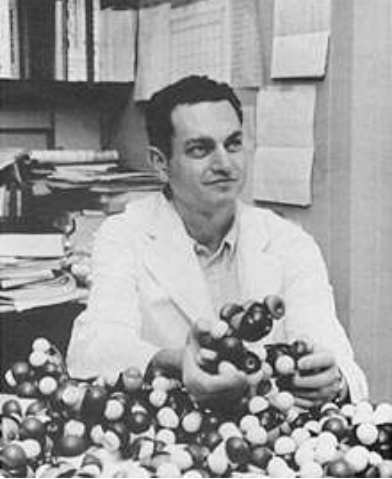
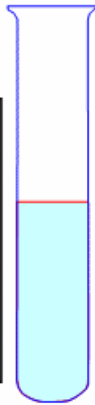


## Chapitre I – C - 2 : Biosynthèses caractéristiques

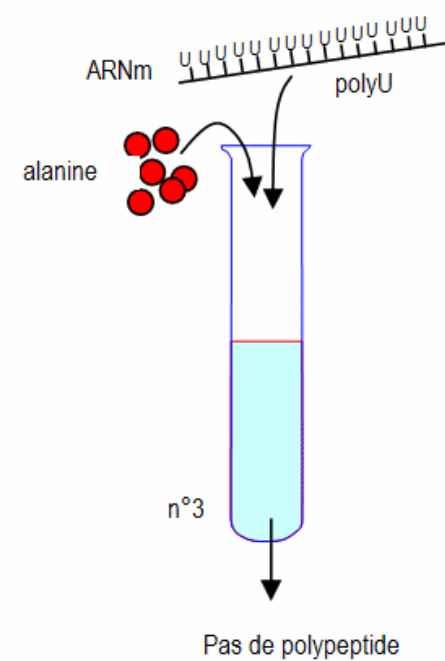
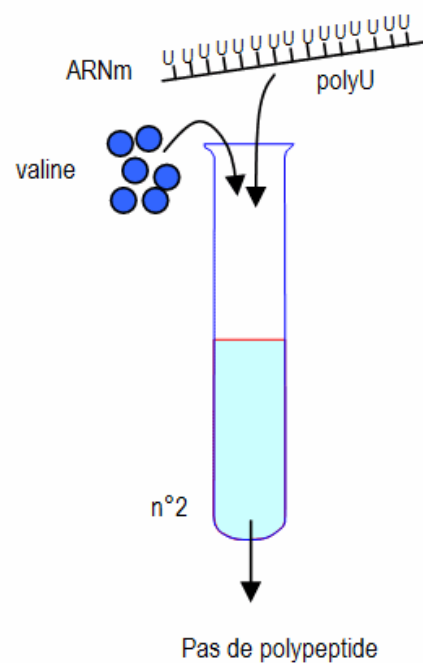
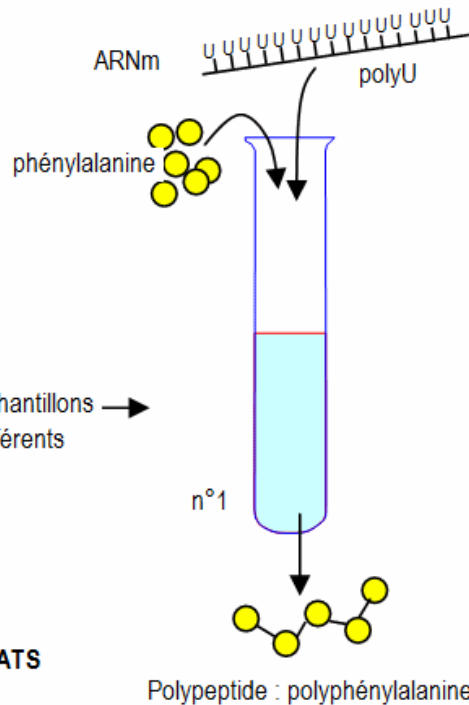
# Expérience de Nirenberg, 1961



Système acellulaire  
(extrait bactérien  
d'E coli) sans ADN  
ni ARNm avec  
enzymes et  
ribosomes  
- 37°C- Mg<sup>2+</sup> ;  
énergie (ATP, GTP)

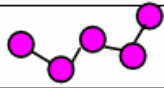
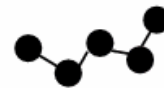


20 échantillons  
différents



RESULTATS

Autres expériences : avec

ARNm	polypeptide obtenu
polyA	polymère de lysine 
polyC	polymère de proline 



		DEUXIÈME BASE				
		U	C	A	G	
PREMIÈRE BASE	U	UUU	UCU } Ser	UAU	UGU } Cys	U
		UUC		UAC		UGC
		UUA	UCA	UAA Arrêt	UGA Arrêt	A
		UUG	UCG	UAG Arrêt	UGG Trp	G
	C	CUU	CCU } Pro	CAU	CGU } Arg	U
		CUC		CAC		CGC
		CUA	CCA	CAA	CGA	A
		CUG	CCG	CAG	CGG	G
	A	AUU	ACU } Thr	AAU	AGU } Ser	U
		AUC		AAC		AGC
		AUA	ACA	AAA	AGA	A
		AUG Met ou départ	ACG	AAG	AGG	G
G	GUU	GCU } Ala	GAU	GGU } Gly	U	
	GUC		GCC		GAC	GGC
	GUA	GCA	GAA	GGA	A	
	GUG	GCG	GAG	GGG	G	

- **Unité de base : le codon**
- **Universel**
- **Non chevauchant**
- **Non ponctué**
- **Redondant (=« dégénéré »)**
- **Pas ambigu**
- **3 codons stop : UAG UGA UAA**
- **1 codon initiateur : AUG**

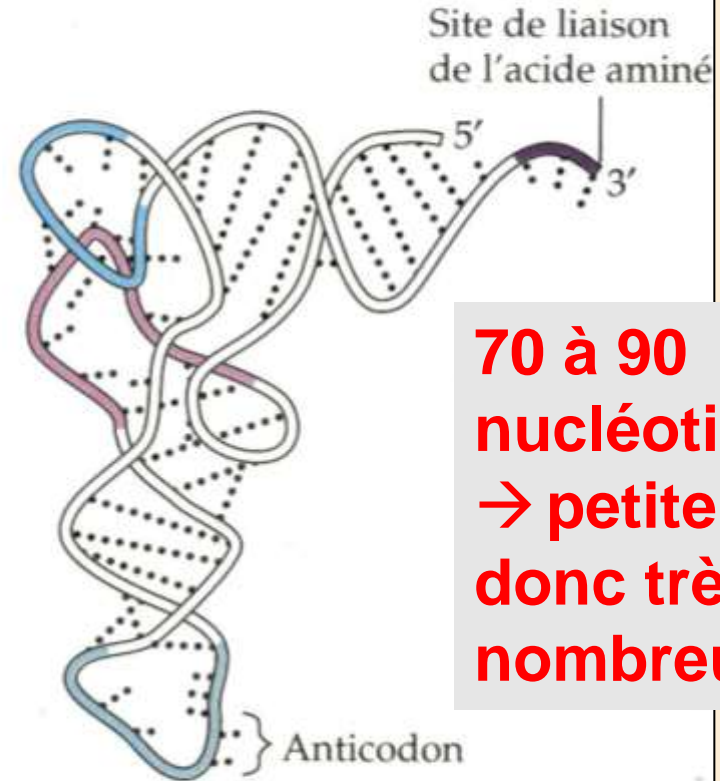
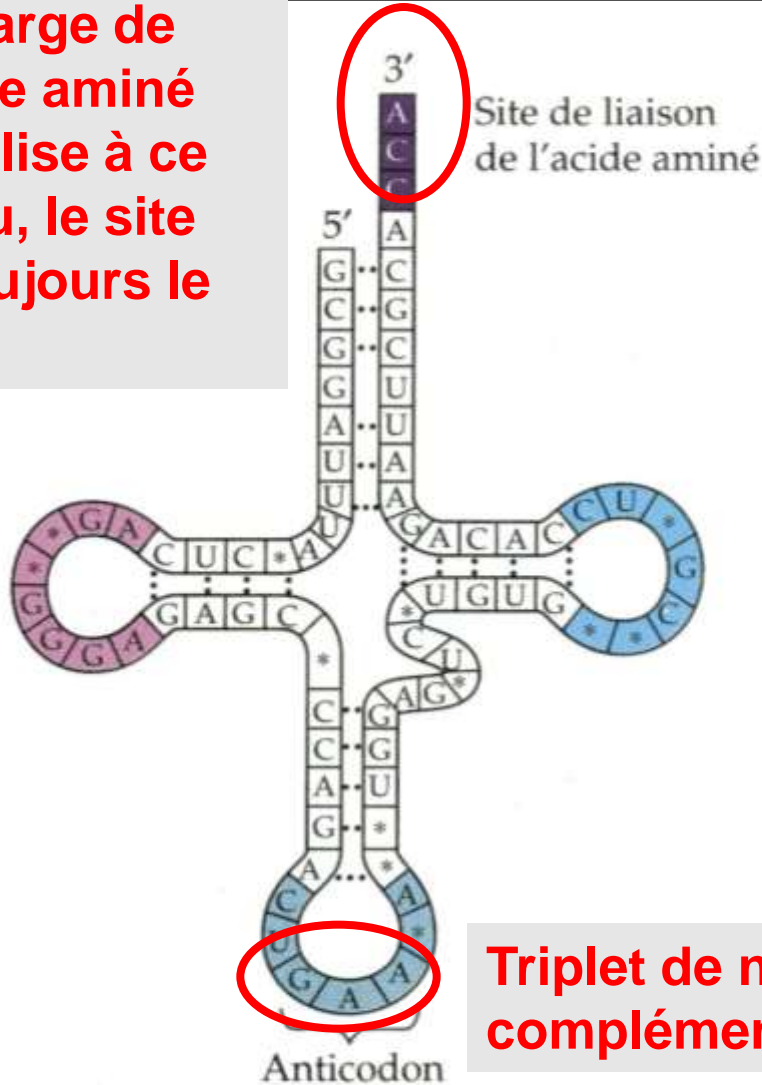
## Document 1.

### Le code génétique.

(CAMPBELL N., " Biologie ", ERPI Ed., 1995).

La charge de l'acide aminé se réalise à ce niveau, le site est toujours le même

31 ARNt différents



70 à 90 nucléotides → petite taille, donc très nombreux

Triplet de nucléotides complémentaire du codon

(a)

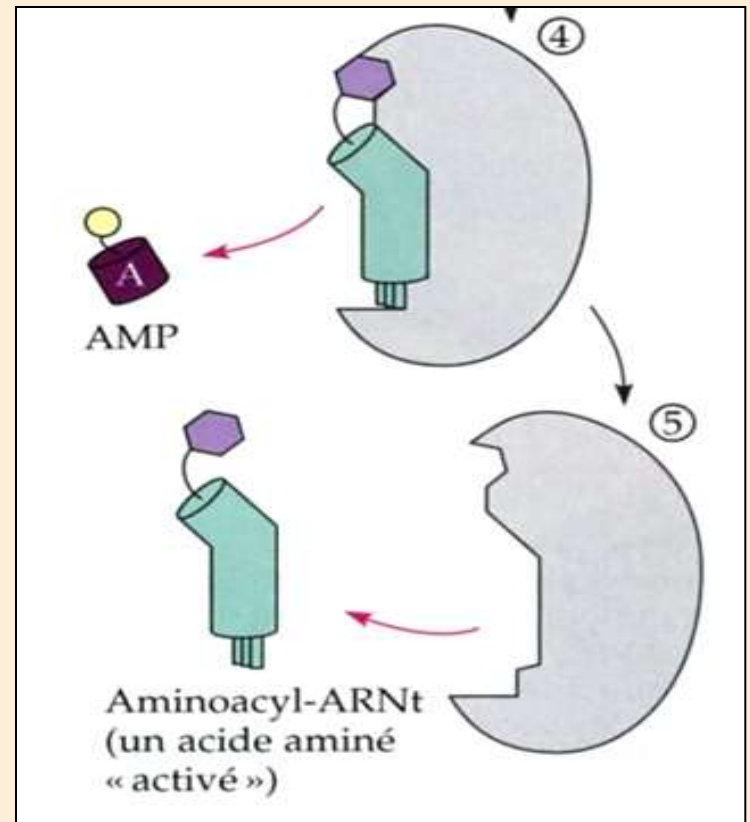
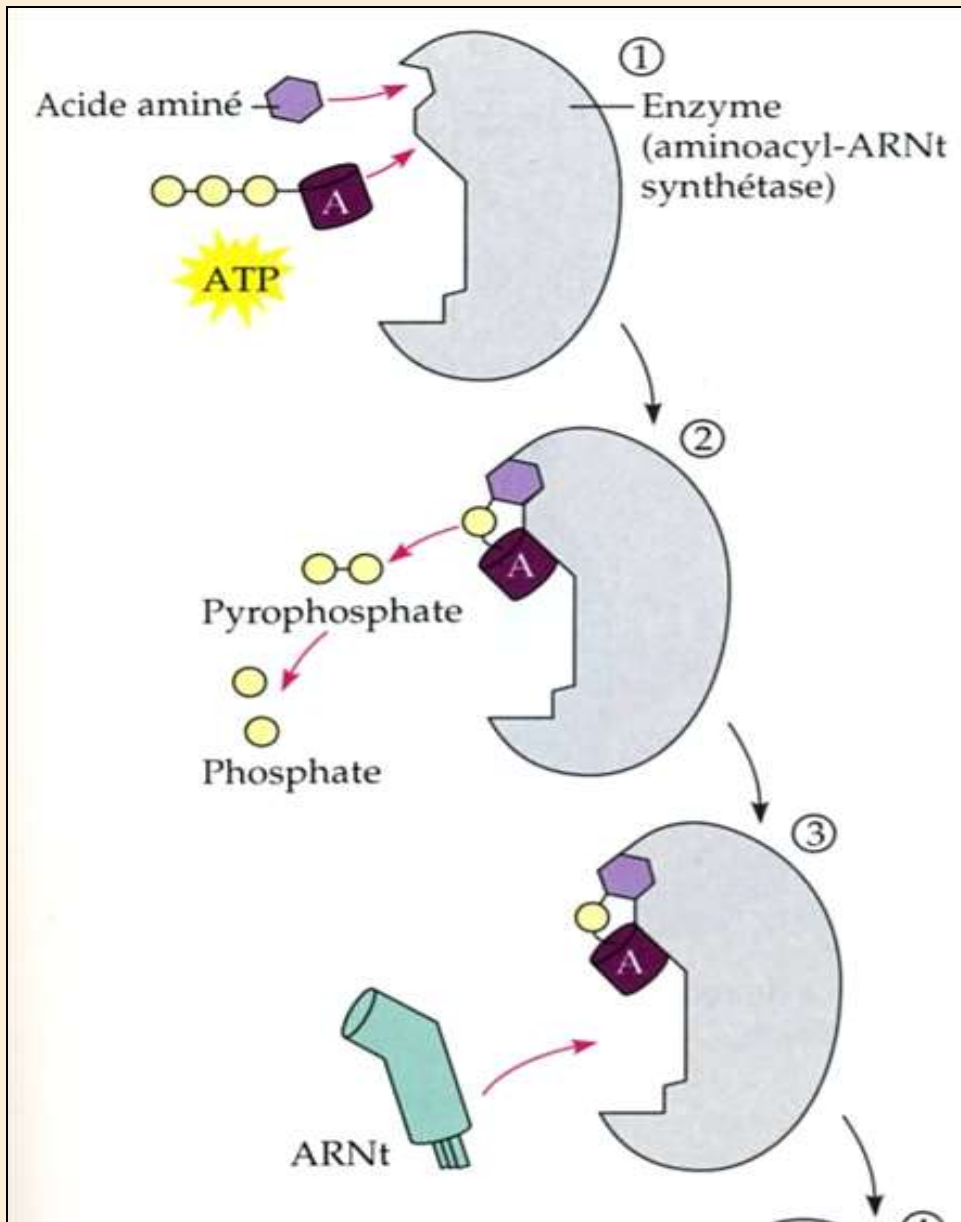
(b)

**Document 2. Structure de l'ARN de transfert.**

**a. Structure bidimensionnelle en "feuille de trèfle".**

**b. Structure tridimensionnelle en L.**

(CAMPBELL N., "Biologie", ERPI Ed., 1995).



**Document 3. Fixation de l'acide aminé sur l'ARNt correspondant par l'aminoacyl-ARNt synthétase.**

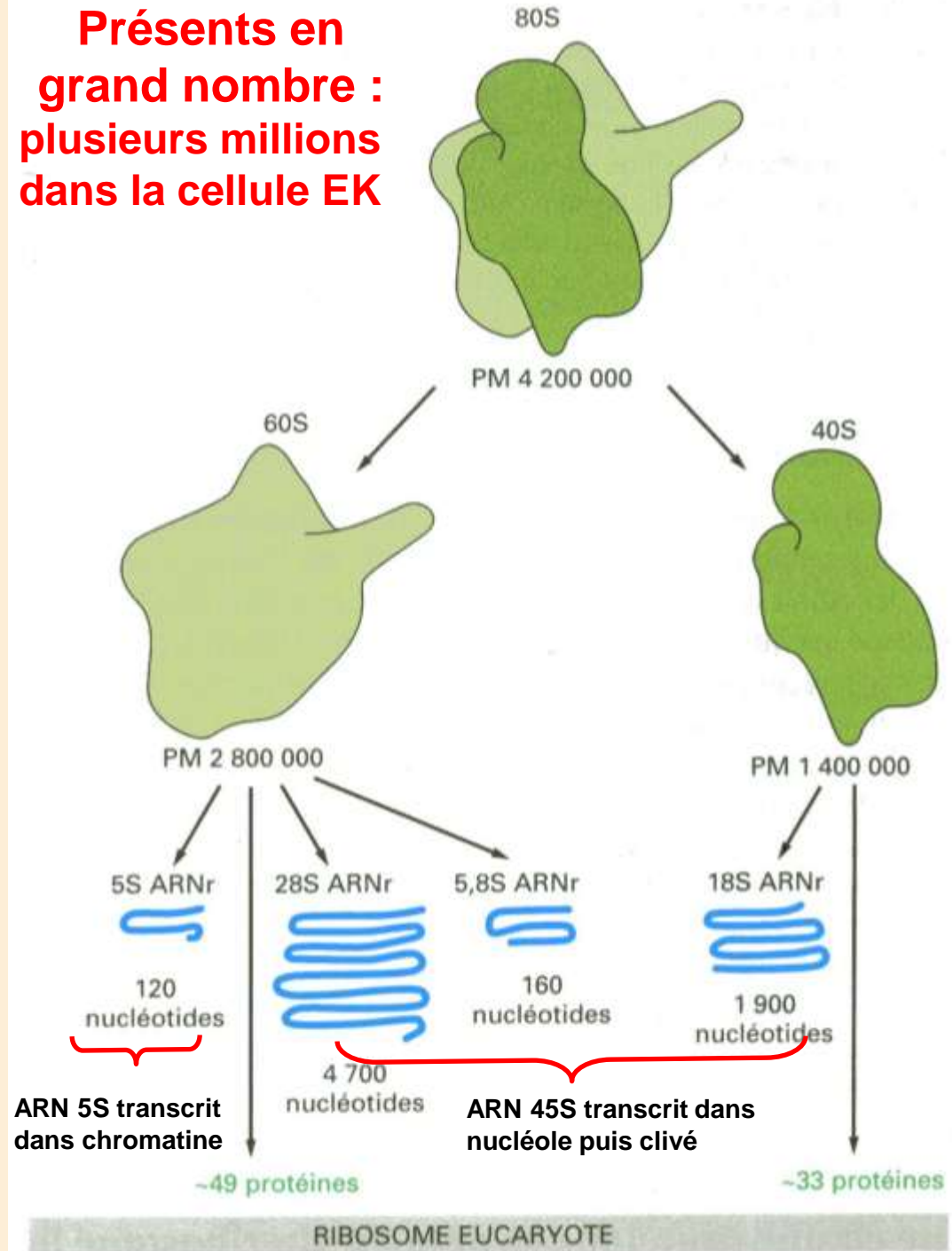
(CAMPBELL N., " Biologie ", ERPI Ed., 1995).

# Document 4. Structure du ribosome des cellules eucaryotes.

Les composants ribosomiaux sont généralement désignés par leur “ S ” qui représente leur vitesse de sédimentation par ultracentrifugation.

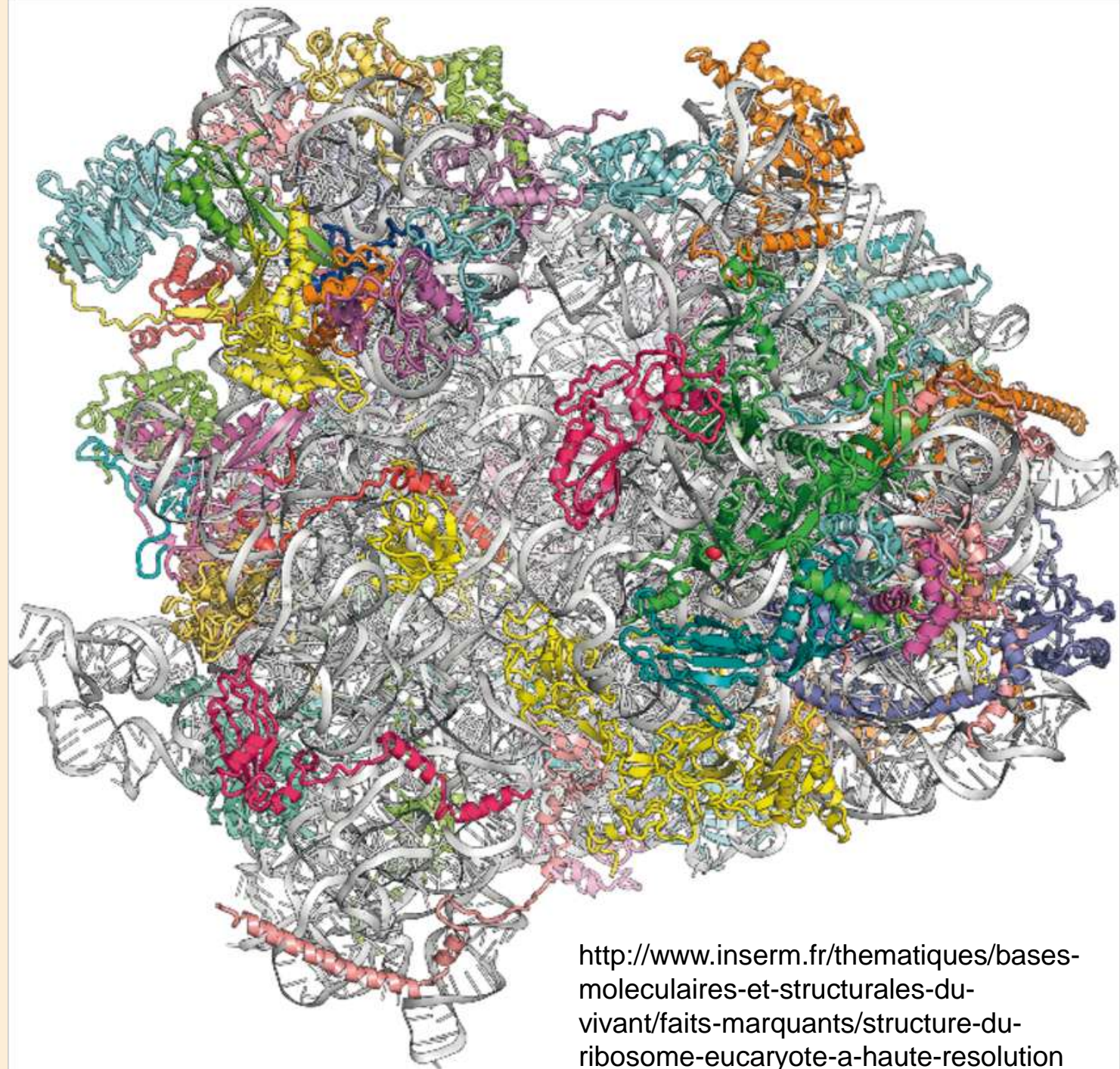
(ALBERTS B. et coll., “ Biologie moléculaire de la cellule ”, 3<sup>e</sup> édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).

**Présents en grand nombre : plusieurs millions dans la cellule EK**

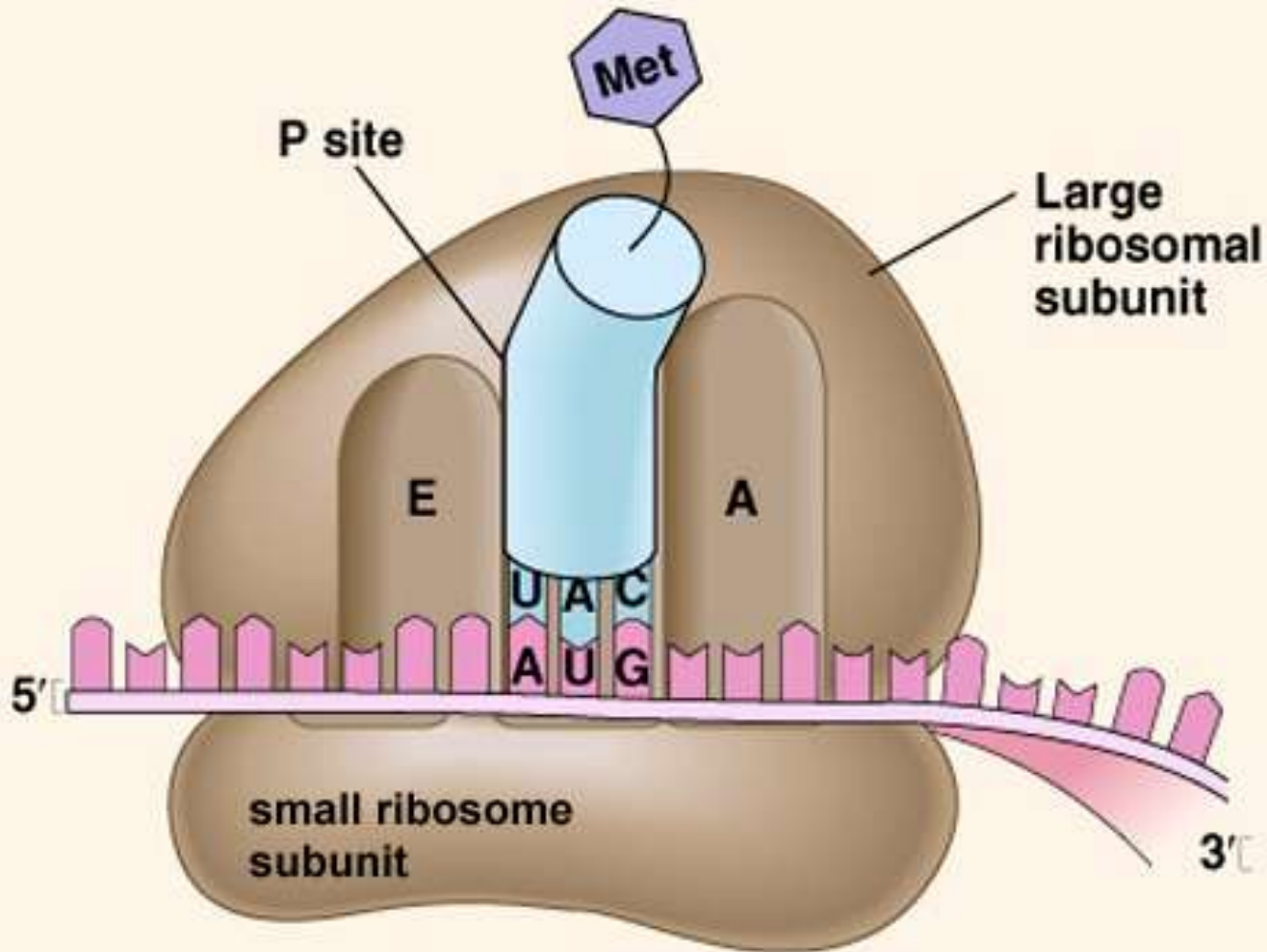




**Premier modèle moléculaire du ribosome de l'Homme.** Ce complexe macromoléculaire est composé de quatre molécules d'ARN (gris) et de 79 protéines (rubans colorés).



<http://www.inserm.fr/thematiques/bases-moleculaires-et-structurales-du-vivant/faits-marquants/structure-du-ribosome-eucaryote-a-haute-resolution>



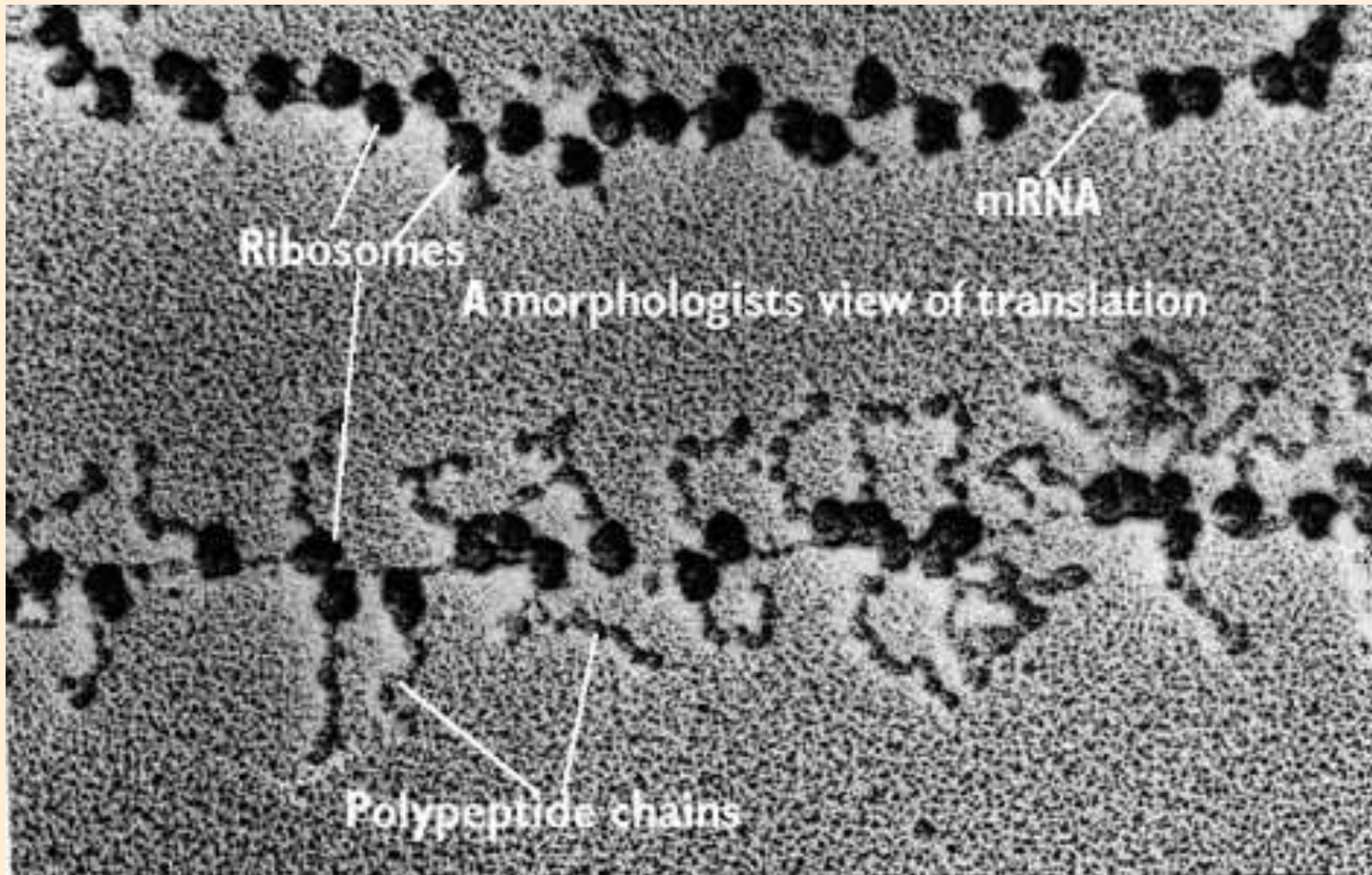
## Structure d'un ribosome assemblé

Site E : « exit site » site de « sortie » de l'ARNt déchargé

Site P : site de liaison au peptidyl-ARNt

Site A : site de liaison à l'aminoacyl-ARNt

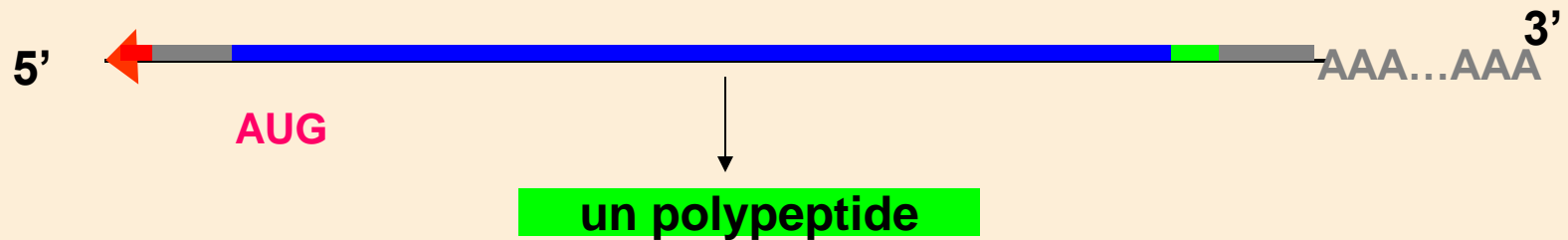




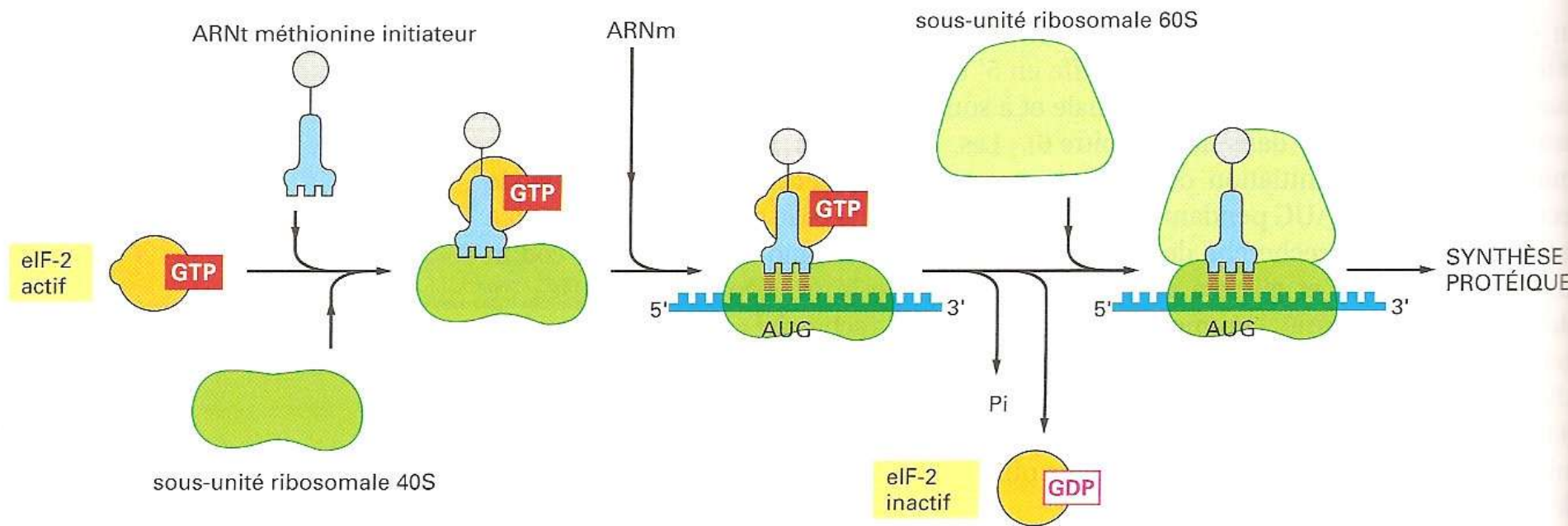
## Polysomes

Plusieurs ribosomes sont associés à un même ARNm et chacun d'eux synthétise une chaîne polypeptidique.

# Rappel : organisation d'un ARNm eucaryote



- site de liaison du ribosome
- séquence non codante
- séquence codante
- codon stop



## Document 5. Initiation de la traduction :

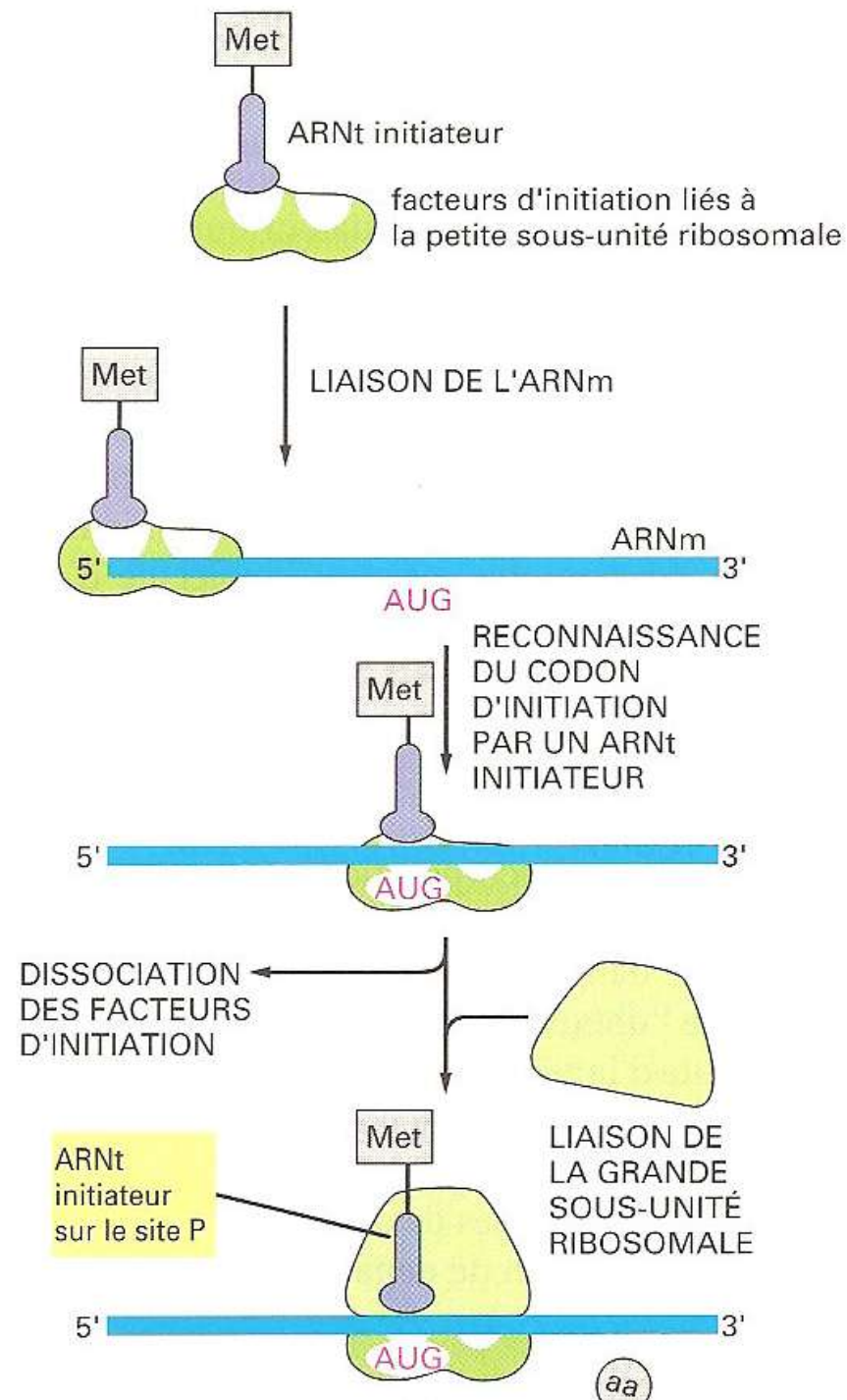
### 1 - rôle du facteur d'initiation eIF-2.

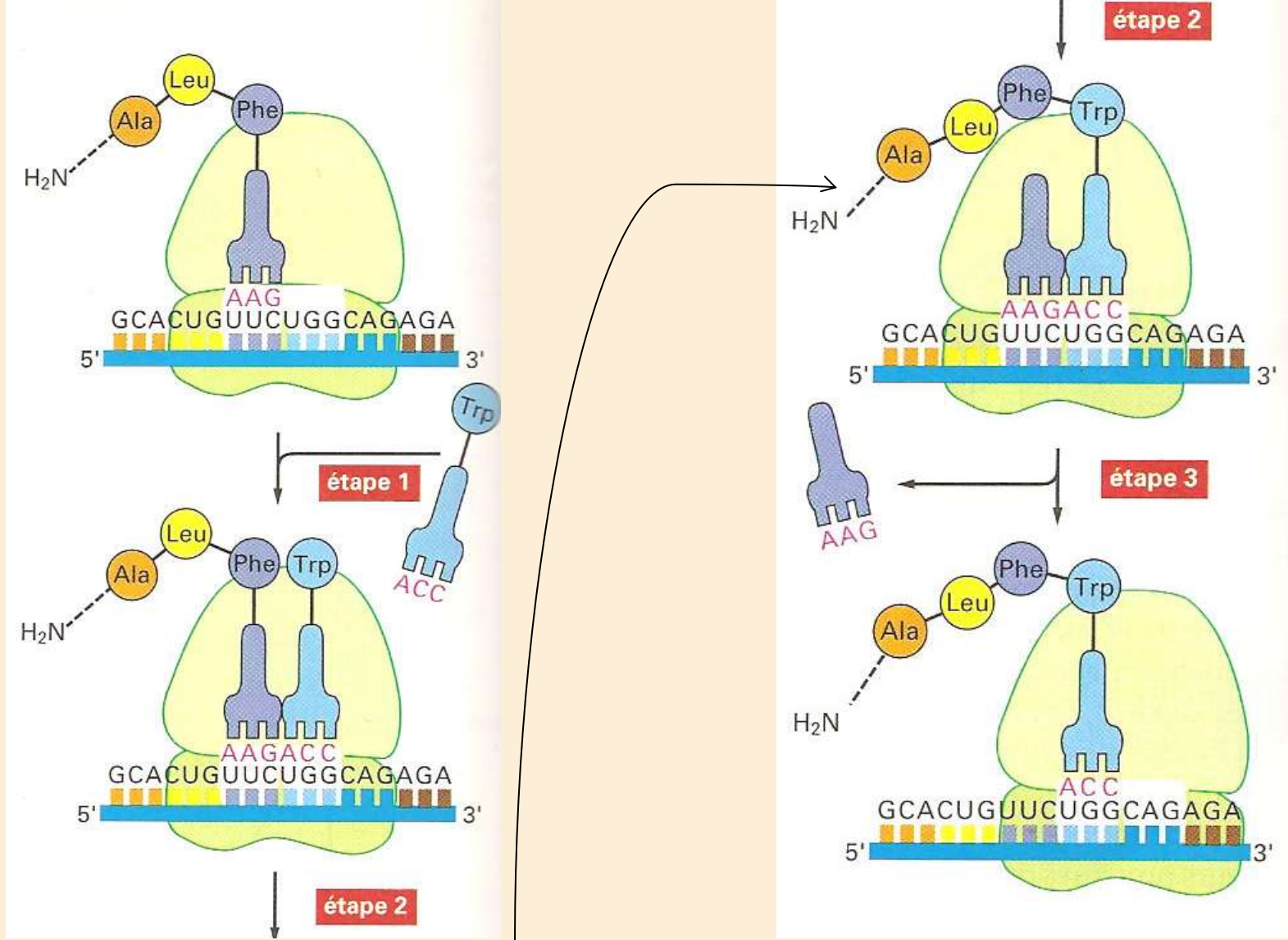
(ALBERTS B. et coll., " Biologie moléculaire de la cellule ", 3<sup>e</sup> édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).



# Document 5. Initiation de la traduction : 2 – De la liaison à l'ARNm à la formation du ribosome fonctionnel.

(ALBERTS B. et coll., " Biologie moléculaire de la cellule ", 3<sup>e</sup> édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).



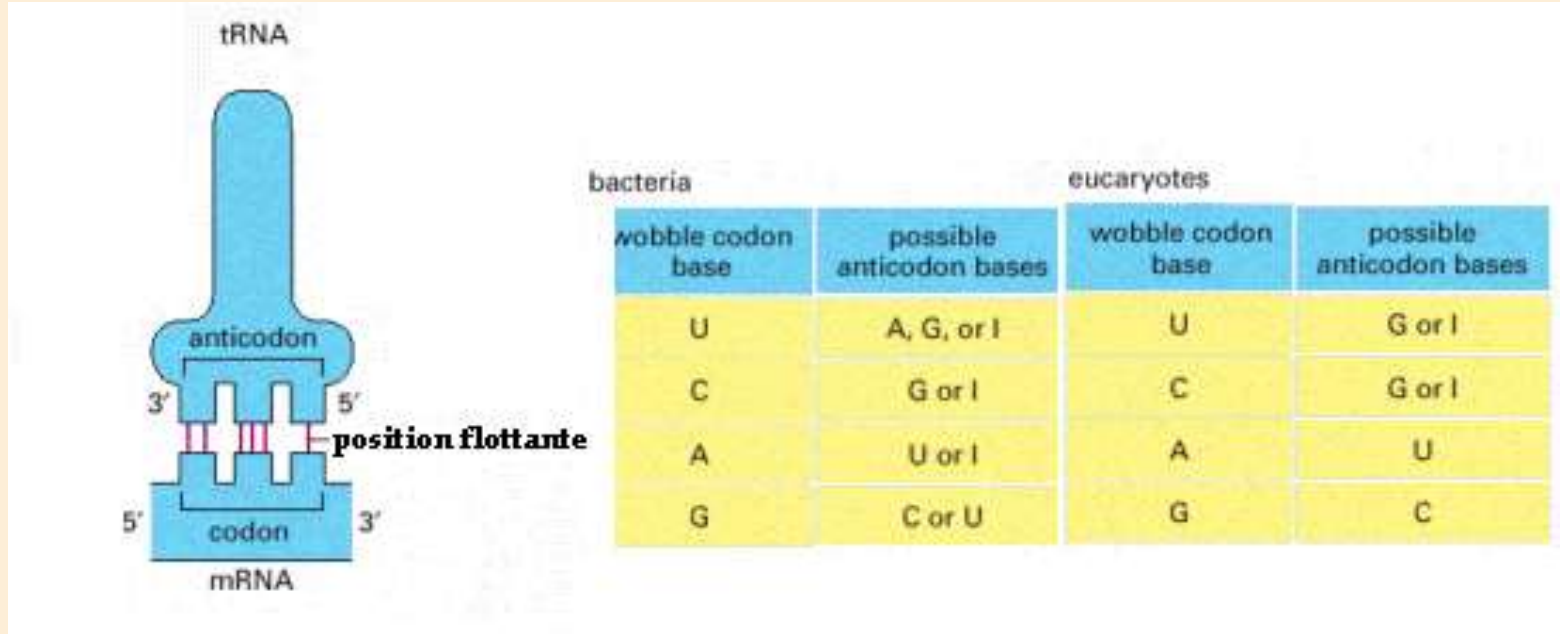


## Document 6. L'élongation.

(ALBERTS B. et coll., " Biologie moléculaire de la cellule ", 3<sup>e</sup> édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).

➤ appariement codon-anticodon

➤ flottement de la 3<sup>ème</sup> base ou wobble

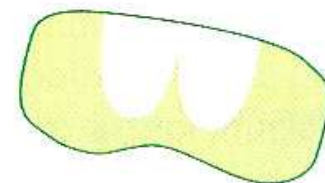
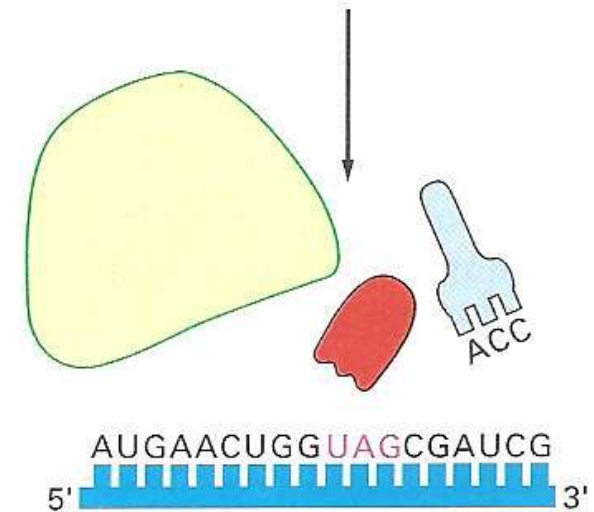
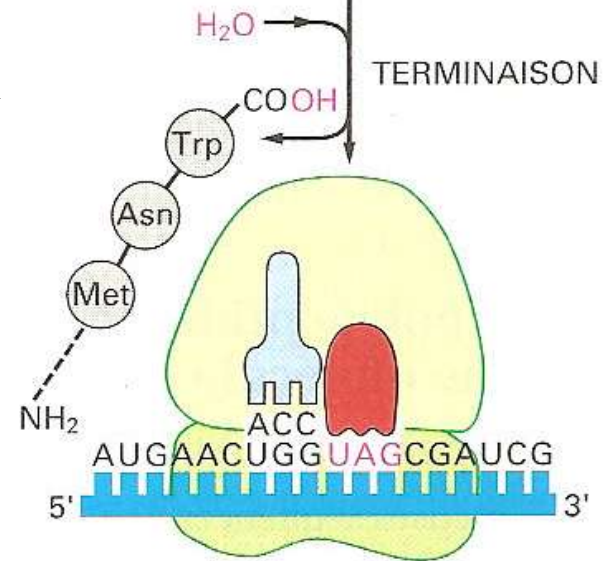
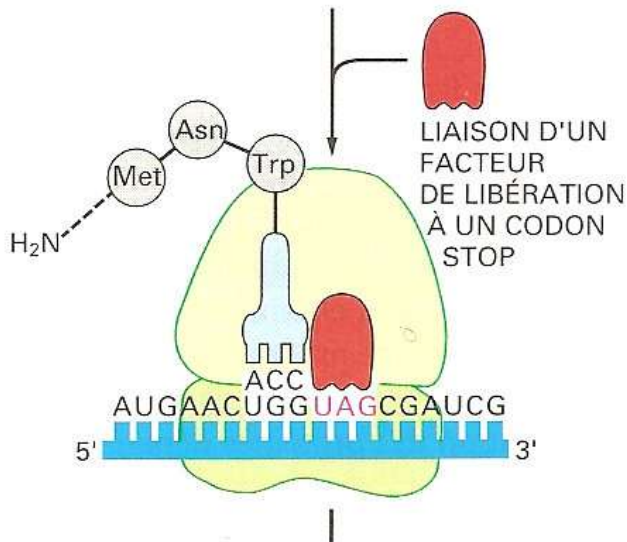
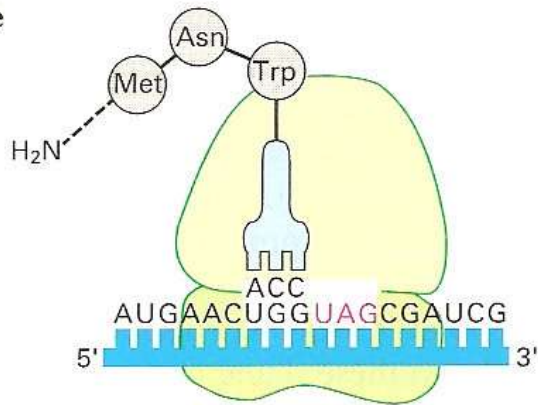


I : inosine, équivalent désaminé de la guanosine

Les codons UUU(5'-3') et UUC de Phe sont tous les deux reconnus par l'ARNt dont l'anticodon est GAA (5'-3').



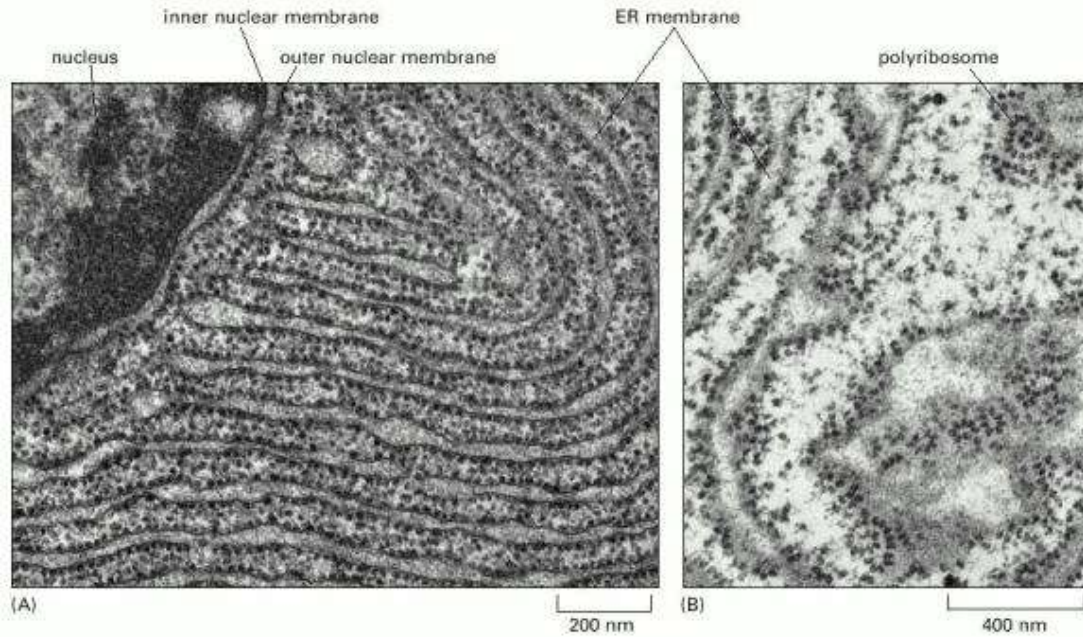
se



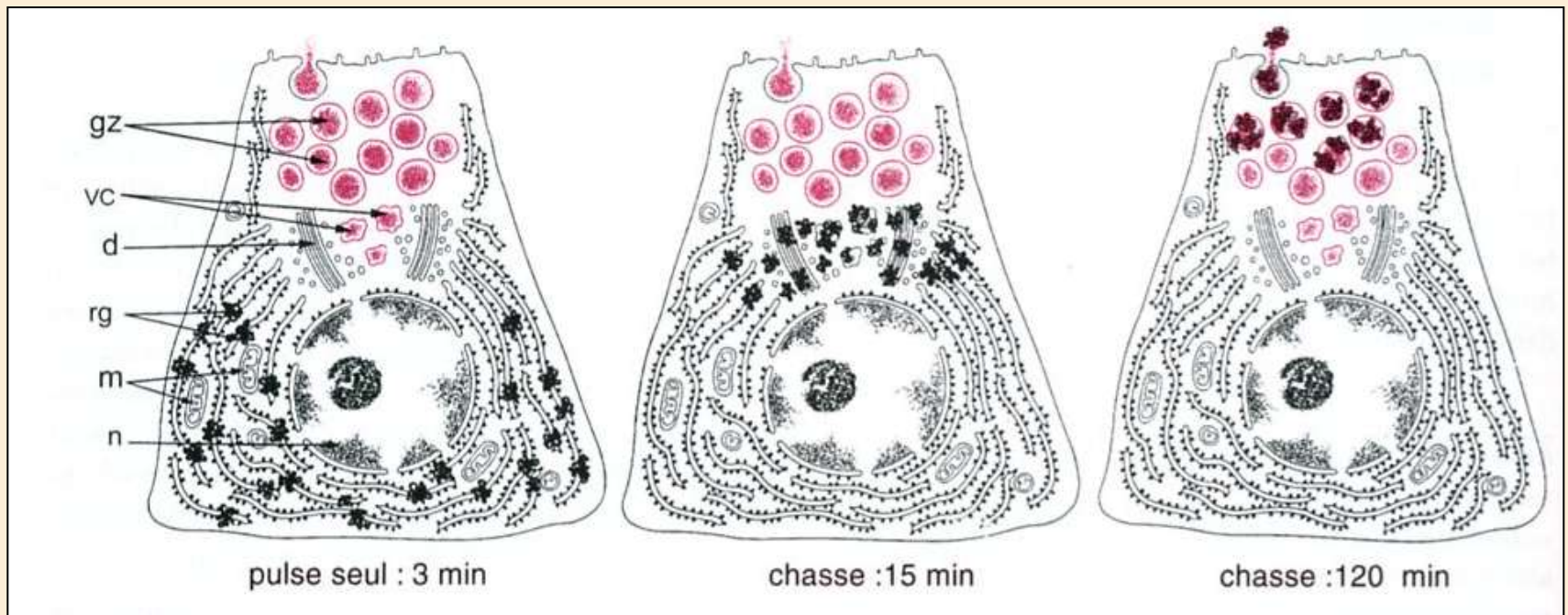
## Document 7. La terminaison.

(ALBERTS B. et coll., " Biologie moléculaire de la cellule ", 3<sup>e</sup> édition, Médecine-Sciences - Flammarion Ed., 1998).

→ [Animation traduction](#)

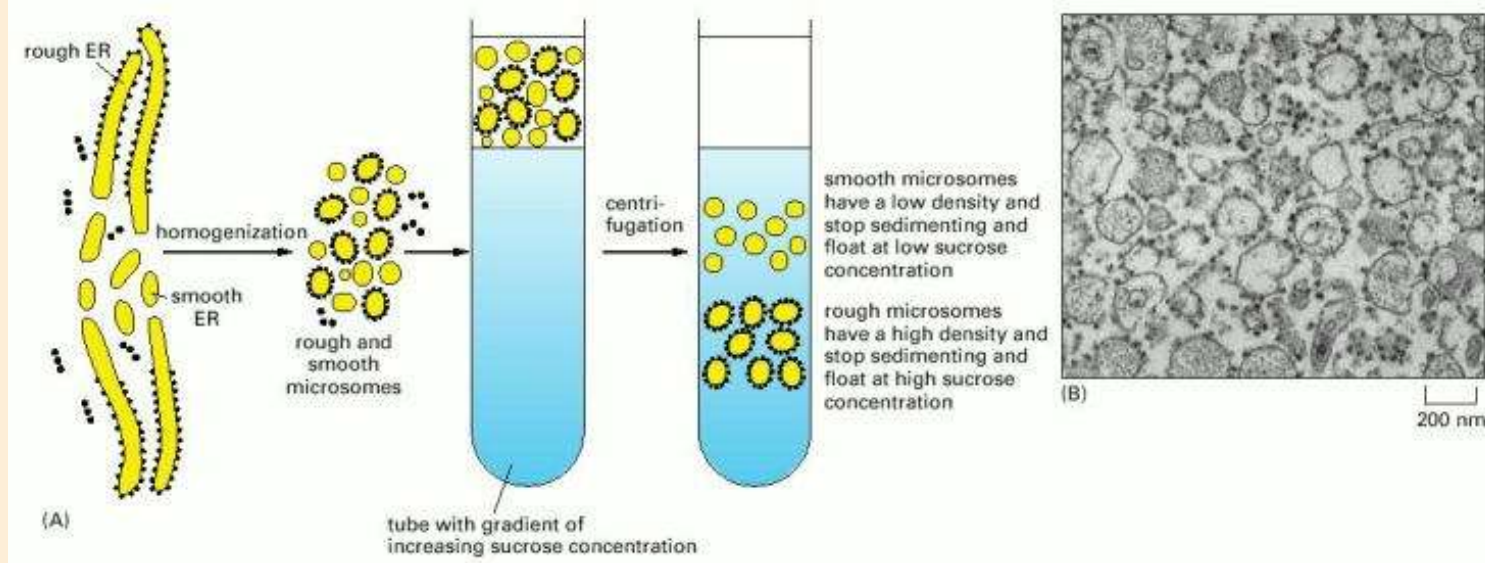


Expérience de Palade :  
localisation de la  
synthèse protéique et  
devenir des protéines  
dans une cellule  
sécrétrice : la cellule  
acineuse pancréatique





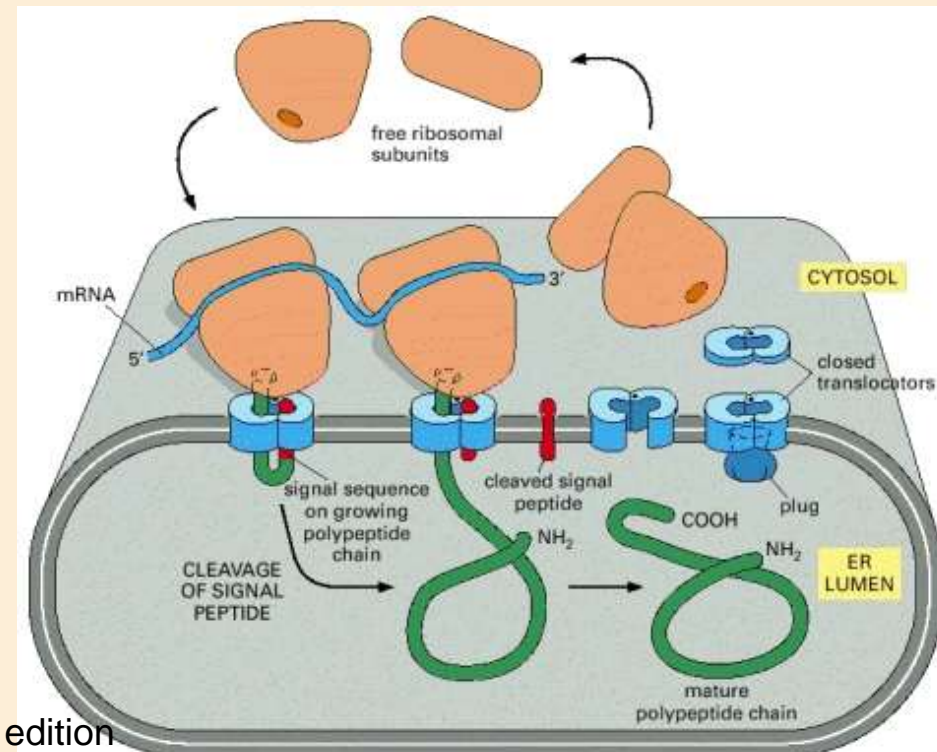
# Obtention de microsomes



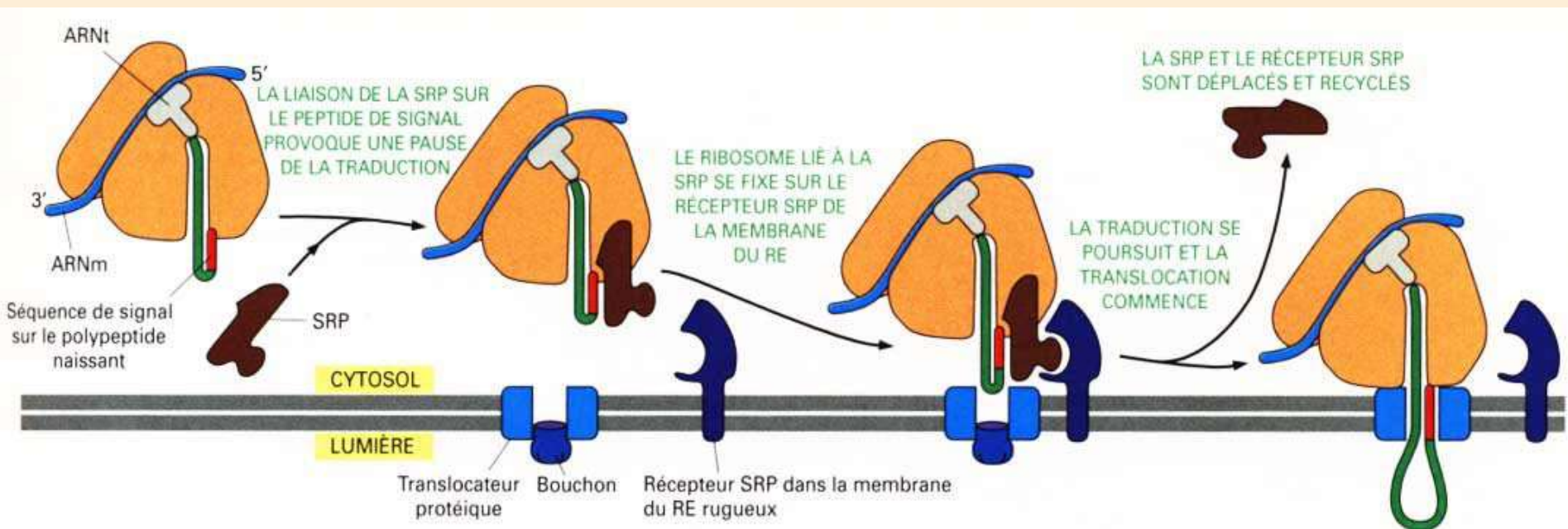
Expériences de traduction in vitro d'une protéine sécrétée :

## → Hypothèse du signal

- Sans microsomes → plus longue
- Avec microsomes → longueur normale
- + protéases – microsomes → protéine dégradée
- + protéases + microsomes → protéine intacte
- protéine dépourvue de signal + microsomes + protéases → protéine dégradée







## Document 8. Modalités d'adressage au REG et translocation co-traductionnelle des protéines destinées aux membranes et à la sécrétion

# Document 9. Modalités de maturation des protéines.

chaîne polypeptidique native



repliement et liaison  
(interactions non  
covalentes) à un cofacteur



modifications covalentes par  
glycosylations, phosphorylations,  
acétylations...

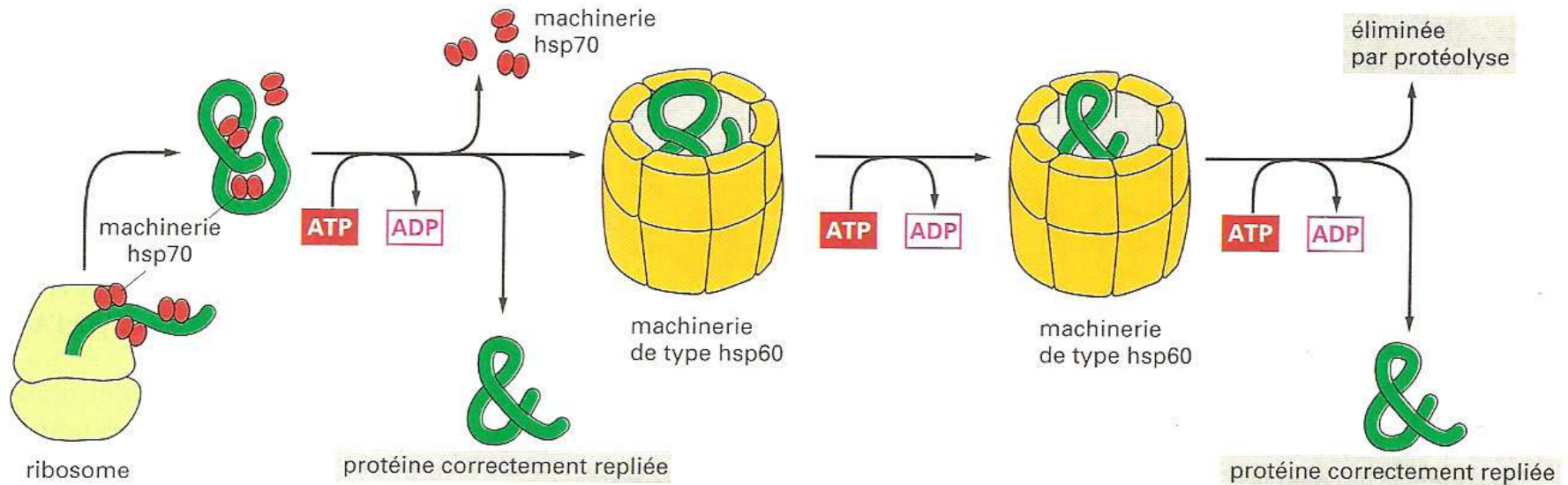


liaison à d'autres sous-  
unités protéiques



protéine mature fonctionnelle

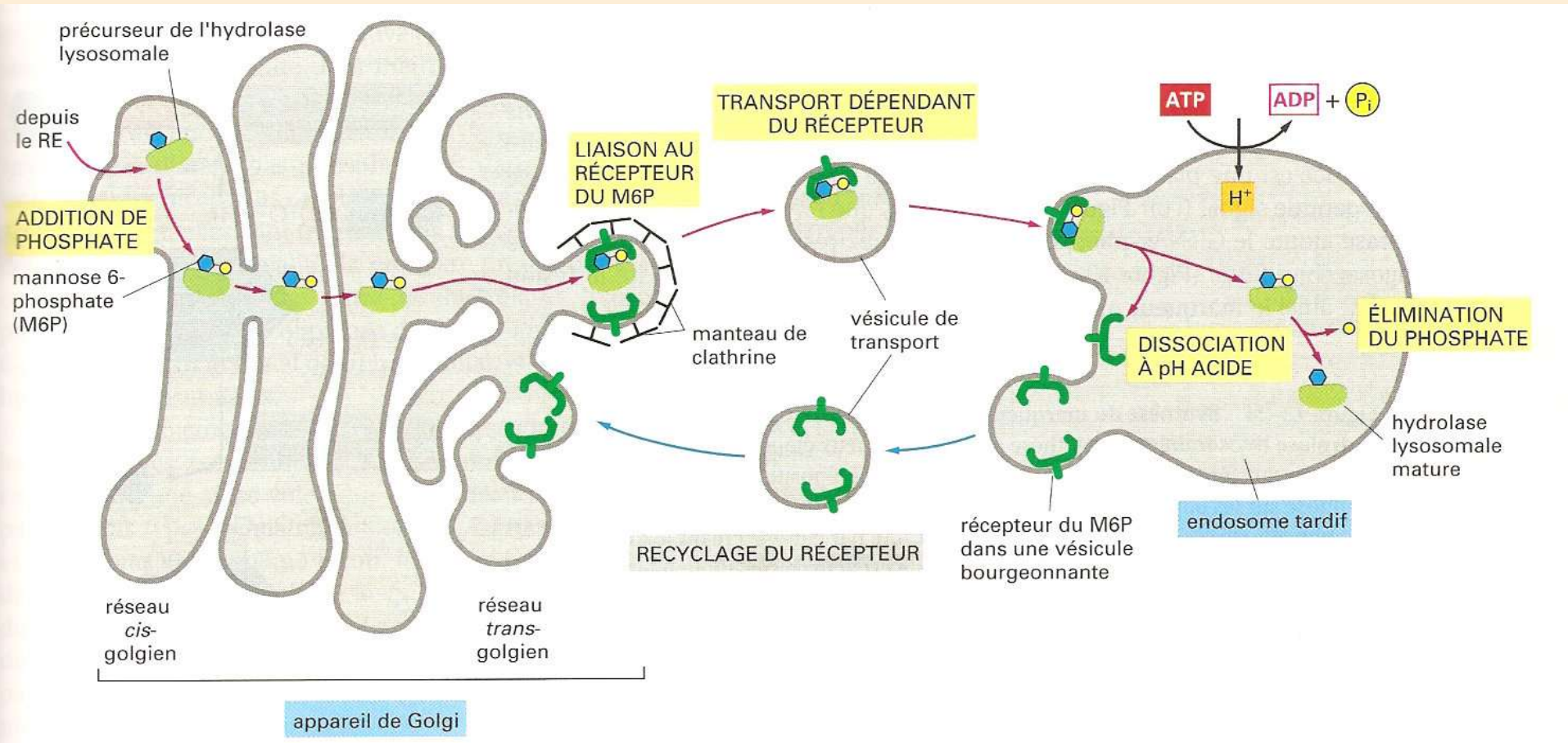
# Document 10. Rôle des protéines chaperonnes hsp70 et hsp60.



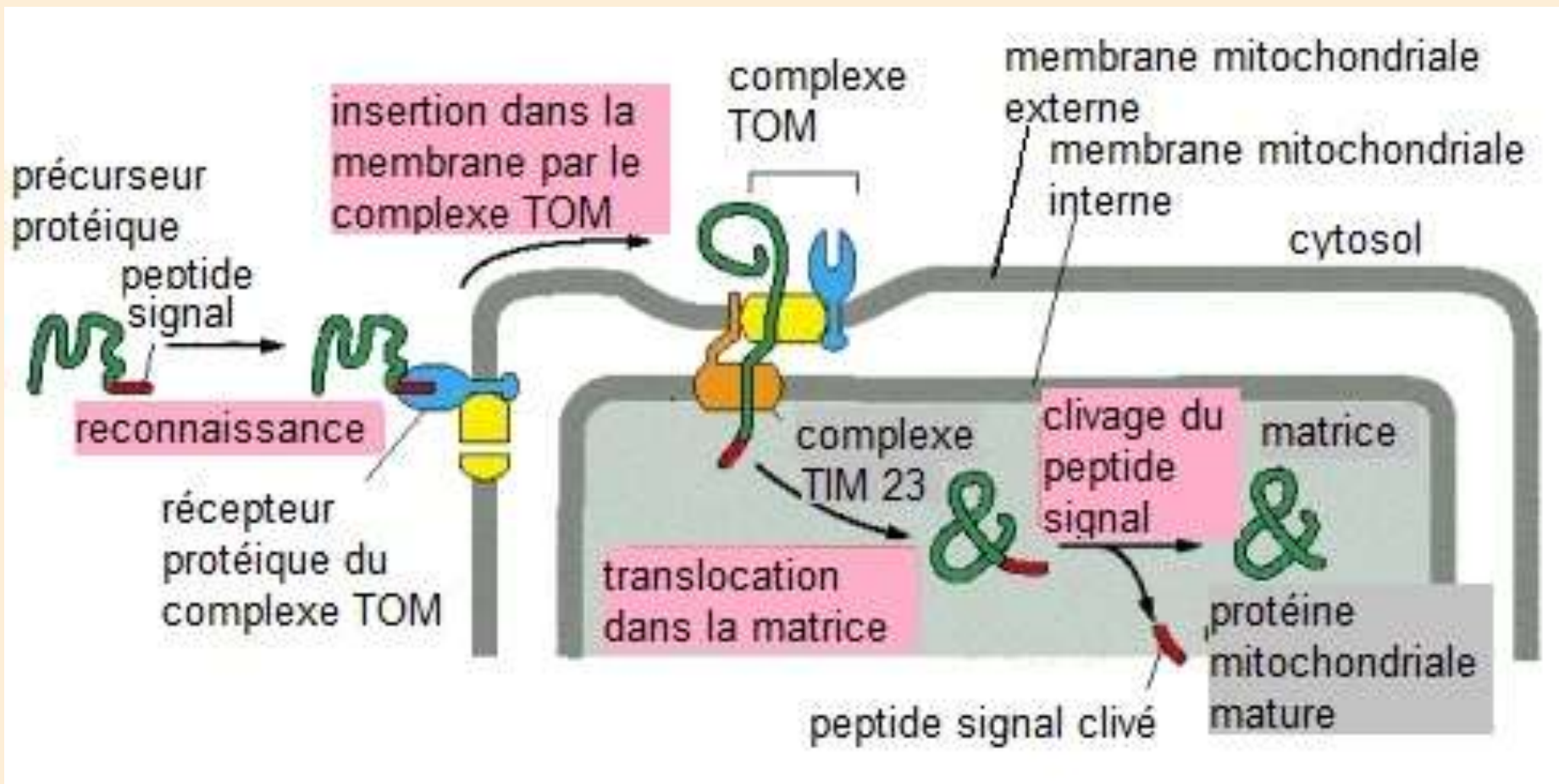
Les protéines hsp70 agissent précocement, en reconnaissant de petites régions à la surface de protéines. Les protéines hsp60 agissent ensuite sur les protéines qui n'ont pas réussi à se replier correctement. L'hydrolyse de l'ATP par les protéines hsp contribue à la liaison et à la libération des protéines et les aide à adopter leur conformation finale.



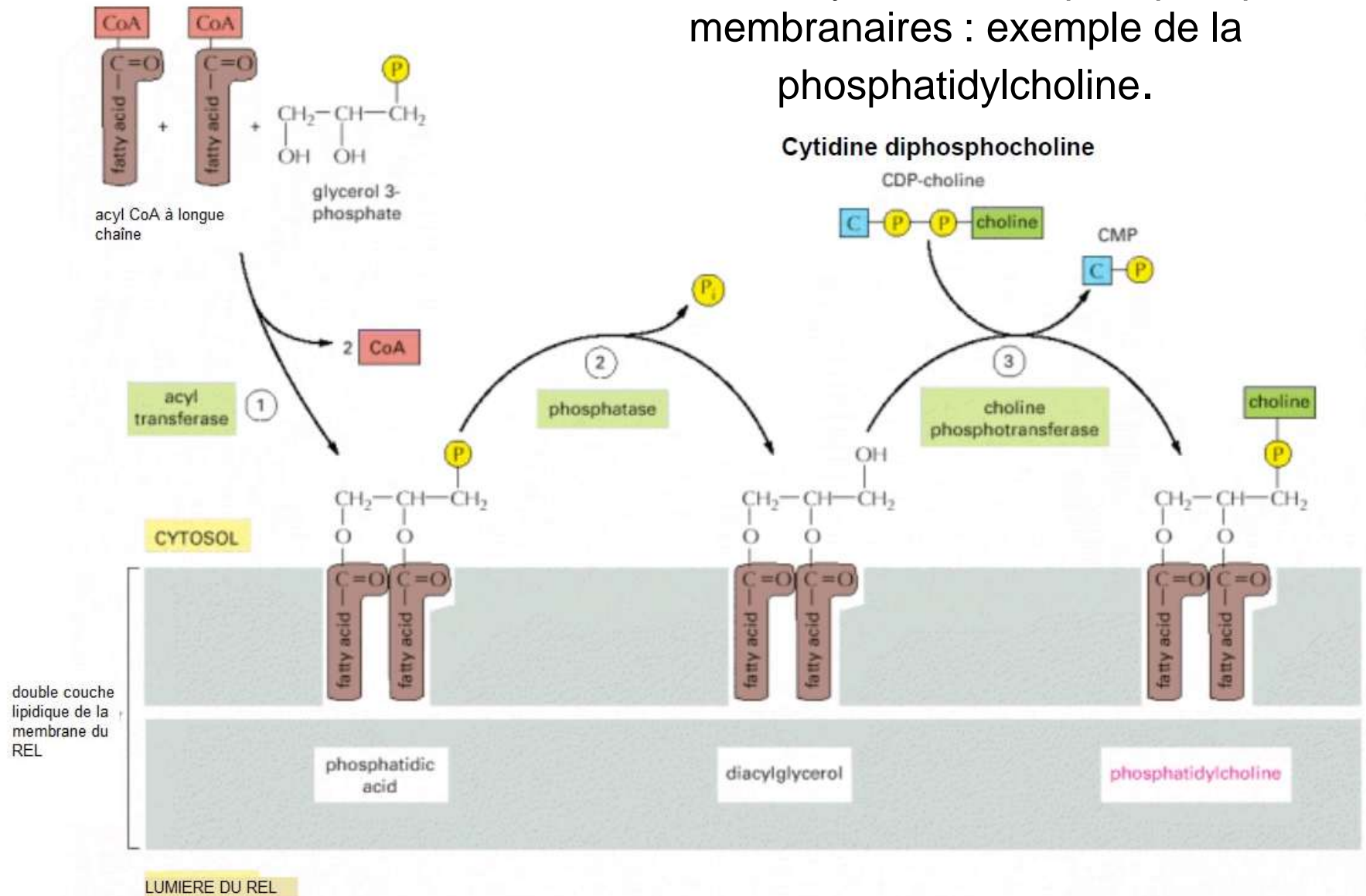
# Document 11. Transport des enzymes lysosomales vers les lysosomes.



# Document 12. Adressage des protéines mitochondriales à codage nucléaire.



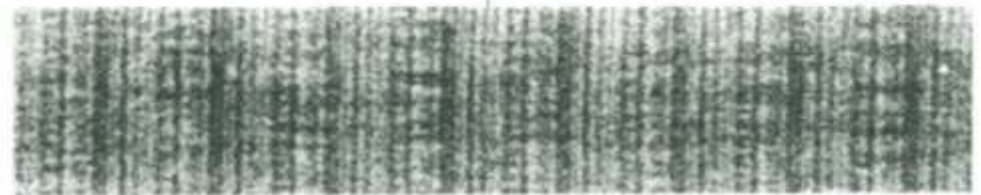
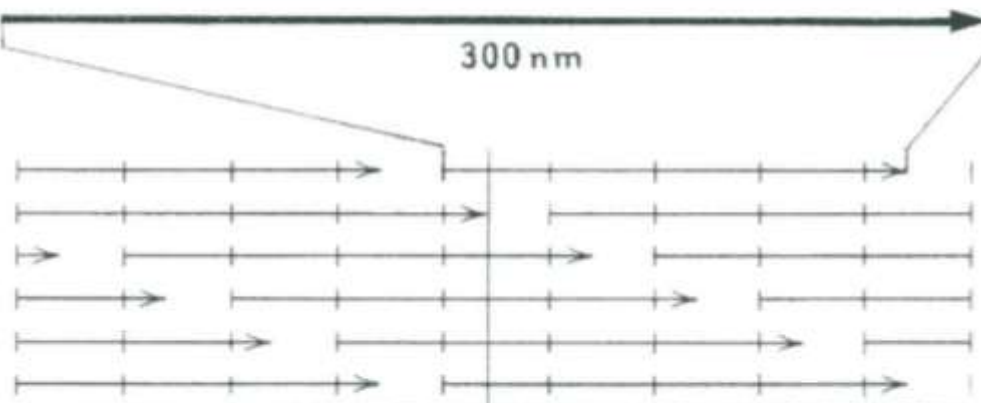
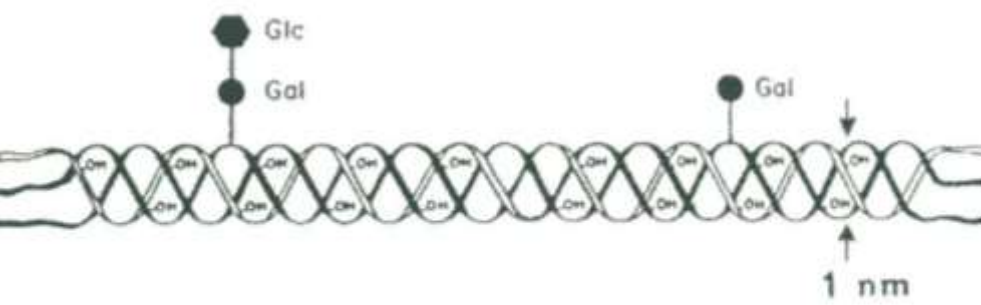
# Document 13. Synthèse des phospholipides membranaires : exemple de la phosphatidylcholine.



➡ La phosphatidylcholine = le principal phospholipide des cellules animales

➡ Toutes les enzymes intervenant dans la synthèse sont dans la membrane du REL, leur site actif tourné vers le cytosol





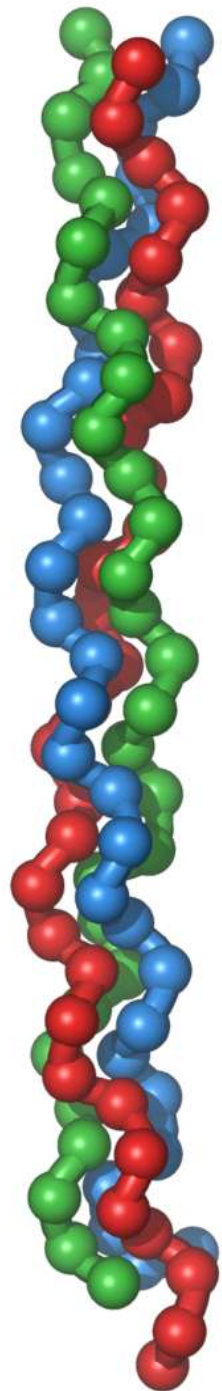
## Organisation moléculaire et structure des fibres de collagène de type I.

Le collagène s'organise en fibres épaisses visibles en ME dans les tissus conjonctifs.

(CALLEN JC., " Biologie cellulaire : des molécules aux organismes " ; Dunod Ed., 1999).

**Molécules de (tropo)collagène associées en fibrille**

**Fibrilles associées en fibres**



# Document 14. Etapes de la synthèse du collagène.

Etape 1 : excision du peptide signal.

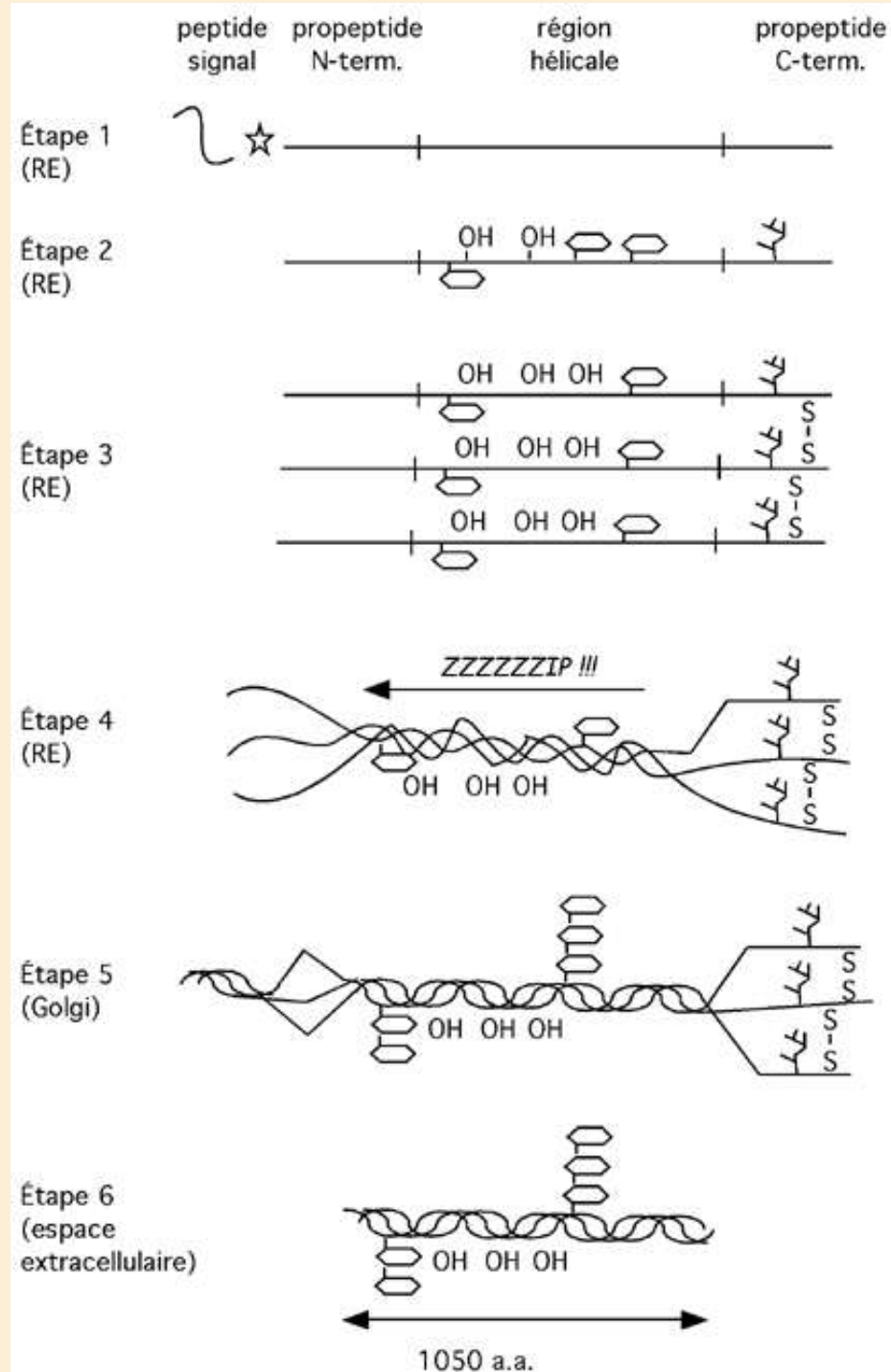
Etape 2 : hydroxylation de plusieurs PRO et LYS, N-glycosylation du propeptide C-terminal, O-glycosylation de certaines hydroxyLYS.

Etape 3 : alignement de trois chaînes grâce à des modifications + formation de ponts S-S entre propeptides C-terminaux.

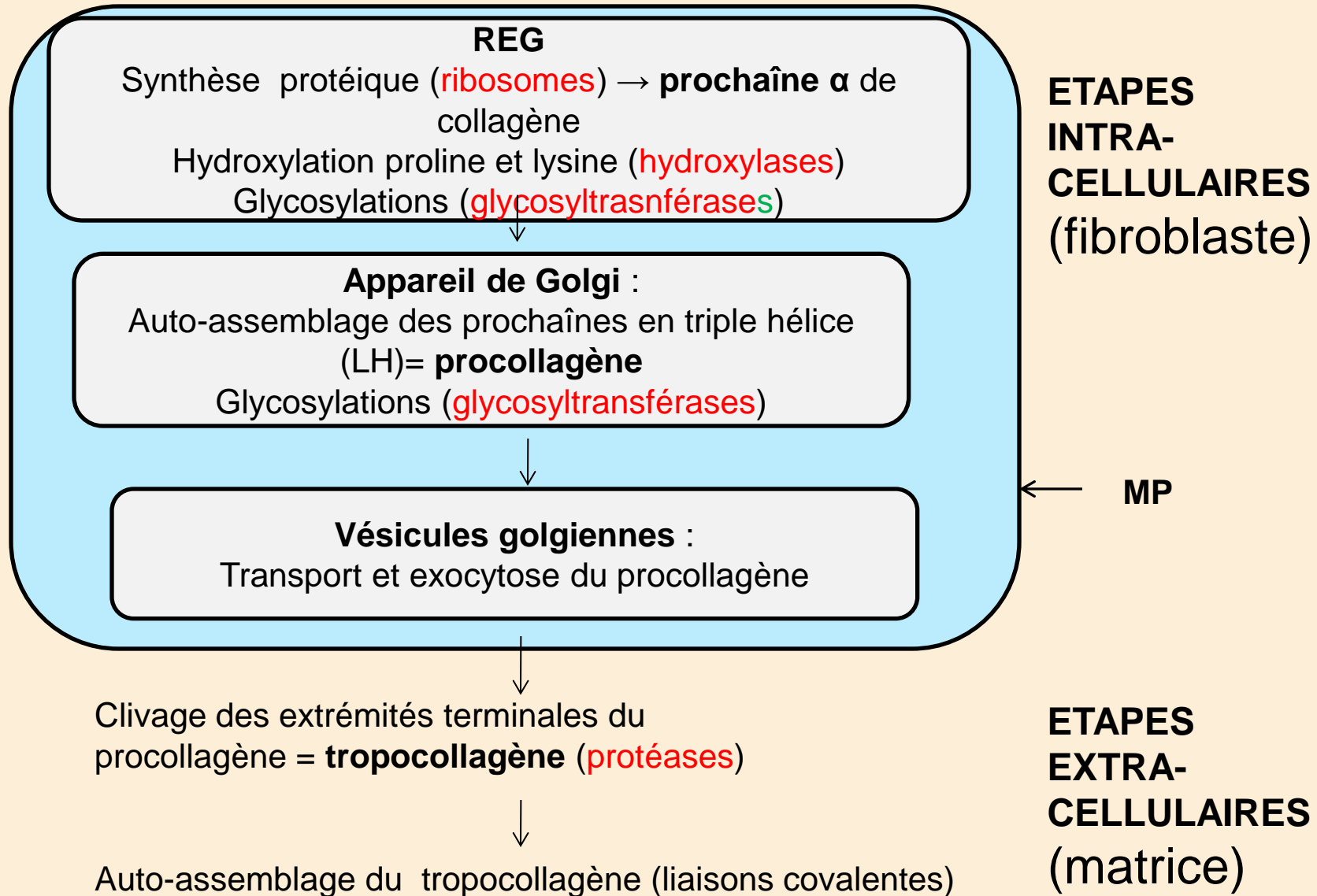
Etape 4 : dans l'appareil de Golgi, enroulement de la triple hélice « comme une fermeture éclair » en direction du N-terminus.

Etape 5 : suite de la maturation, puis exocytose.

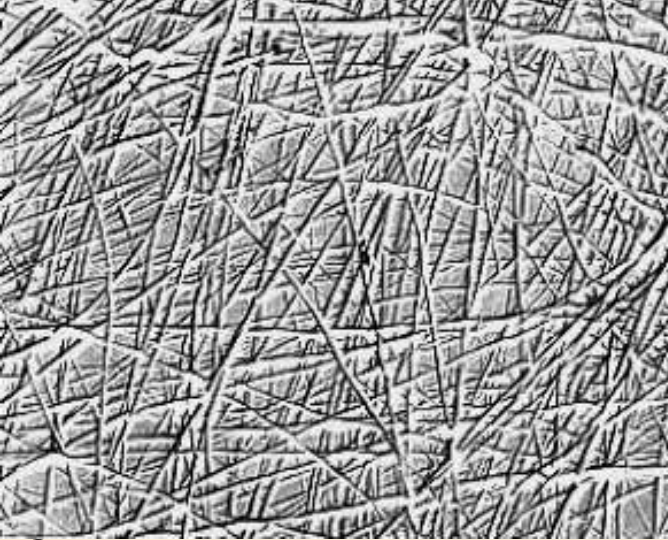
Etape 6 : des procollagène-peptidases ont clivé les propeptides terminaux, libérant une triple hélice mature de tropocollagène.



# Maturation dans le REG puis l'appareil de Golgi : exemple de la biosynthèse et de l'acheminement du collagène







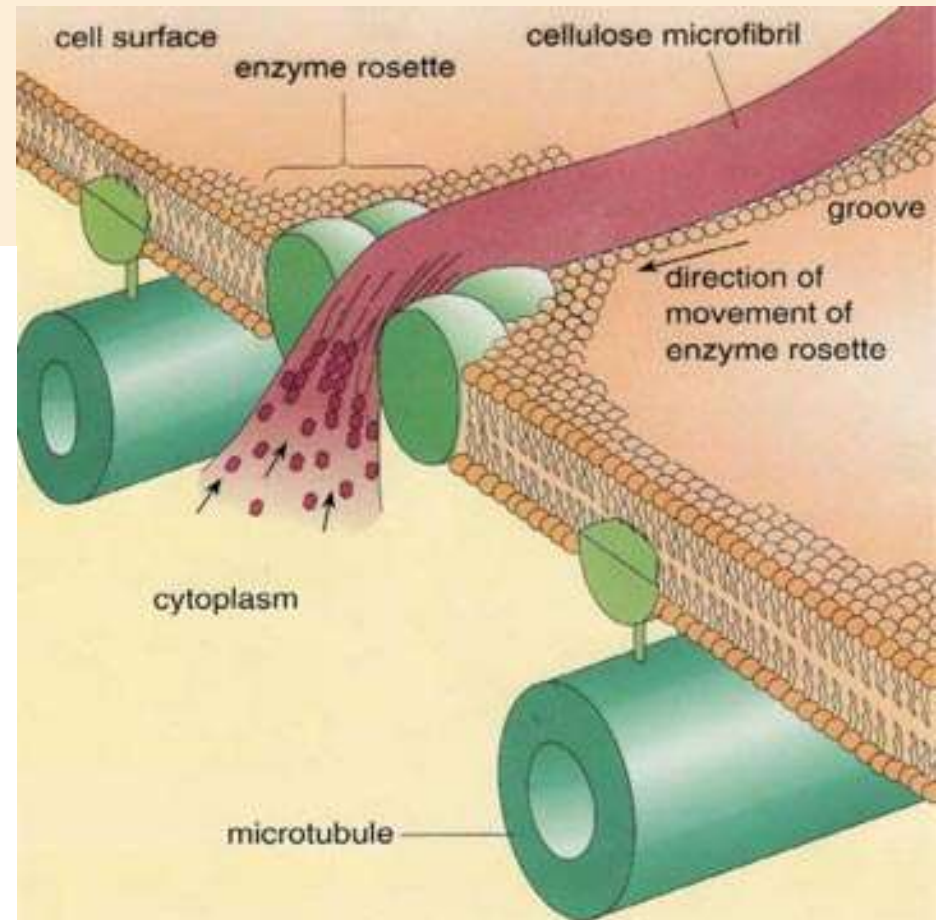
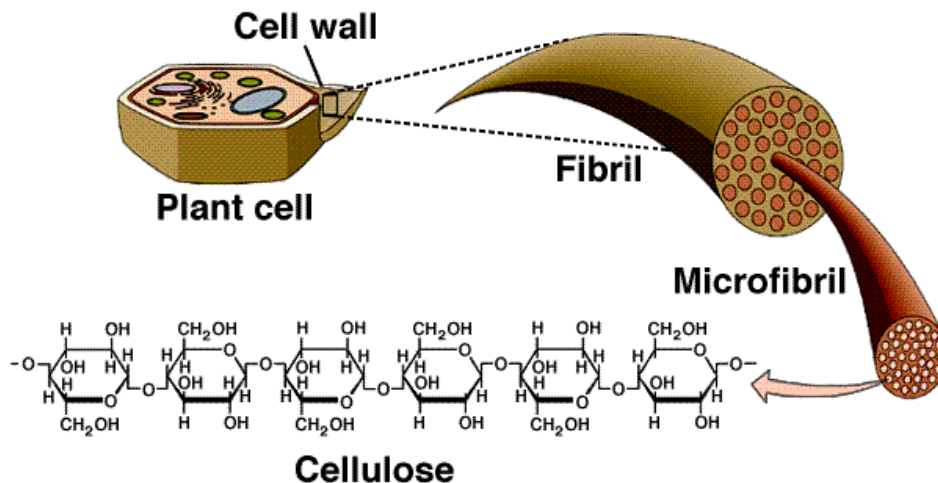
Synthèse et mise en place de la cellulose dans la paroi des cellules végétales.

Charpente cellulosique de la paroi (X 30 000).

<http://acces.ens-lyon.fr/biotic/morpho/html/paroi.htm>

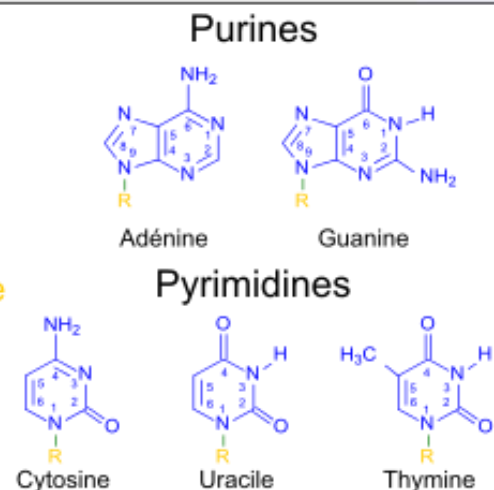
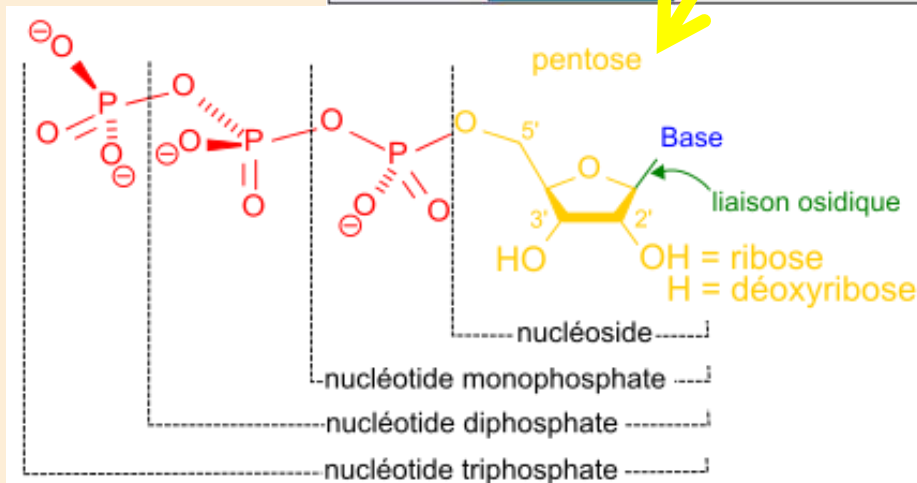
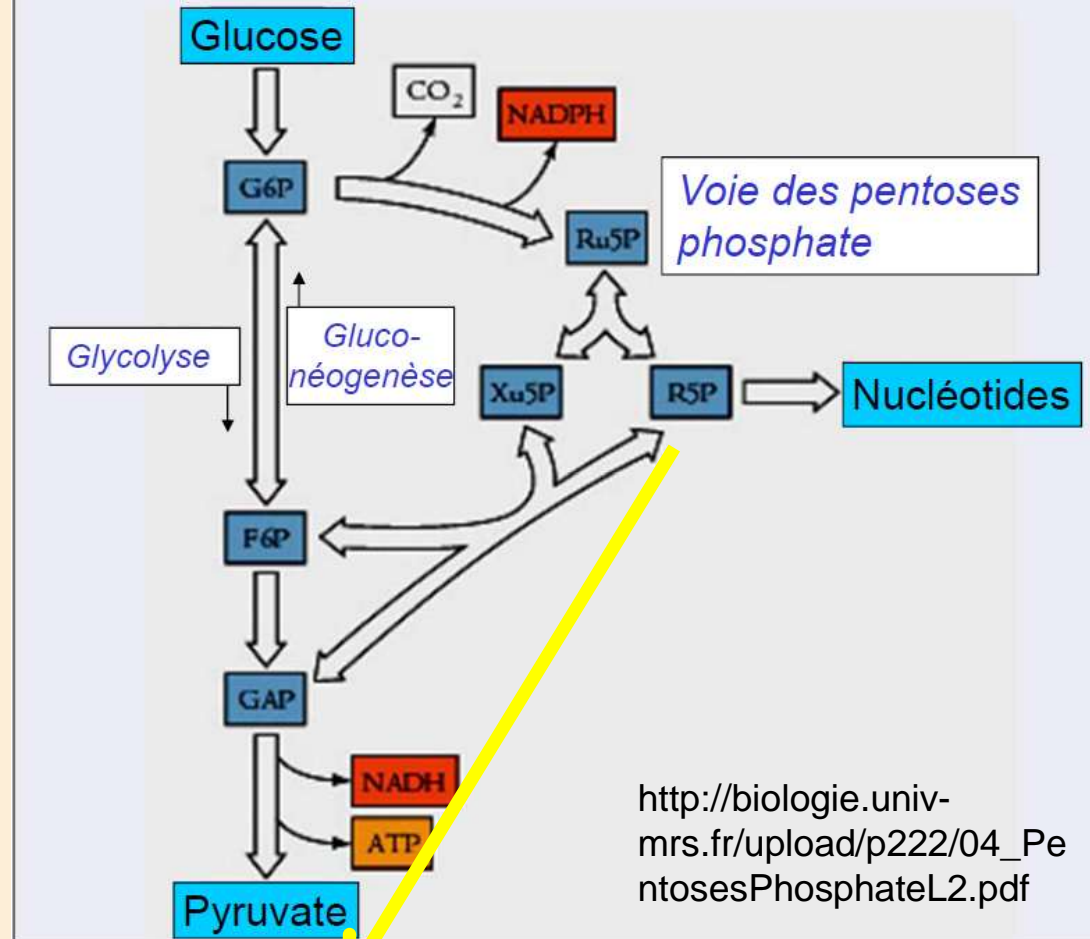
Randy Moore, Dennis Clark, and Darrell Vodopich, Botany Visual Resource Library © 1998 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

## Arrangement of Fibrils, Microfibrils, and Cellulose in Cell Walls

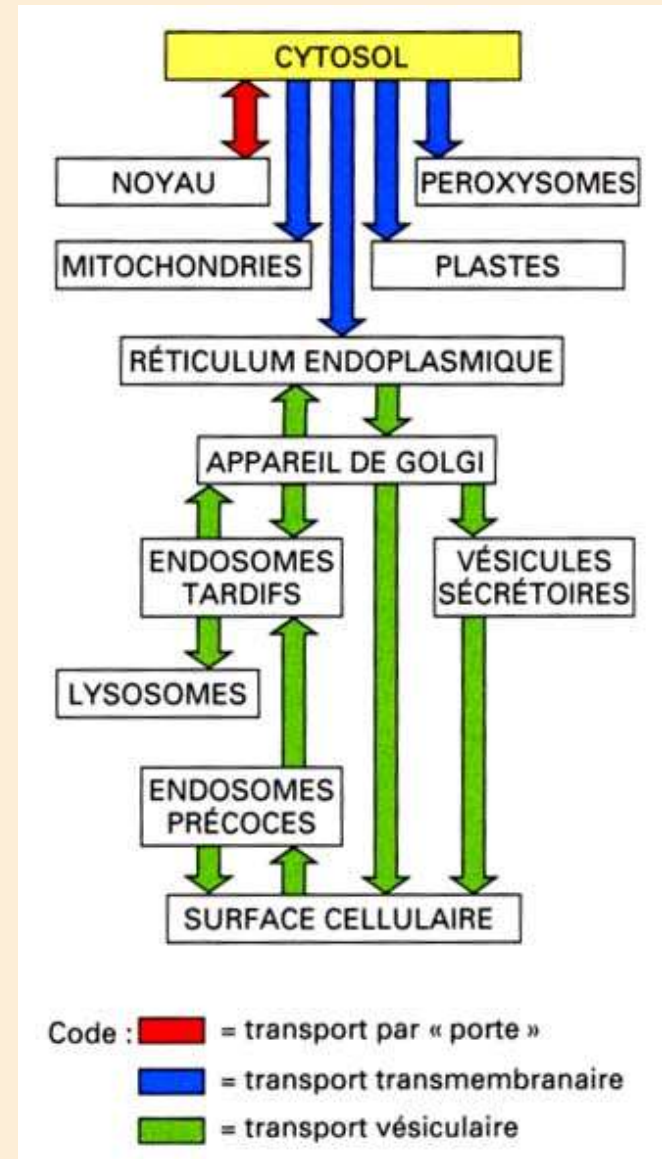
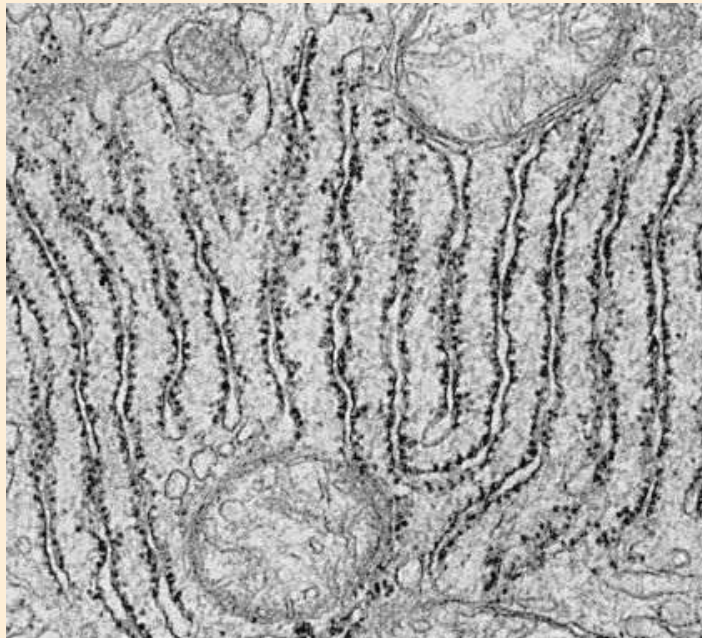


<http://prezi.com/g3b1fkb7b0sq/499-october-18/>

La voie des pentoses phosphates : à l'origine du pentose des nucléotides

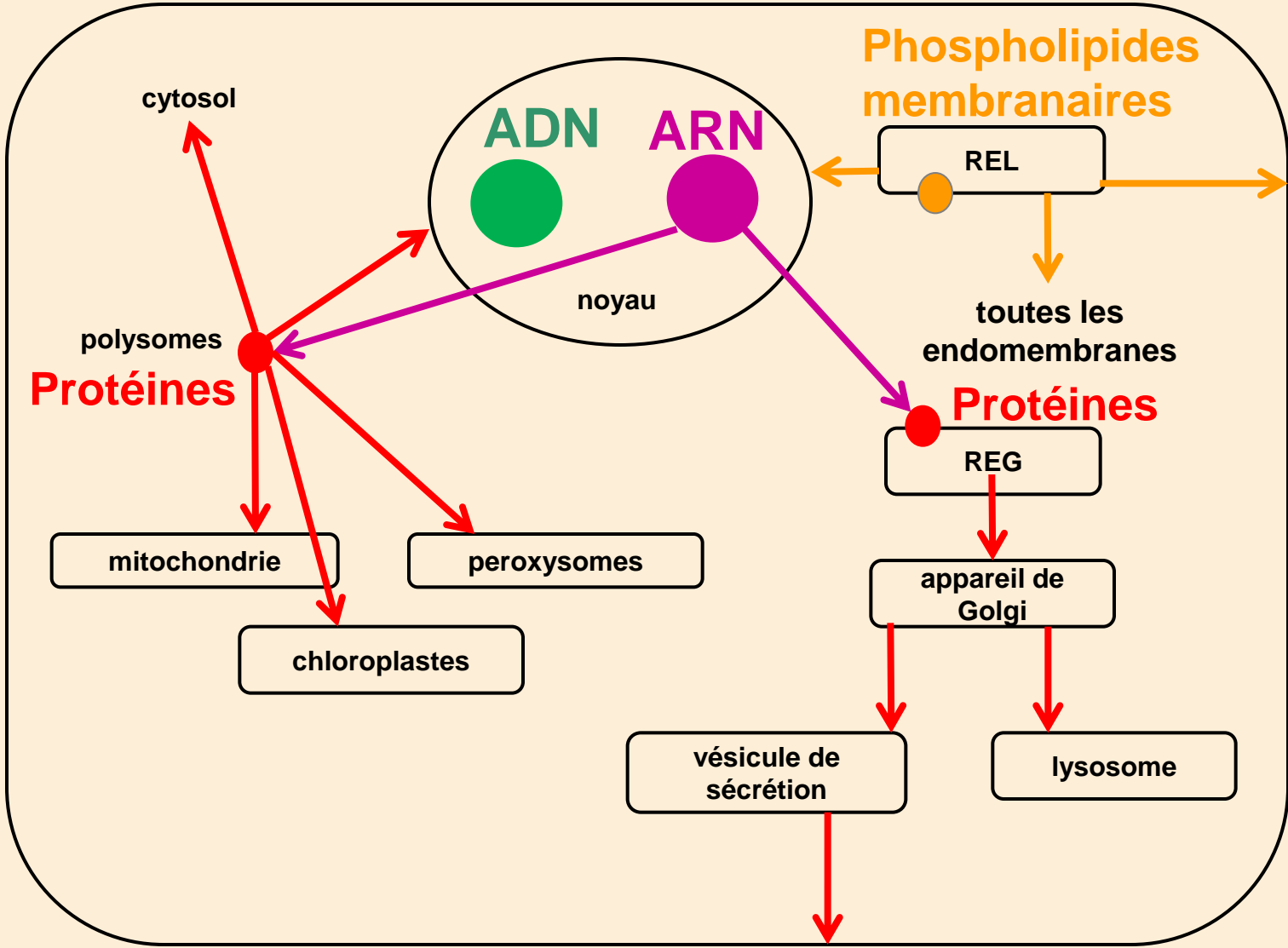


# Document 15. Des lieux de synthèse des protéines vers leur lieu de fonctionnement.

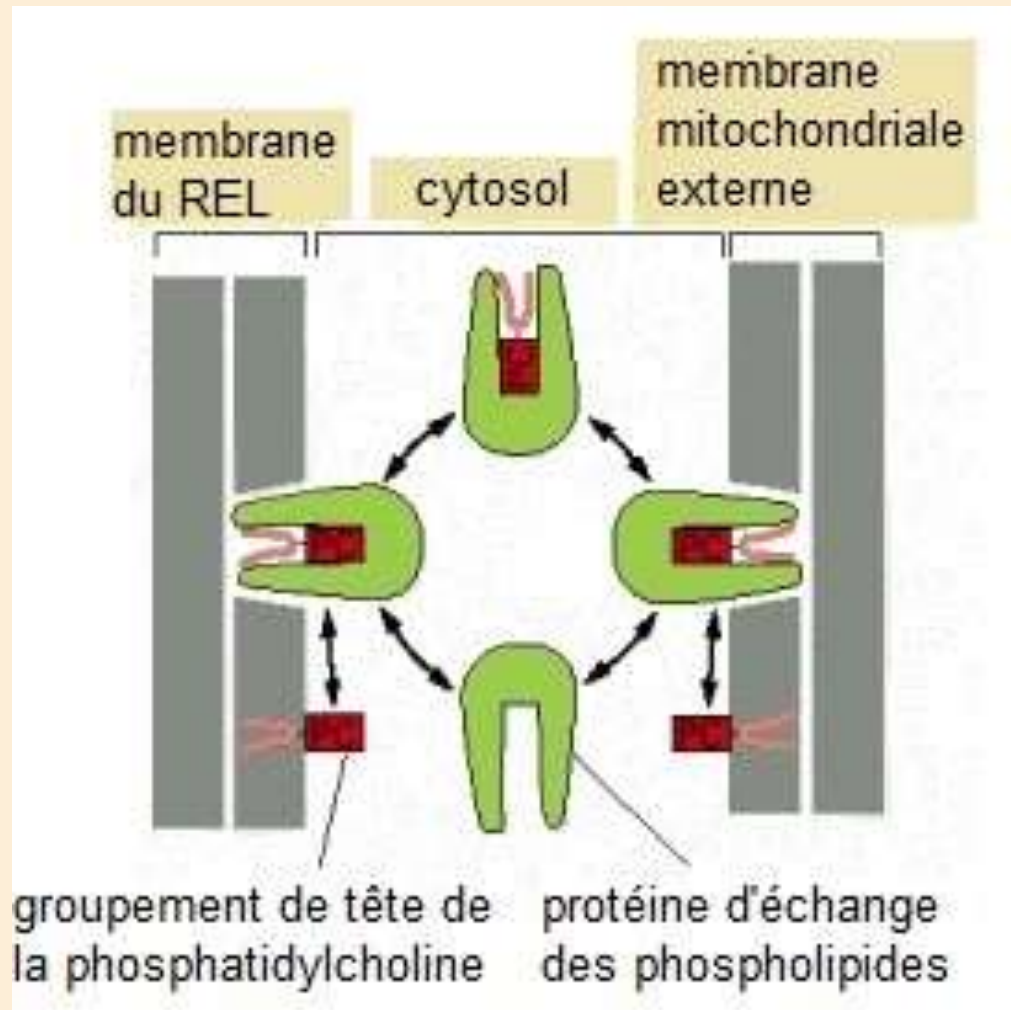




# Des lieux de biosynthèse vers les lieux de fonctionnement

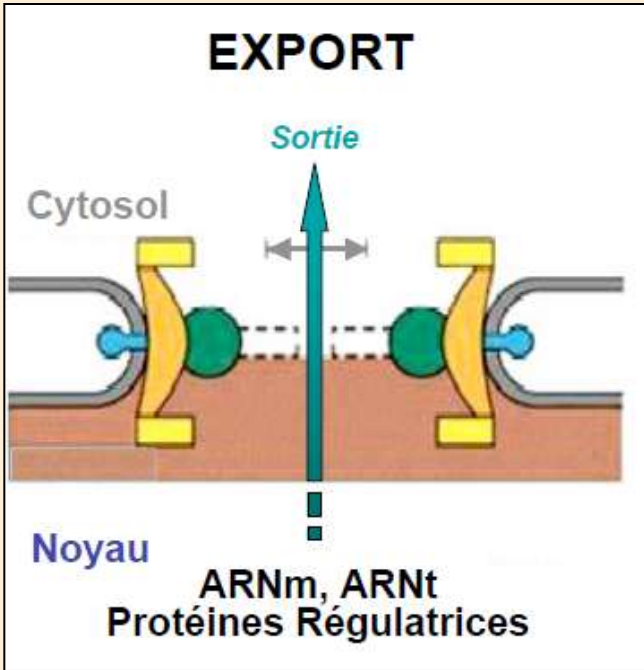
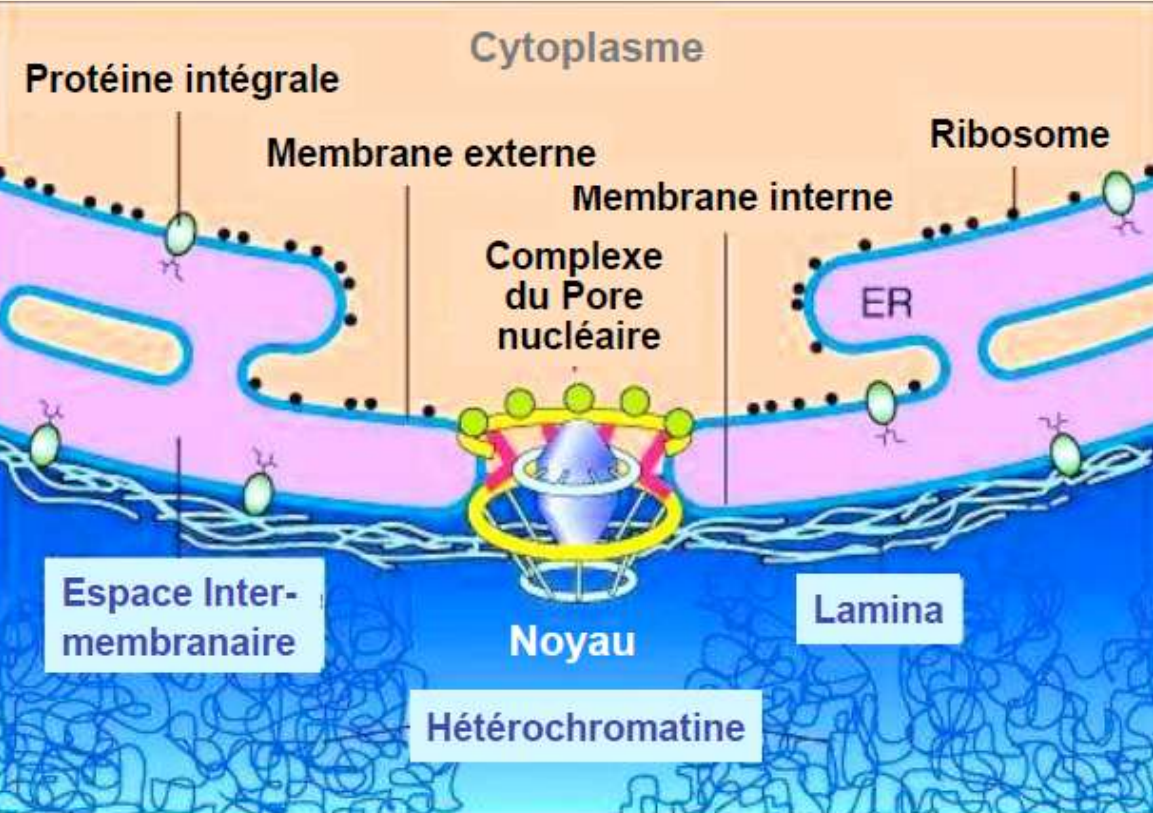
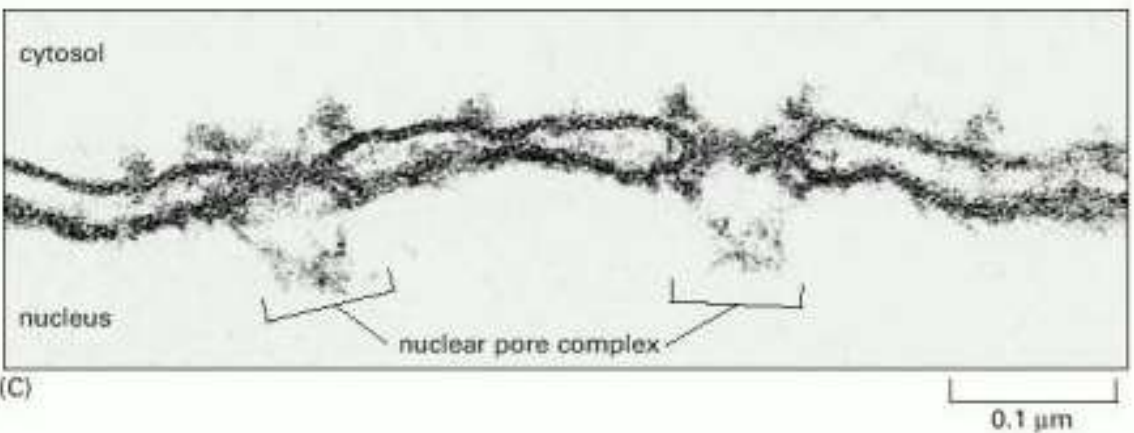


# Document 16. Transport de phospholipides membranaires par des protéines d'échange des phospholipides.



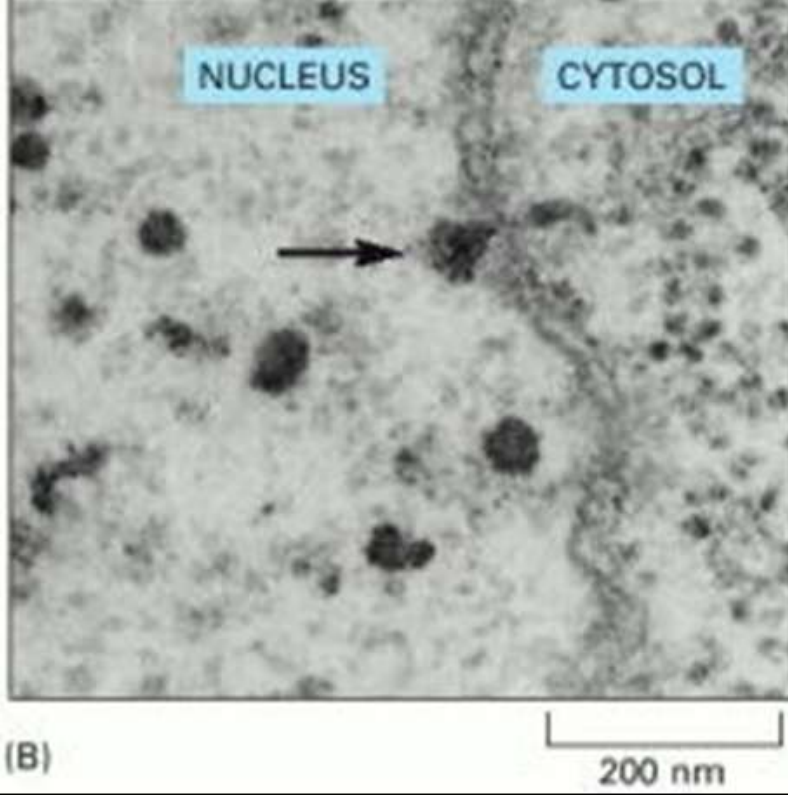
# Document 17. Localisation et organisation des pores nucléaires.

Les molécules > 50 kDa sont transportées activement.



(ALBERTS B. et coll., " Molecular Biology of the Cell ", 4<sup>e</sup> edition et [http://www.edu.upmc.fr/sdv/docs\\_sdvbmc/Licence/biocel/IGuillet/Cours1.pdf](http://www.edu.upmc.fr/sdv/docs_sdvbmc/Licence/biocel/IGuillet/Cours1.pdf))





## [Lien vidéo export ARN](#)

### **Document 18. Représentation schématique de l'exportation d'un ARNm.**

L'ARNm est empaqueté par des protéines qui permettent la reconnaissance et l'exportation.

(ALBERTS B. et coll., "Molecular Biology of the Cell", 4<sup>e</sup> édition)

