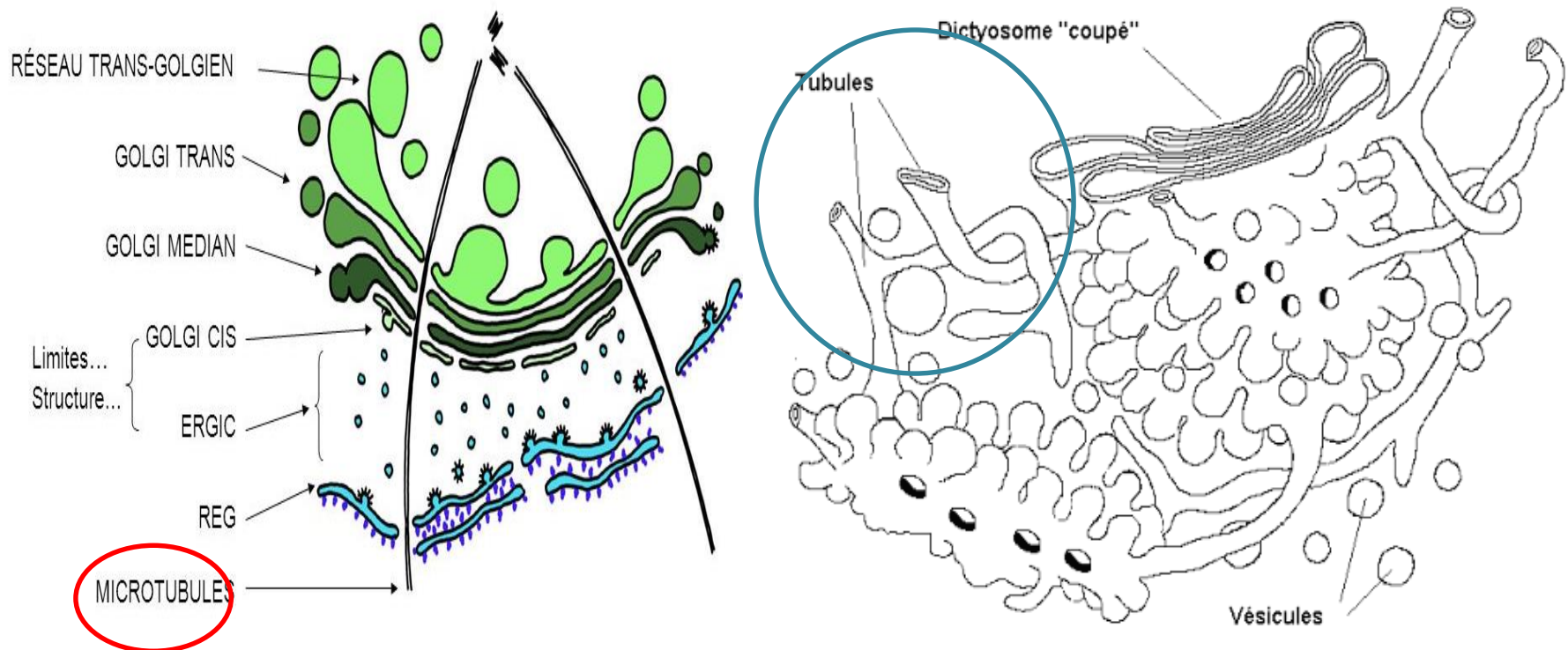
Appareil
de Golgi

Face
Cis



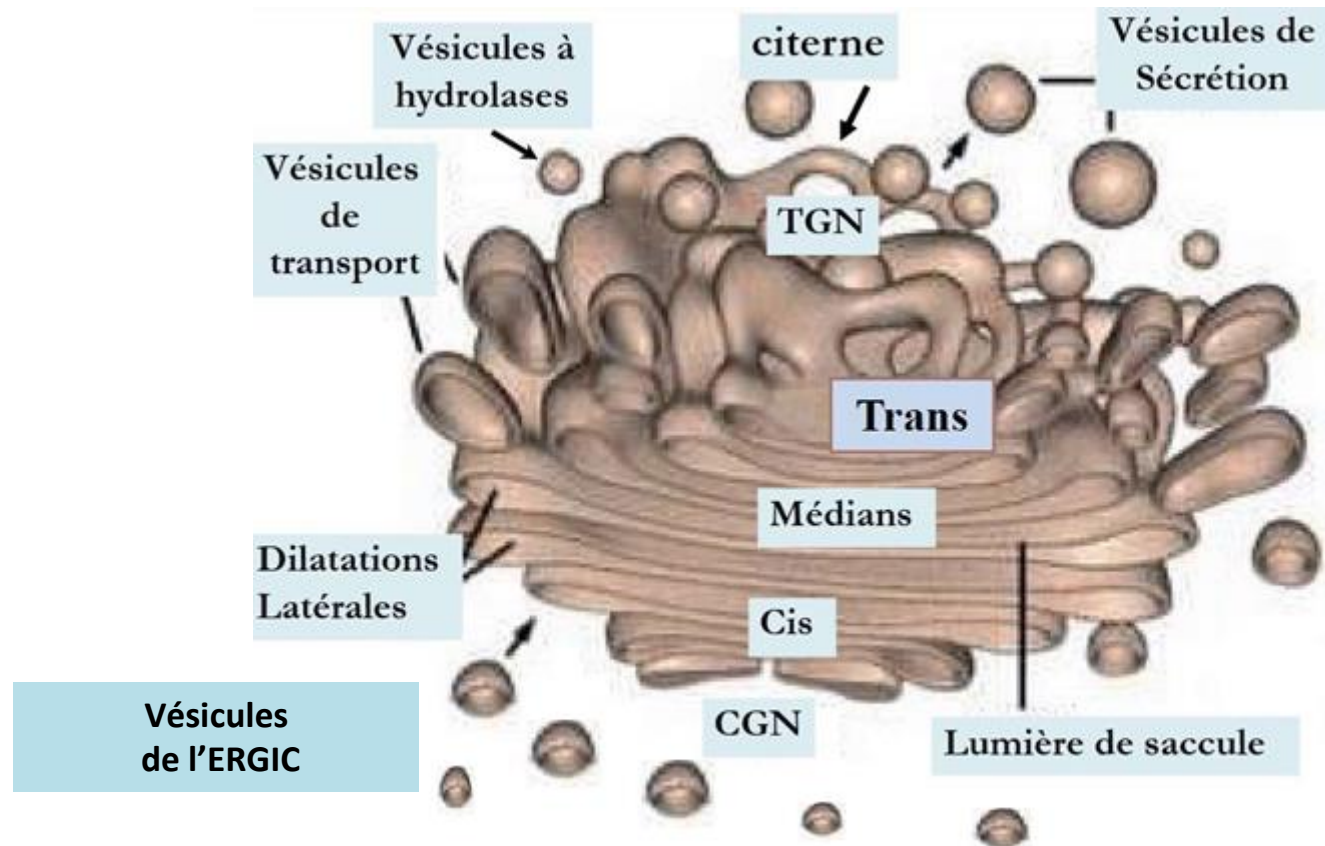
Organisation d'un dictyosome

L'Appareil de Golgi est polarisé. En effet chaque dictyosome comporte une face d'alimentation en vésicules de l'ERGIC (compartiment intermédiaire entre REG et le Golgi) et une face de maturation ou de sortie. La fonctionnalité de l'appareil de Golgi se déroulera de la face Cis à la face Trans. De ce fait les saccules sont dénommés successivement ainsi : **Réseau CGN /Saccule Cis/ Saccules Médians** (au nombre de 1 ou plus)/ **Saccule Trans /RéseauTGN**.



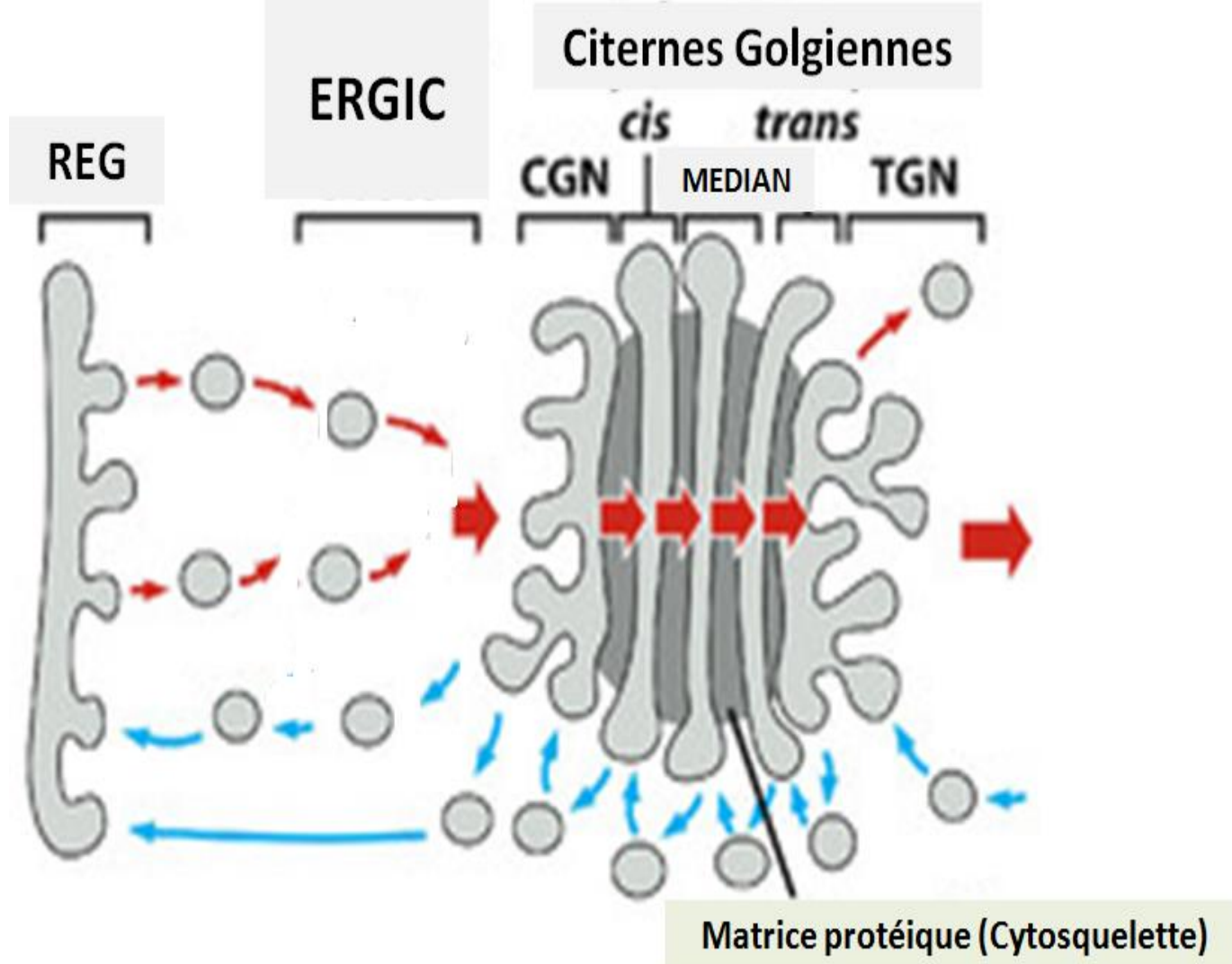
Cohésion des citernes Golgiennes et des dictyosomes à l'aide des éléments du cytosquelette

L'organisation des saccules d'un dictyosome est en partie assurée par l'interaction des **membranes des saccules** et **microtubules** ou **microfilaments d'actine** et leurs **protéines associées**. En parallèle des **tubules de communication** assurent des **interactions membranaires entre les saccules d'un même et différents dictyosomes**.



Les populations vésiculaires d'un dictyosome (aspect tridimensionnel) Voir Figure 6/2

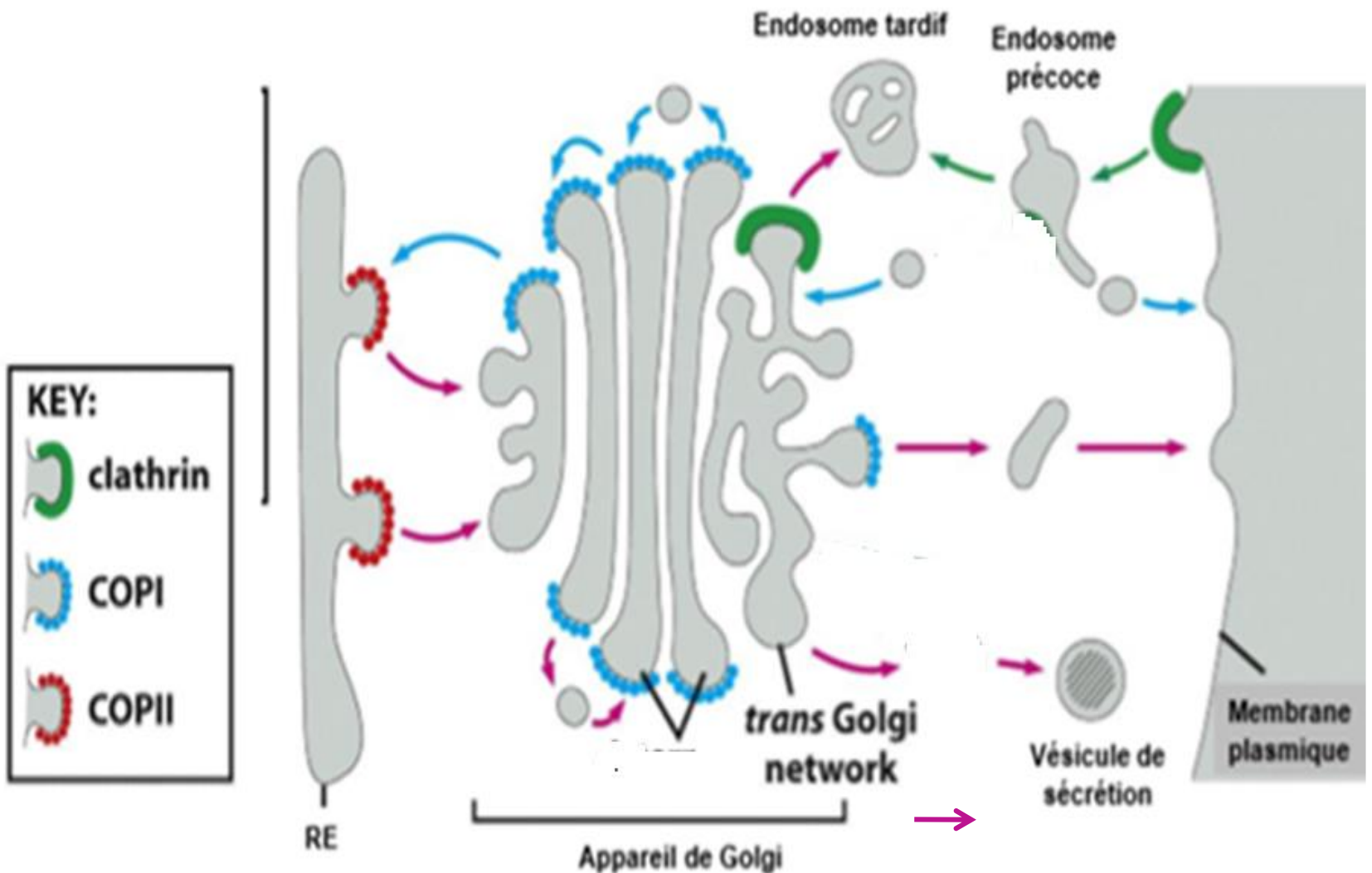
Chaque dictyosome est accompagné de **vésicules** de différentes dimensions nommées **vésicules de l'ERGIC**, **vésicules de transport**, **vésicules à hydrolases** et **vésicules de sécrétion**, **vésicules de retour** (ou de recyclage qui sont vides) . Ces vésicules prennent origine des bourgeonnements (dilatations suivies de déchirement des saccules. Nous y reviendrons dans la partie 2.



Les **flèches rouges** indiquent un **flux centrifuge** de **vésicules de l'ERGIC** et des **vésicules Golgiennes (vésicules d'alimentation)**

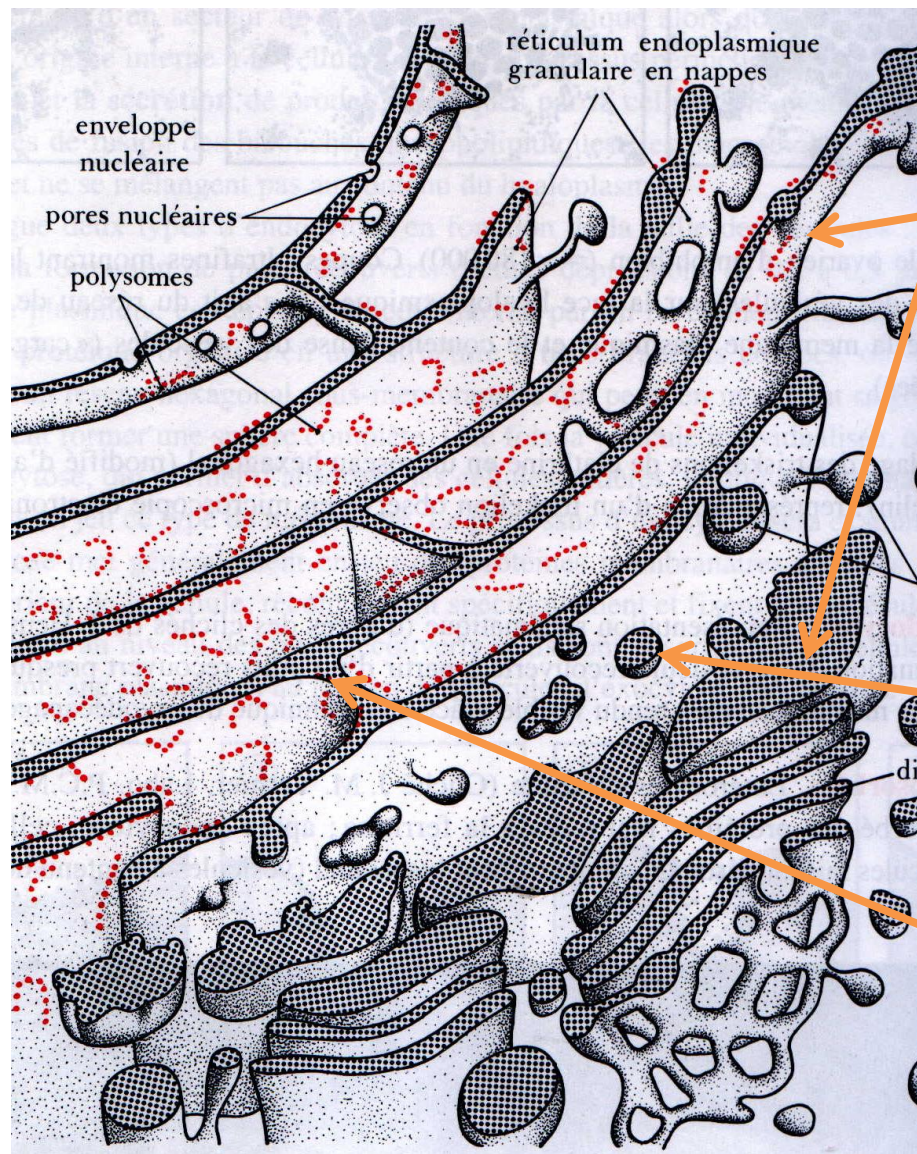
Les **flèches bleues** indiquent un **flux** de **vésicules de retour** nommées également **vésicules de recyclage (vides)**

L'appareil de Golgi en interaction avec ERGIC et REG à l'aide de vésicules.



Les interactions membranaires du SE

Les interactions entre les différents compartiments du SE se déroulent à l'aide des vésicules recouvertes de différentes protéines spécifiques de type **Clathrine**, **Cop I** et **Cop II**. Ces protéines sont nommées les **manteaux vésiculaires** (voir SE partie 2).



cavités cytoplasmiques limitées par une membrane

vésicules

canalicules

Appareil de Golgi

Interactions EN- REG- Appareil de Golgi à l'aide de canalicules et vésicules

Caractéristiques ultrastructurales différentielles entre REG /REL / Appareil de Golgi

Éléments de comparaison	REG	REL	Appareil de Golgi
Cavités	Citernes Vésicules Tubules de communication	Tubules	Sacculles dilatés aux extrémités (empilement = dictyosome), vésicules Tubules de communication
Membrane	Rugueuse (polysomes)	Lisse	Lisse
Interactions	Enveloppe nucléaire (canalicules) Appareil de Golgi (vésicules) REL (canalicules)	REG (tubules)	REG Endosome Mb PI