

A microscopic image showing several cells. The nuclei are stained blue and contain visible chromatin. The cytoplasm is stained green, highlighting the cytosol. The text 'LE COMPARTIMENT CYTOSOLIQUE' is overlaid in white, bold, serif font in the center of the image.

LE COMPARTIMENT CYTOSOLIQUE

PLAN

- 1. GÉNÉRALITÉS – DÉFINITIONS**
- 2. ACTEURS**
- 3. MÉTABOLISME ÉNERGÉTIQUE (GLYCOLYSE)**
- 4. SYNTHÈSE DES PROTÉINES**
- 5. DÉGRADATION DES PROTÉINES**
- 6. CONCLUSION**

1 Généralités - Définitions

- Notion de compartiment

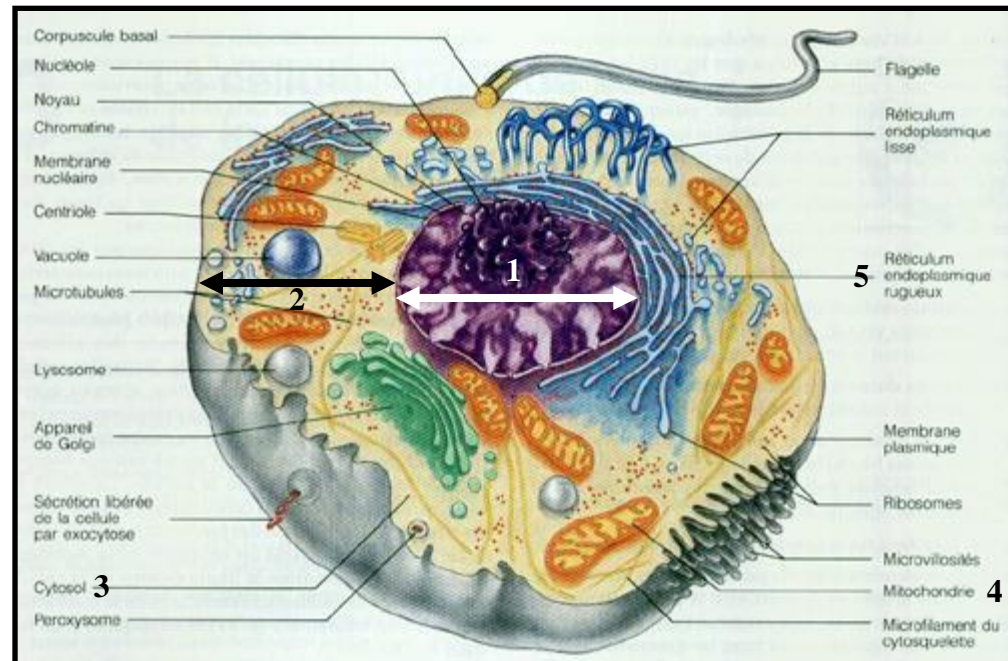
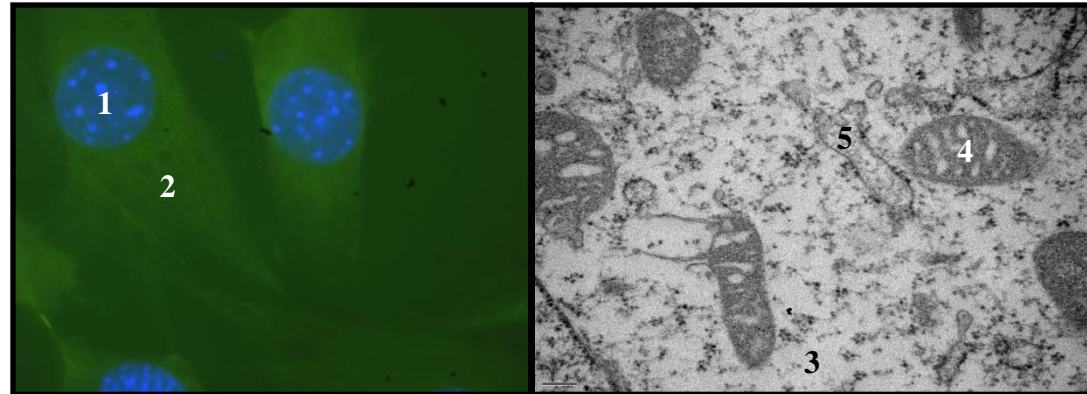
- ✓ Définition

- ✓ Listes des compartiments:

1. Noyau (génome, ADN) (1)
2. Cytoplasme (cytosol + organites) (2)

- **Cytosol (synthèse des protéines + dégradation + métabolisme intermédiaire) (3)**

- Mitochondries (4)
- Peroxysomes
- Réticulum endoplasmique (± ribosomes, synthèse des lipides, stockage de Ca^{++}) (5)
- Golgi
- Lysosomes/Endosomes (intermédiaire entre extérieur et lysosome)
- Vésicules



1 Généralités - Définitions

- **Composition**

- Isolement
- Gel visqueux
- Molécules « simples », ions, macromolécules (cytosquelette, complexes ARN-protéines...).

- **Carrefour métabolique**

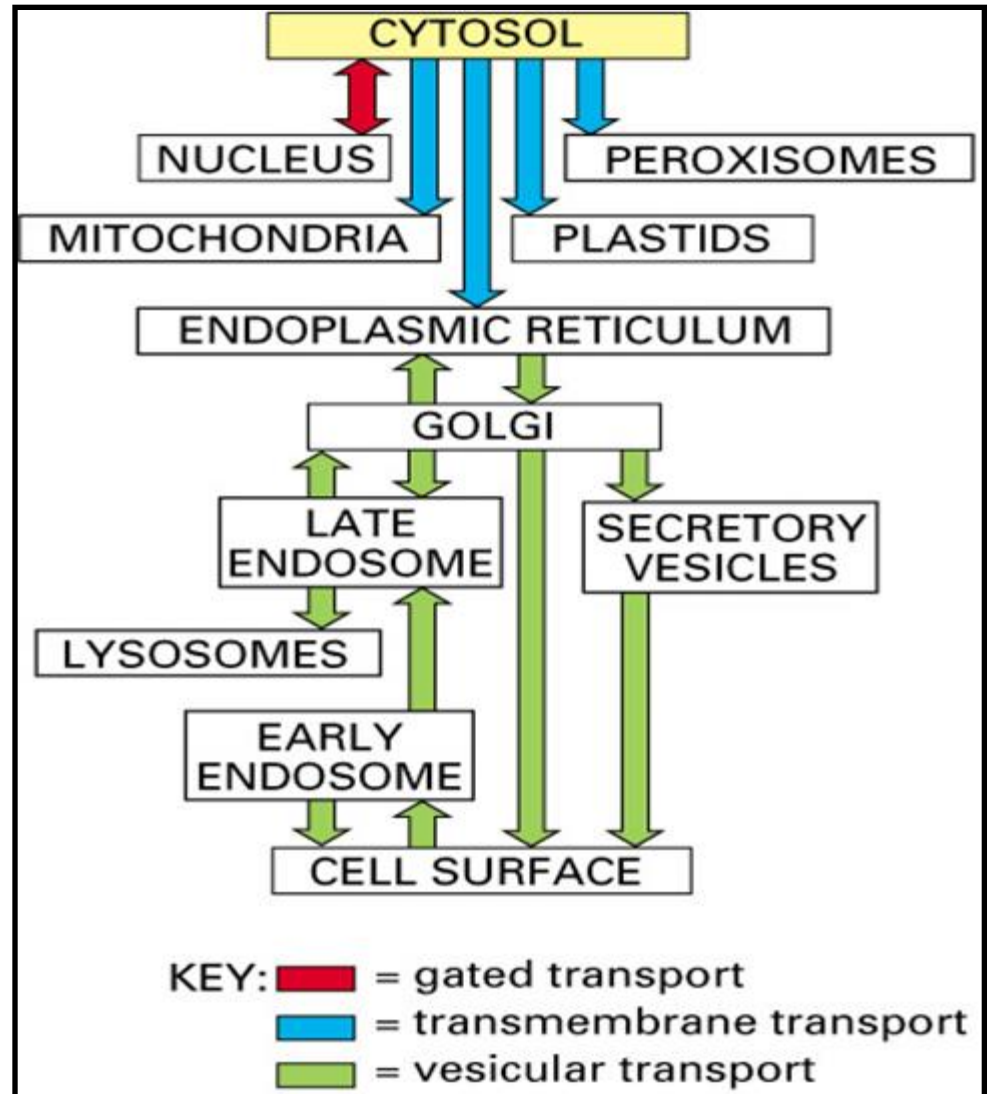
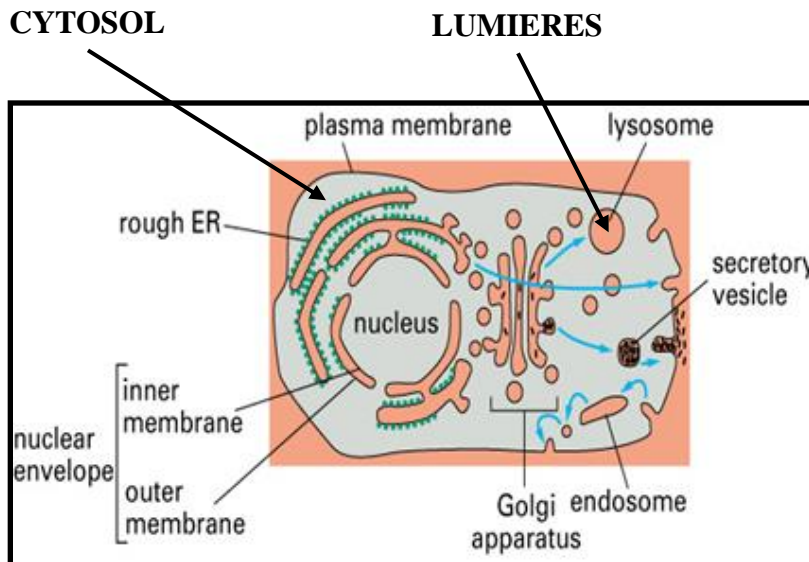
- Anabolisme et catabolisme
- Début et/ou fin de réactions
- Protéines: synthèse, adressage, dégradation...
- Glucides: production ATP

INTRACELLULAR COMPARTMENT	PERCENTAGE OF TOTAL CELL VOLUME
Cytosol	54
Mitochondria	22
Rough ER cisternae	9
Smooth ER cisternae plus Golgi cisternae	6
Nucleus	6
Peroxisomes	1
Lysosomes	1
Endosomes	1

1 Généralités - Définitions

Compartiments et modes de transport

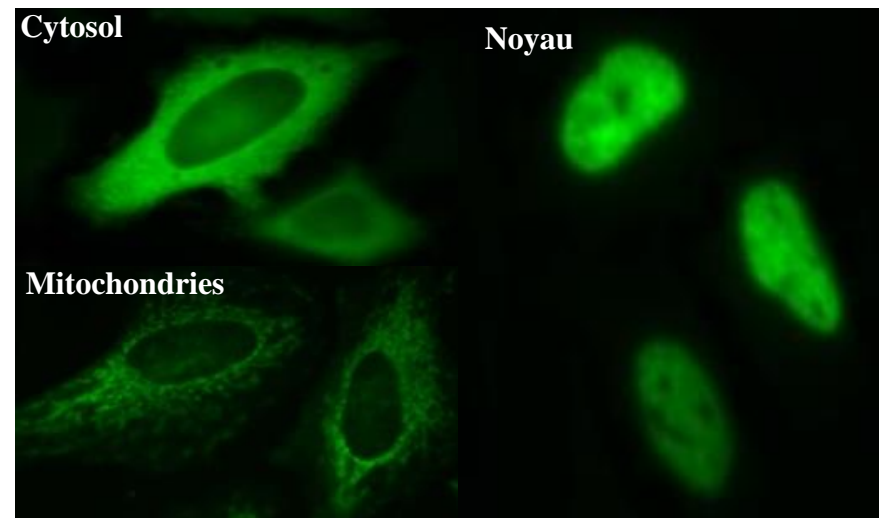
- **Rapports** topologiques
- Toutes les lumières peuvent **communiquer** entre elles et avec l'extérieur (par bourgeonnement fusion) = trafic



2 Acteurs principaux

2.1 Molécules chaperons

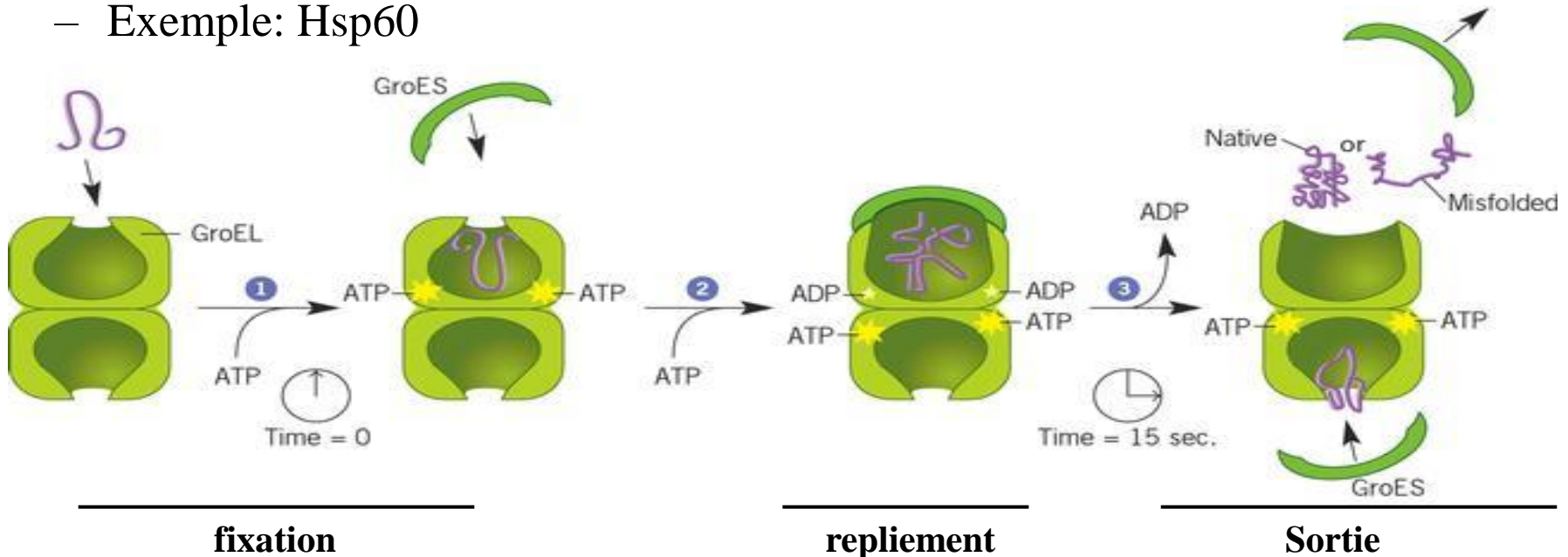
- Acquisition et maintien structure secondaire, tertiaire et quaternaire des protéines (= **maturation** des protéines)
 - Ubiquitaires
 - Nombreux rôles:
 - conformation/repliement des protéines
 - Adressage
 - Renaturation
 - Dégradation...
- Protéines de choc thermique (Hsp)
 - Ubiquitaires
 - Familles conservées
 - Localisations variables



2 Acteurs principaux

2.1 Molécules chaperons

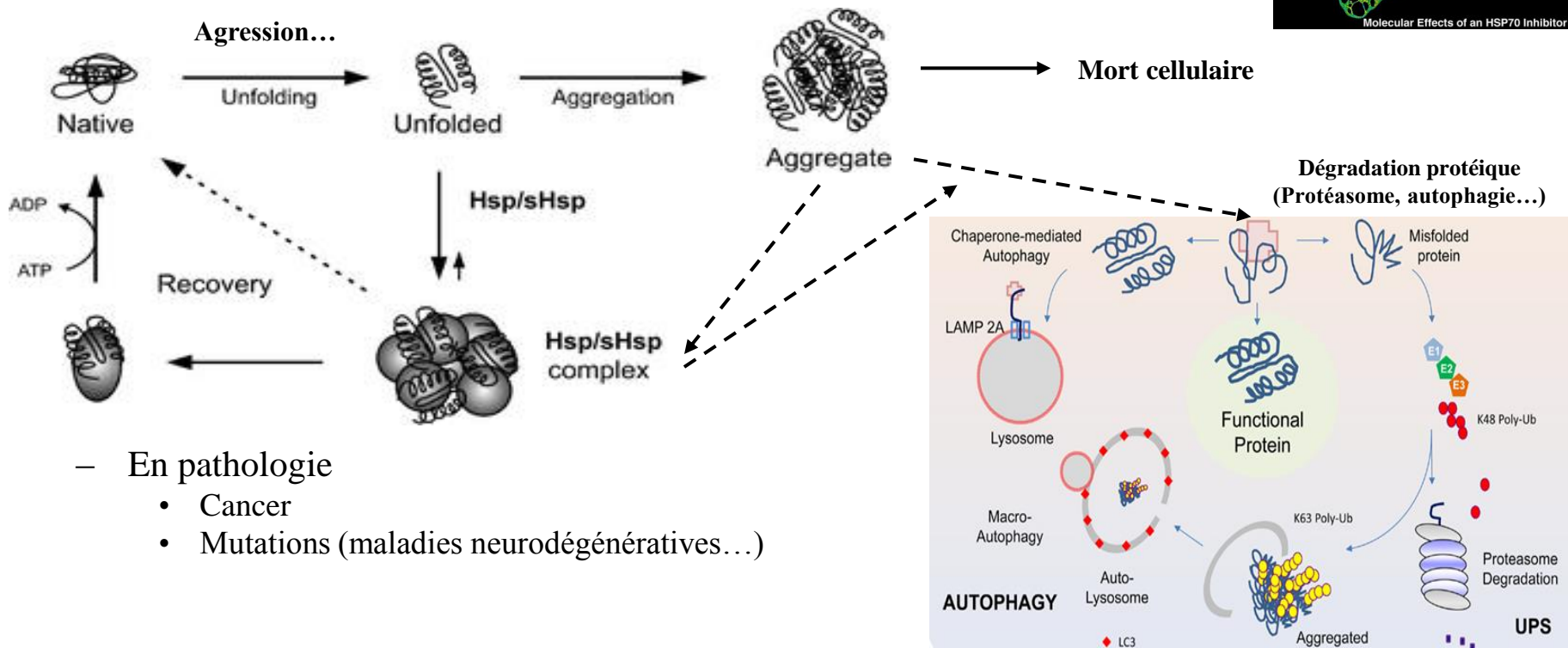
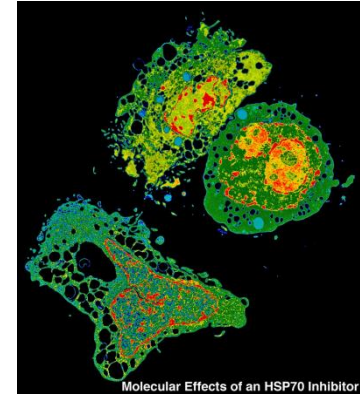
- Protéines de choc thermique (Hsp)
 - Choc thermique → réponses cellulaires
 - Inductibles ou constitutives
 - Localisations subcellulaires
 - Activité ATPasique - co-chaperons – liaison non covalente (hydrophobe)
 - Exemple: Hsp60



2 Acteurs principaux

2.1 Molécules chaperons

- Protéines de choc thermique (Hsp)
 - Rôles: multiples
 - Adressage (mitochondries, peroxysomes...)
 - Déshabillage de vésicule
 - Repliement et Re-repliement des protéines mal conformées = contrôle qualité
 - Par traduction de mauvaise qualité
 - Par agression (choc thermique, agression virale...)
 - évite agrégation cellulaire



- En pathologie
 - Cancer
 - Mutations (maladies neurodégénératives...)

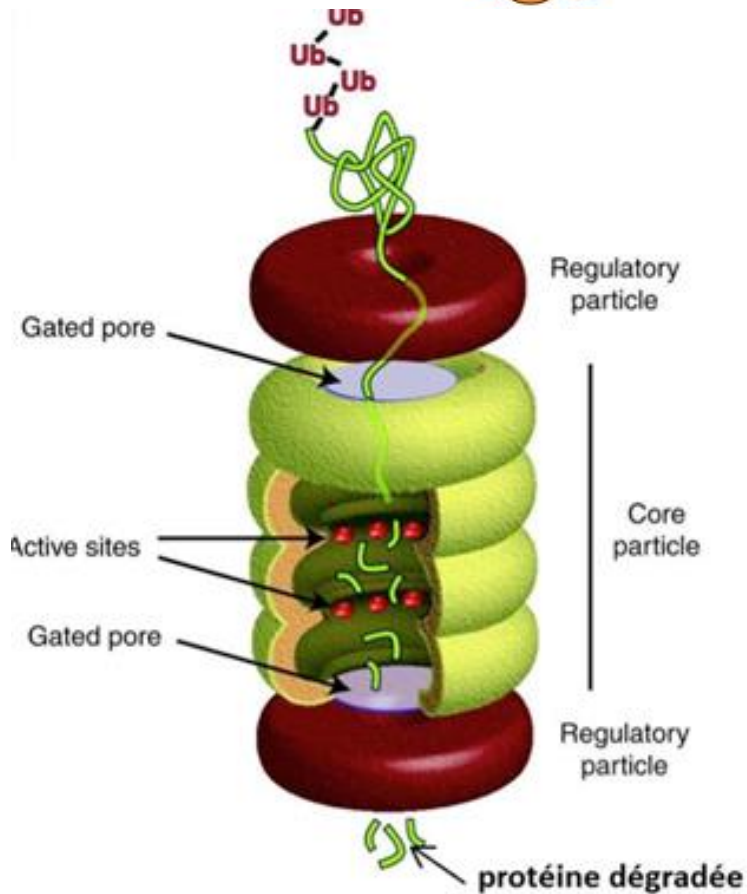
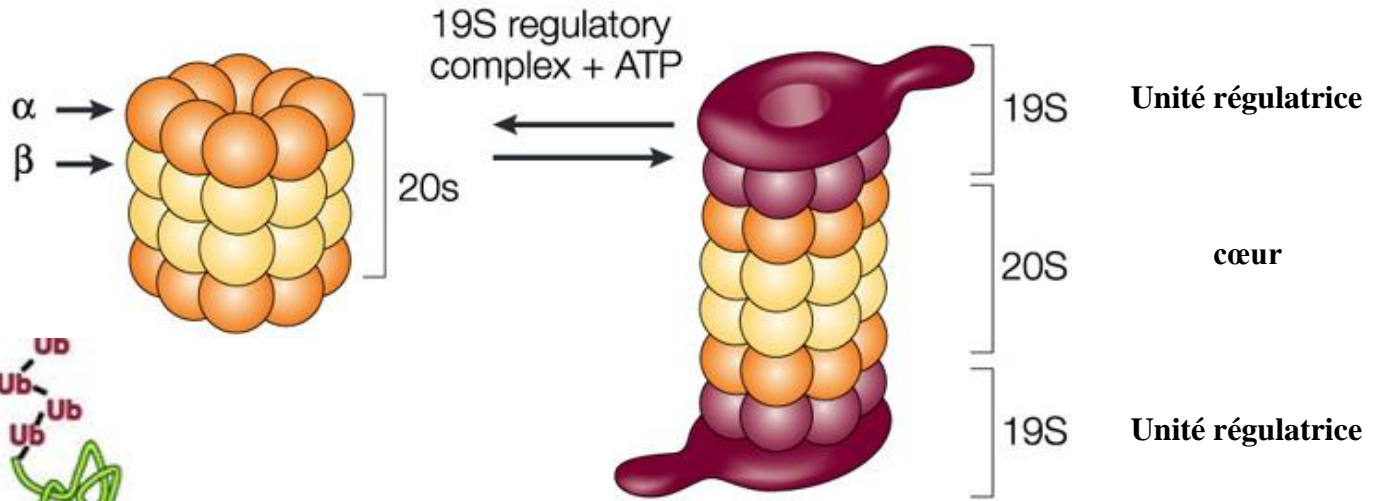
2 Acteurs principaux

2.2 Ubiquitine et protéasome

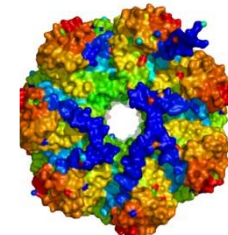
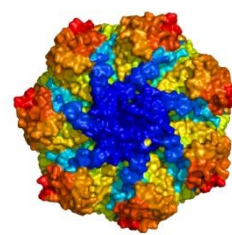
- **Ubiquitine**
 - Petite mol (76AA)
 - Ubiquitaire
 - Fixation covalante (mono ou poly) – réversible
 - SUMO
- **Protéasome ou Système Ubiquitine Protéasome (UPS)**
 - Système multi-protéique, multi-catalytique
 - 2 anneaux α et 2 β (cœur = 20S) + 2 sous unités régulatrices (19S)

20S

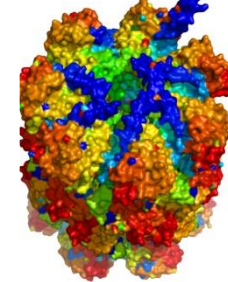
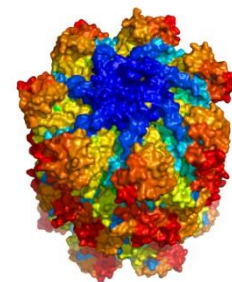
26S



Structure en cristallographie



Vue de dessus



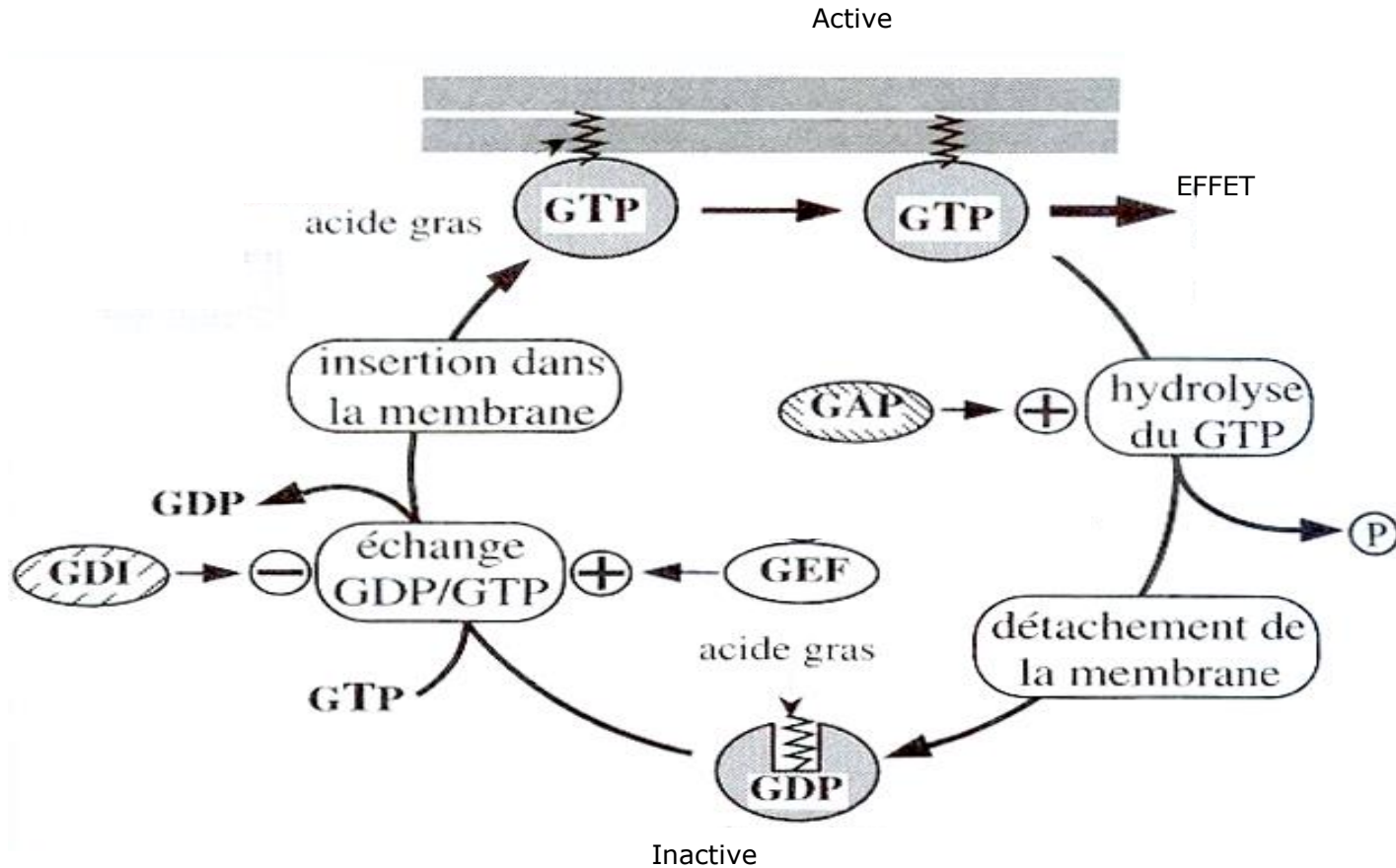
Vue de 3/4

Pore fermé

Pore ouvert

2 Acteurs principaux

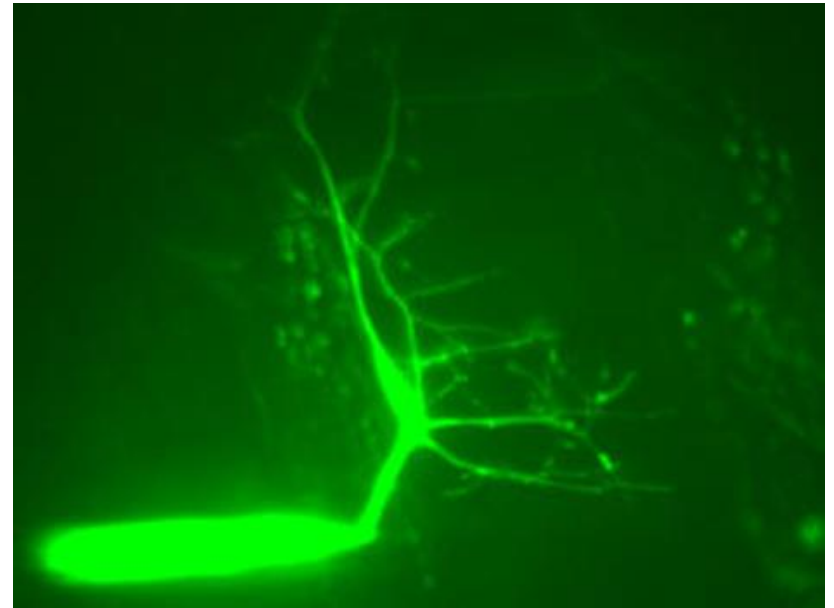
2.3 Protéines G monomériques



2 Acteurs principaux

2.4 Calcium

- Concentration IC variable (sondes fluorescentes)
- Stock dans compartiments dédiés et grâce à protéines spécifiques
- Mouvements sous contrôle de transporteurs
- Rôle dans la signalisation notamment de contrôle de protéines



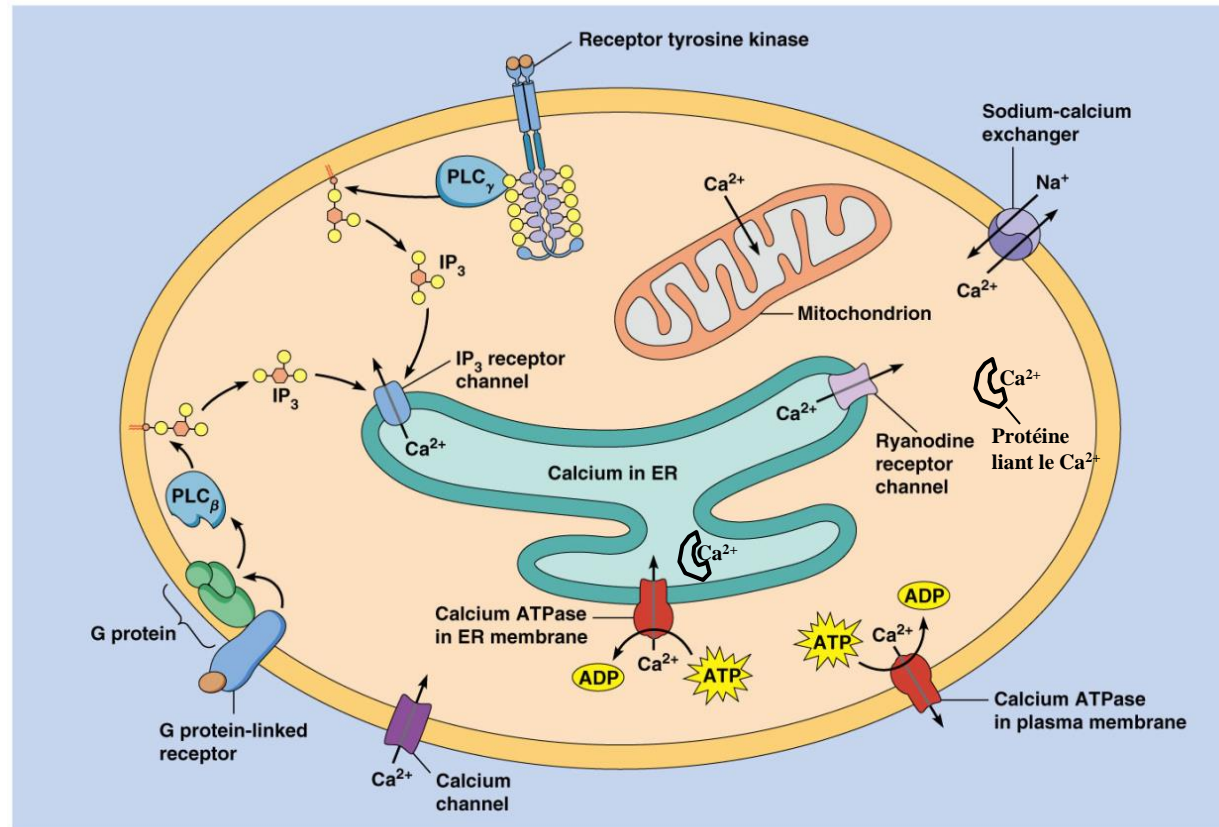
<https://www.youtube.com/watch?v=Py9ob0ISovM>

<https://www.youtube.com/watch?v=Ps-wtIg6zrU>

2 Acteurs principaux

2.4 Calcium

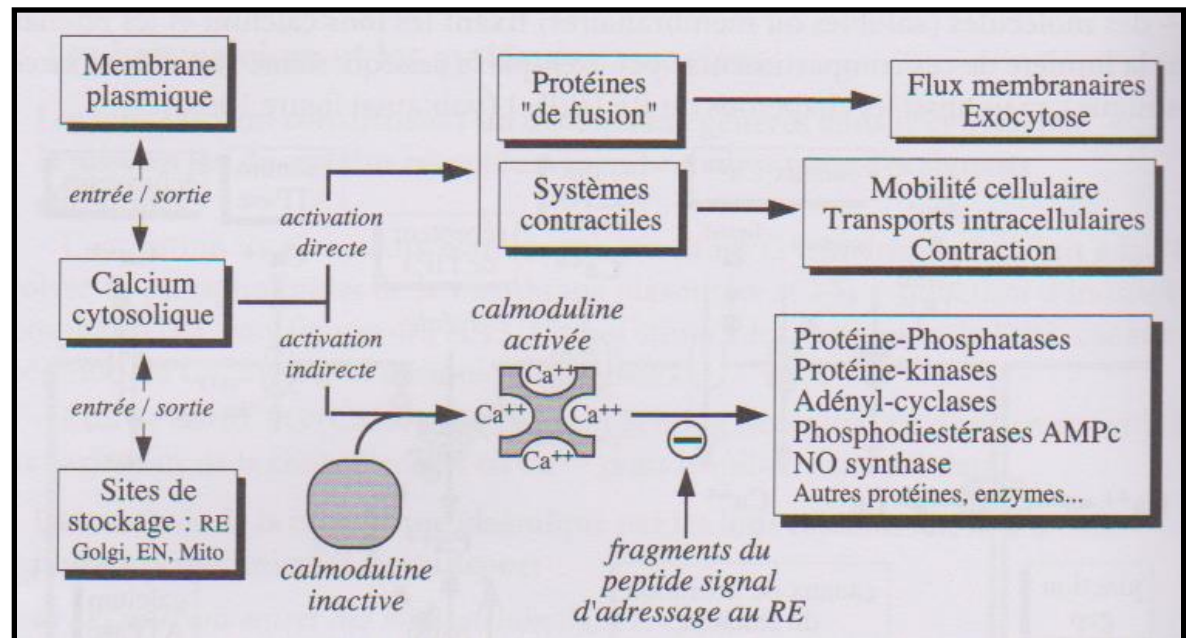
- Concentration IC variable (sondes fluorescentes)
- Stock dans compartiments dédiés et grâce à protéines spécifiques
- Mouvements sous contrôle de transporteurs
- Rôle dans la signalisation notamment de contrôle de protéines



2 Acteurs principaux

2.4 Calcium

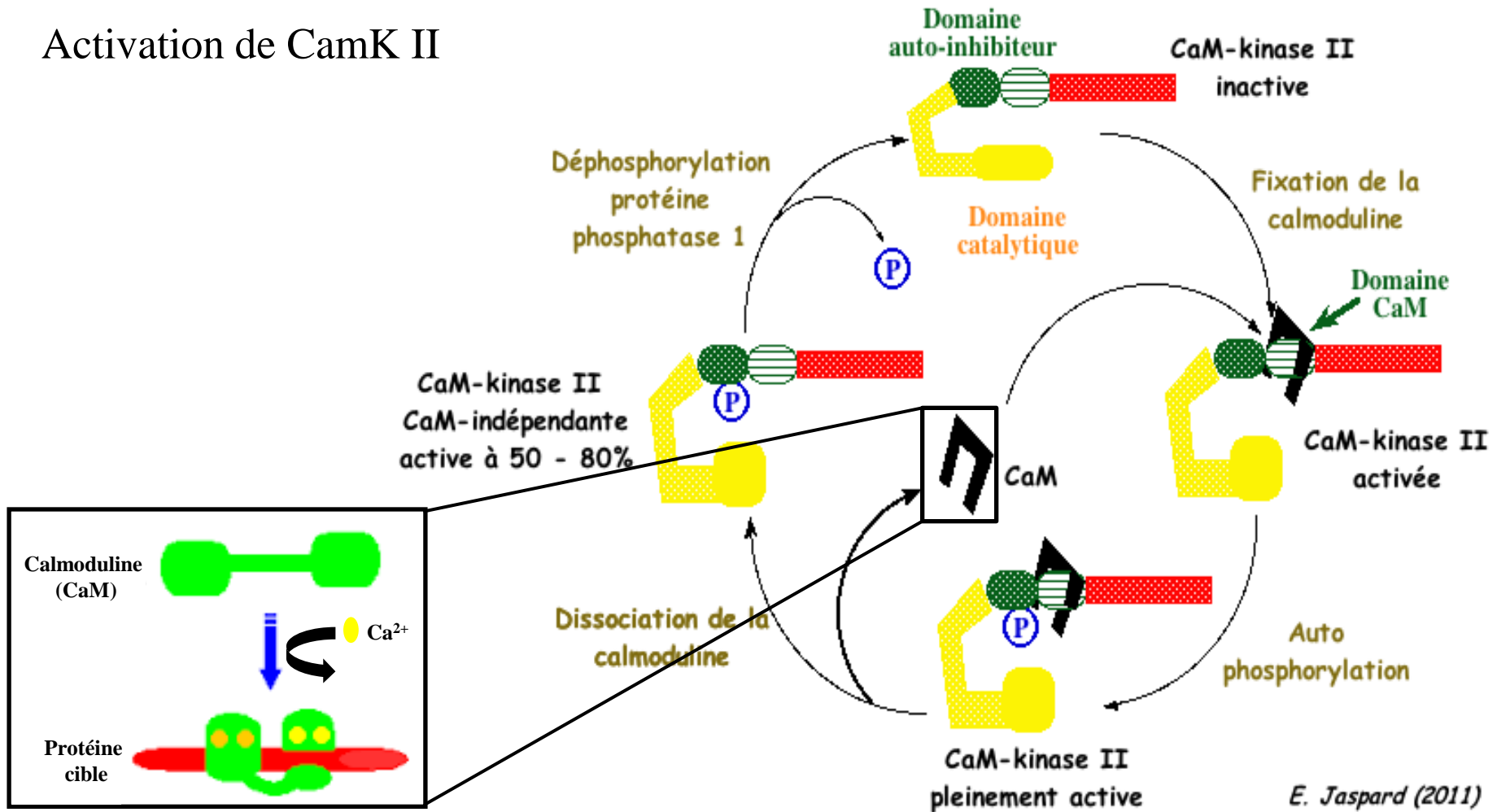
- Concentration IC variable (sondes fluorescentes)
- Stock dans compartiments dédiés et grâce à protéines spécifiques
- Mouvements sous contrôle de transporteurs
- Rôle dans la signalisation notamment de contrôle de protéines



2 Acteurs principaux

2.4 Calcium

Activation de CamK II



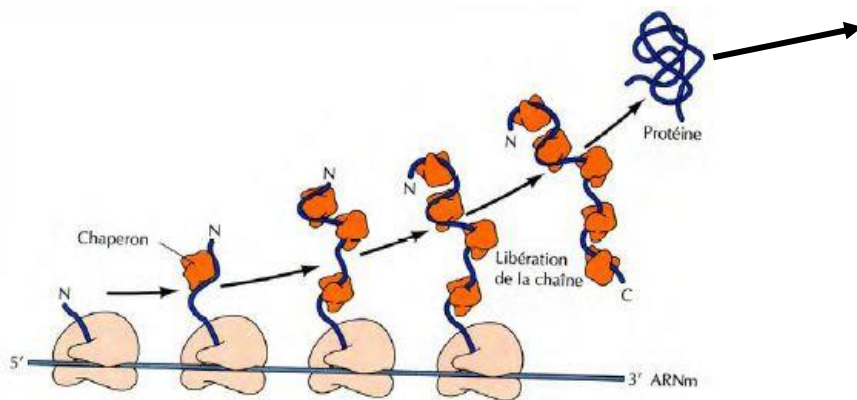
3 Métabolisme énergétique

- Métabolisme des **glucides**
 - Carrefour = glucose 6 phosphate
 - Glycose anaérobie
 - Production de pyruvate/NADH
 - Voies simultanées

- Métabolisme des **lipides**
 - Inclusions lipidiques
 - Cavéoline
 - RE

4 Synthèse des protéines

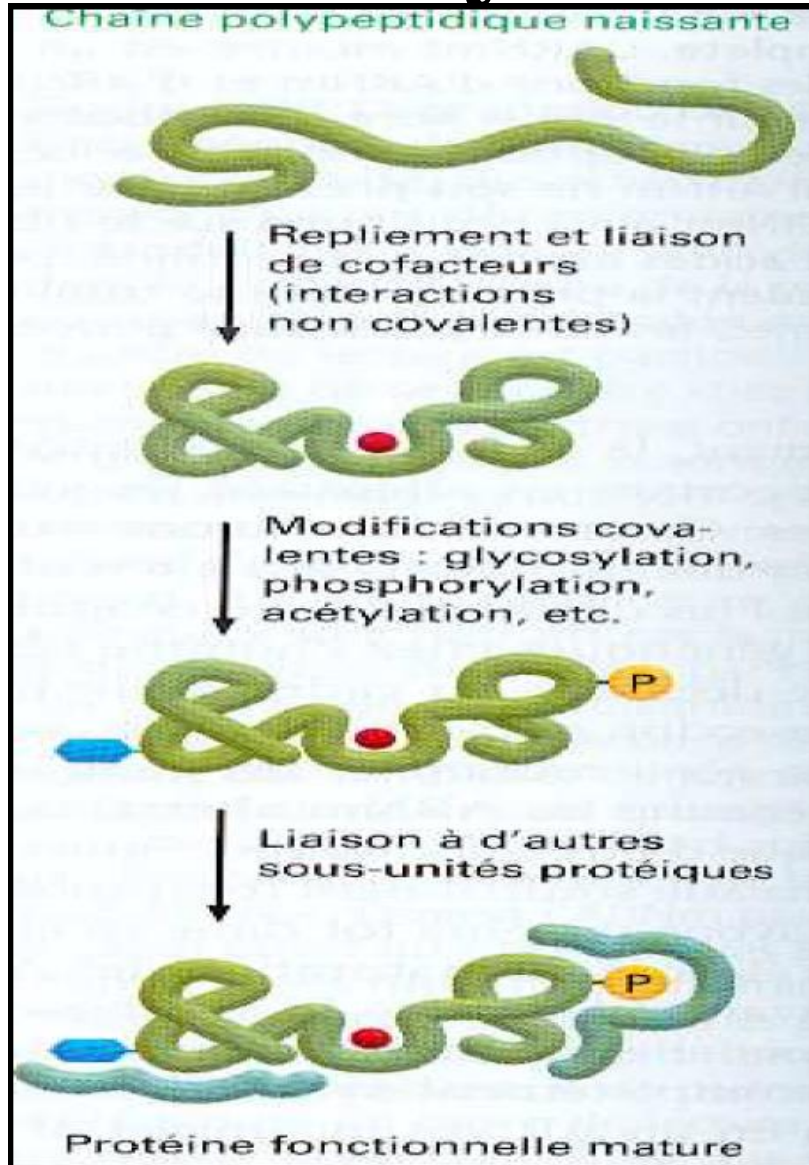
- Traduction/maturation
- Adressage éventuel
- Modifications post-traductionnelles



Modifications post-traductionnelles

- **Protéolyse:** peptide-signal, fragmentation (cf. Méthionine)
[Glycosylation (Serine – compartiment spécifique, rarement cytosolique cf. FI)]
- **Acylation:** farnésyl (cf. Lamine) – protéine G...
- **Hydroxylation:** proline/lysine (cf. Collagène)
- **Acétylation:** Histidine (cf. Histones)
- **Phosphorylation:** serine, thréonine, tyrosine
- **Cofacteur:** hème (cf. Catalases)

4 Synthèse des protéines



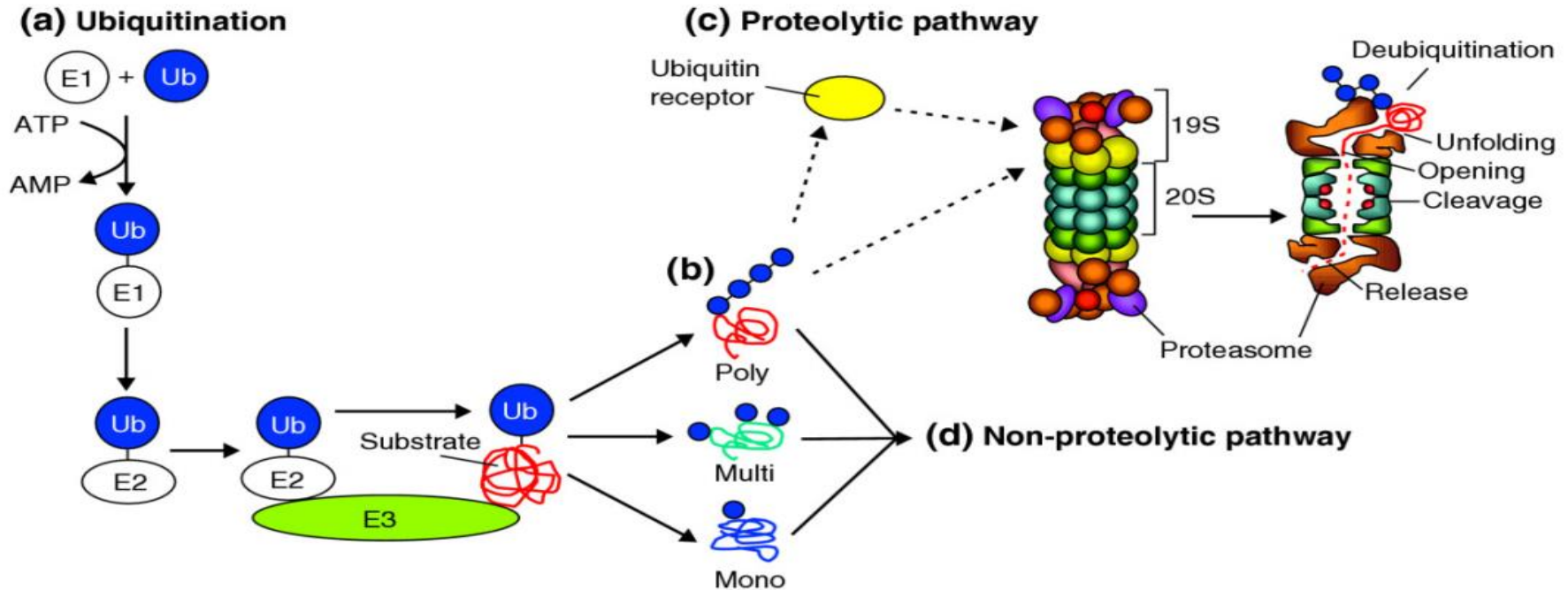
Etapas élaboration d'une protéine fonctionnelle

5 Dégradation des protéines

- Nombreux mécanismes
- Autophagie (KDEL); Protéases; Voie UPS...
- Fonctions:
 - Elimination protéines mal conformées/ turn-over de protéines
 - Régulée et contrôlée
 - Plusieurs déclencheurs:
 - Ubiquitine
 - Phosphorylation
 - Dissociation d'une sous unité
 - Coupure d'une liaison peptidique
- Types de protéases
 - pH neutre:
 - caspases et apoptose
 - Activées par le Ca^{2+} : calpaïne et cytosquelette
 - Protéasome
 - pH acides: hydrolases acides et lysosome

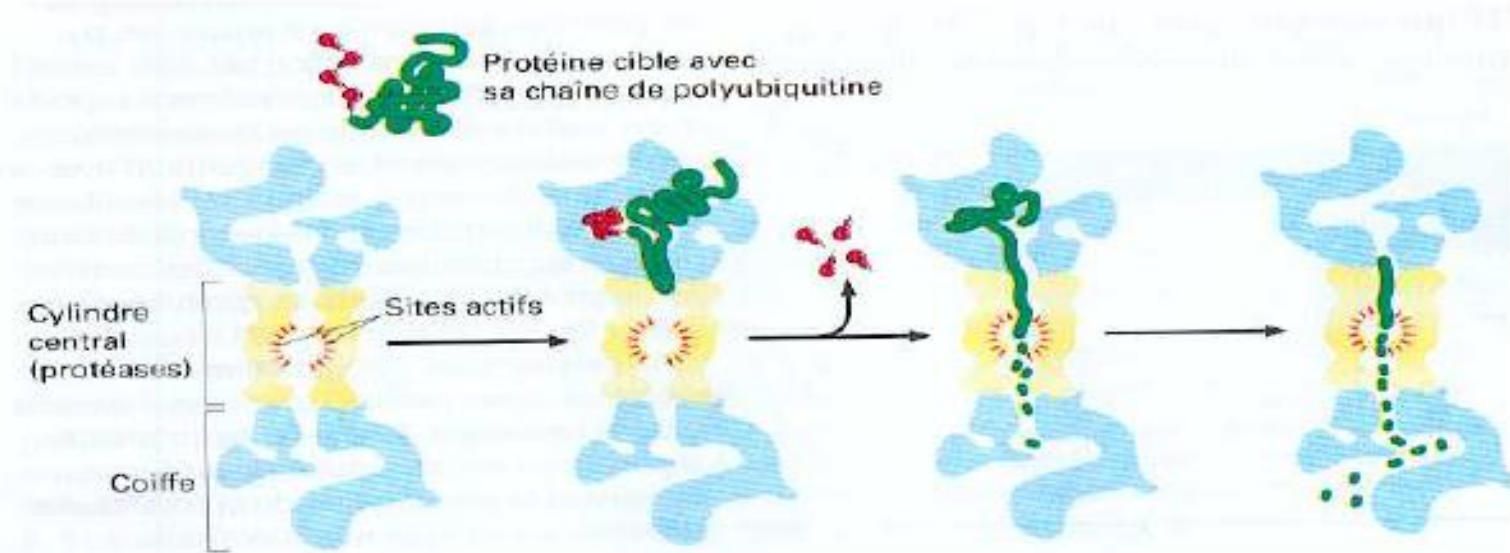
5 Dégradation des protéines

- Voie UPS
 - Nombreuses protéases dans le cœur
 - Mécanisme ATP dépendant



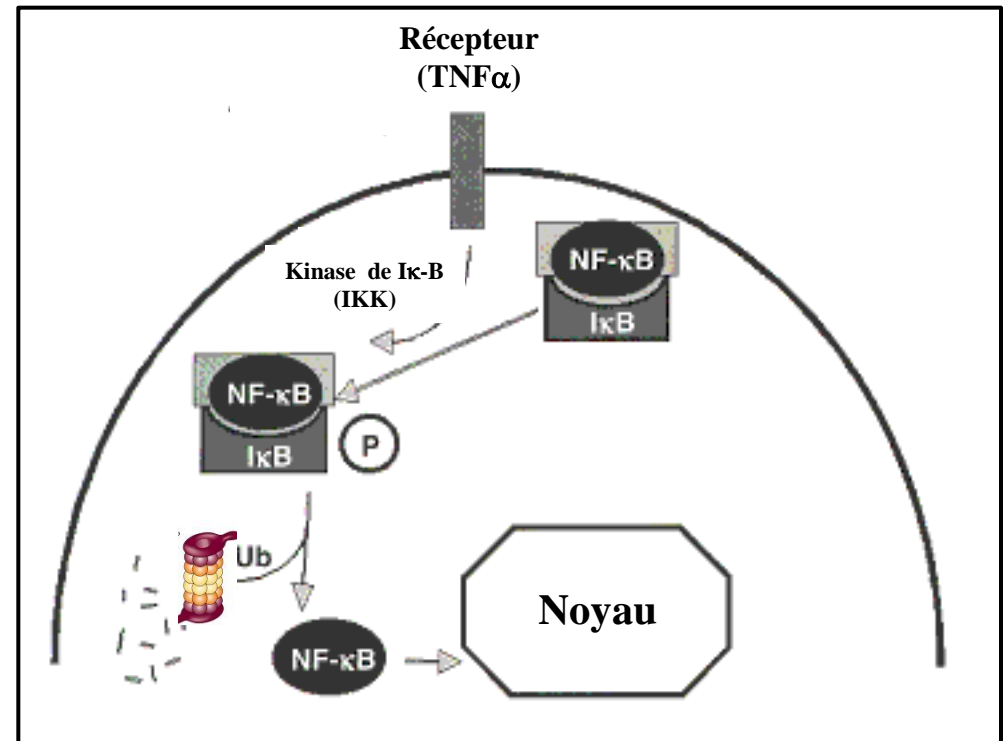
5 Dégradation des protéines

- Voie UPS
 - Nombreuses protéases dans le cœur
 - Mécanisme ATP dépendant



5 Dégradation des protéines

- Voie UPS
 - Exemples d'intervention
 - NF- κ B (réponse inflammatoire)
 - p53 (arrêt du cycle cellulaire)
 - Réponse immune



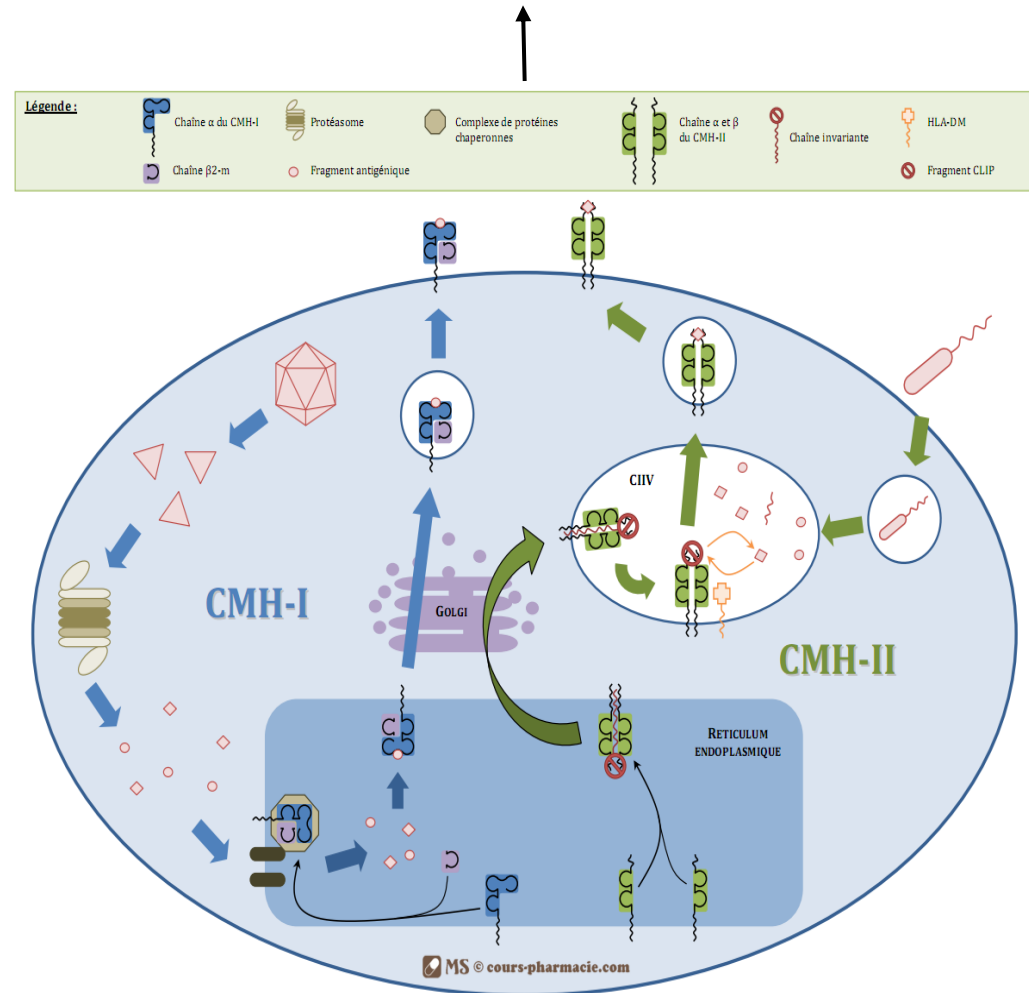
5 Dégradation des protéines

- Voie UPS

- Exemples d'intervention

- NF- κ B (réponse inflammatoire)
- p53 (arrêt du cycle cellulaire)
- Réponse immune

Activation lymphocytes T



6 Conclusions

- Carrefour métabolique
- Modifications post-traductionnelles des protéines (P/deP; Ub)
- Siège du protéasome +/- protéases
- Trois acteurs
 - Molécules chaperons
 - Calcium
 - Protéines G