

***C. La fibre et la contraction musculaire :  
structure et fonction des microfilaments  
d'actine et de myosine.***

Les microfilaments existent dans toutes les cellules Eucaryotes. Ils ont d'abord été étudiés dans les cellules musculaires où l'actine constitue une molécule principale, par la suite ils ont été localisés dans d'autres cellules, non musculaires.

Un muscle se contracte et raccourcit parce que ses myofibrilles (actine et myosine) se contractent et raccourcissent.

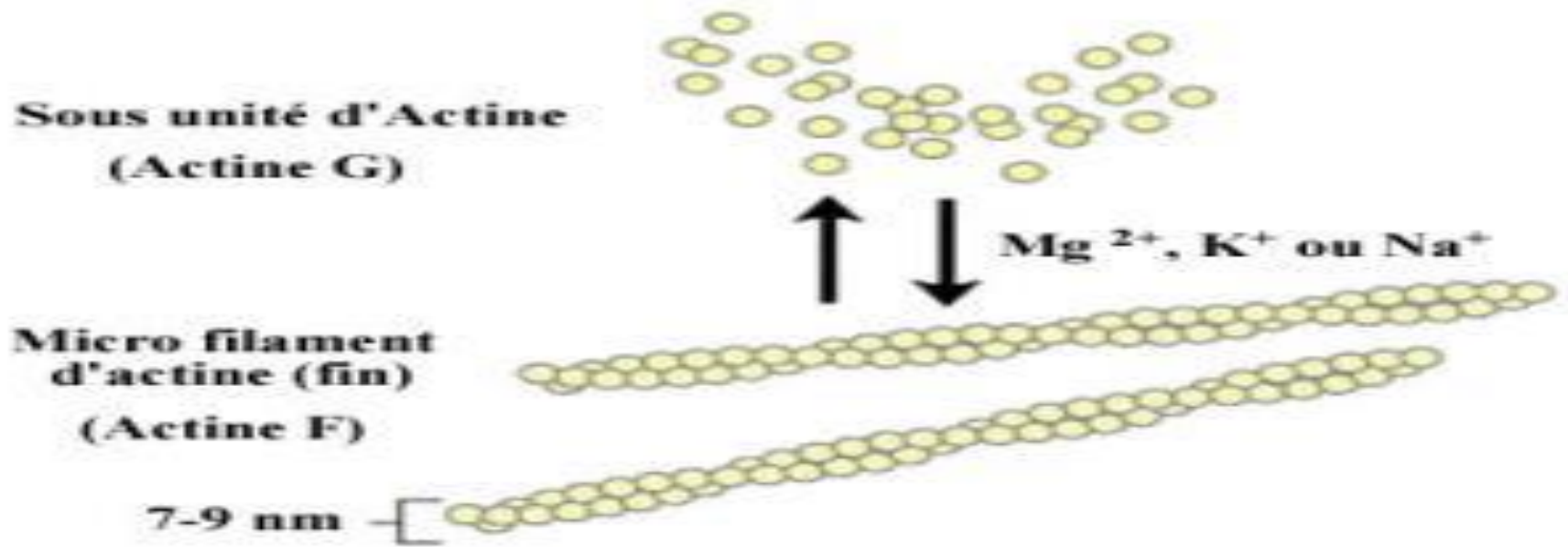
On retrouve ce système Actine/myosine dans :  
les cellules musculaires, les microvillosités, les cellules en division, les pseudopodes

## *C-1. Structure de l'actine*

L'actine est la protéine intracellulaire prépondérante dans la cellule eucaryote. Elle est très abondante dans les muscles striés, en particulier dans les filaments fins.

L'actine peut être observée sous deux formes :

1. Sous sa forme monomérique « **actine globulaire** » ou « **actine G** ». Chaque molécule d'actine G est liée à du calcium  $\text{Ca}^{2+}$  qui stabilise sa conformation globulaire et à une molécule d'ATP liée de façon non covalente (Fig.1, A).
2. Par polymérisation il se forme une actine filamenteuse « **actine F** ». La polymérisation de l'actine G en micro filaments d'actine F est amorcée par l'ajout d'ions  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^{+}$  ou  $\text{Na}^{+}$ , selon un processus réversible, l'actine F se dépolymérise quand on abaisse la force ionique de la solution.



La réaction permettant la polymérisation est la suivante :



**NB.** Pour cette réaction l'ATP n'est pas indispensable, mais il augmente la vitesse de polymérisation.

Dans la cellule, il existe un équilibre dynamique entre la forme monomérique (G) d'actine et la forme filamenteuse (F), le passage de l'actine G à l'actine F étant régulé par des protéines associées à l'actine, en réponse à différents stimuli.

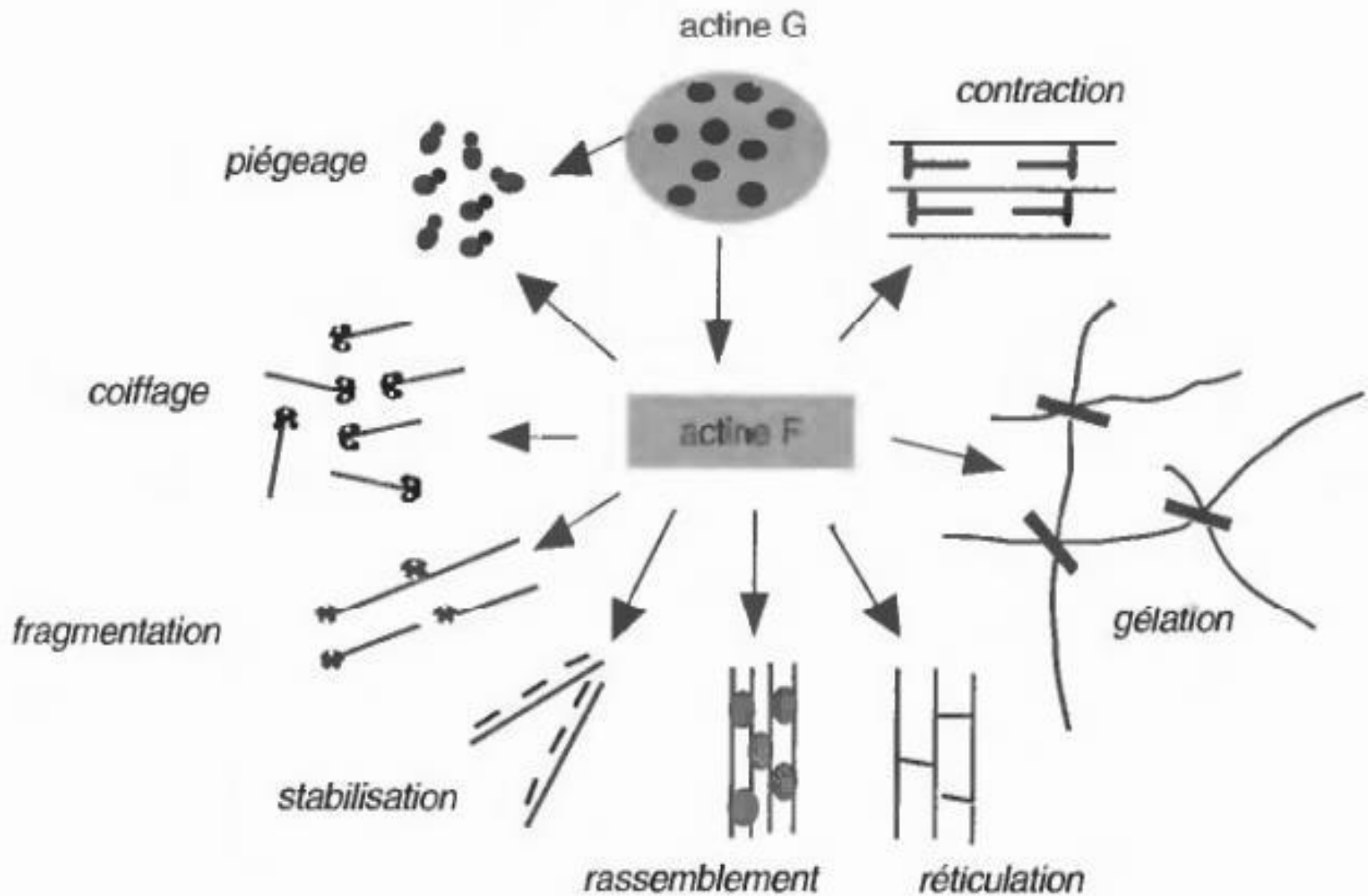
### ➤ L'actine est liée à de nombreuses autres protéines

Il existe un grand nombre de protéines, le plus souvent présentes dans le cytosol, qui ont des effets sur la structure et l'assemblage de l'actine.

Parmi ces protéines on peut citer :

Protéines de gélification, Protéines de rassemblement, Protéines de réticulation, Protéines de fragmentation, protéines de stabilisation, Protéines de piégeage, Protéines de mouvement

**NB.** De manière générale, toutes les protéines sus-citées **contrôlent l'organisation et l'activité de l'actine** (Fig.2).

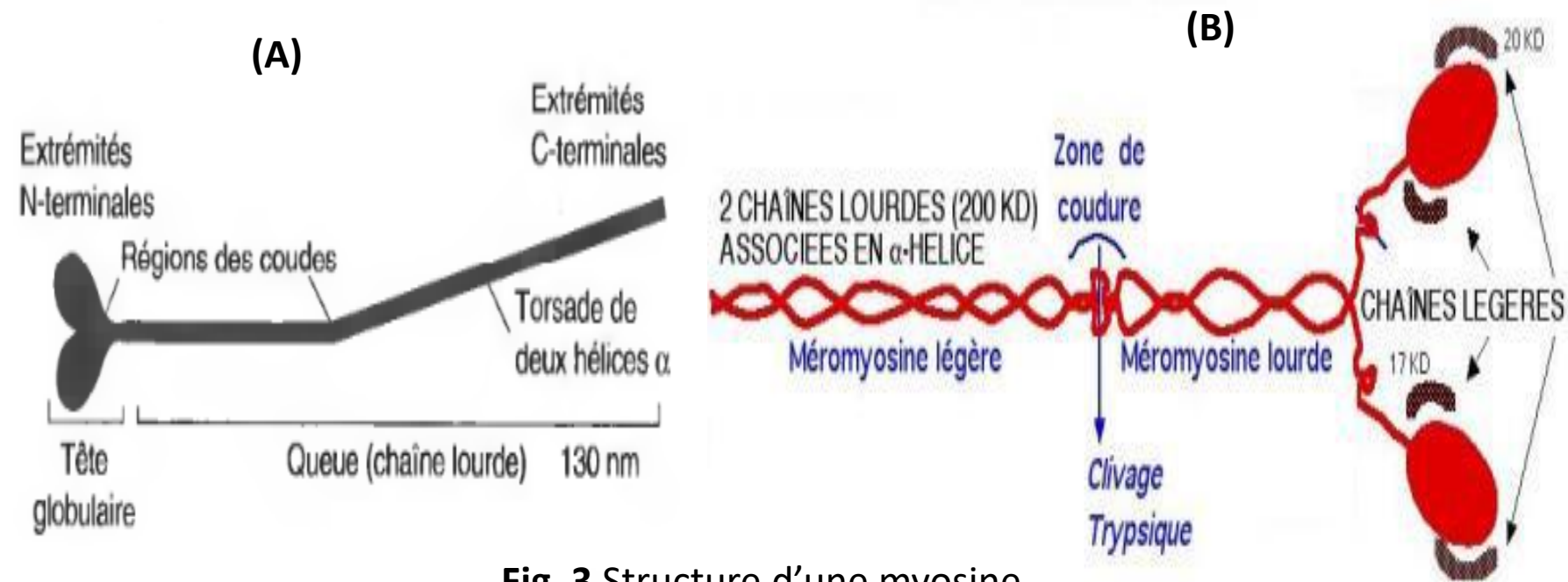


**Fig.2** Effets de quelques protéines sur les microfilaments d'actine.

**C-2. Structure de la myosine**

La molécule de myosine est une très grosse protéine, d'un poids moléculaire voisin de 500 000 Da. Un filament de myosine est constitué par l'assemblage de 300 molécules de myosine, alignées parallèlement.

La molécule apparaît allongée sur une grande longueur (**la queue**) à l'extrémité de laquelle se trouvent **2 têtes (Fig.3. A)**.



**Fig. 3** Structure d'une myosine

Par digestion à la trypsine, la molécule se scinde en 2 parties (Fig. 3. B) : **La méromyosine légère et La méromyosine lourde :**

### *C-3. Les mécanismes de contraction musculaire des myofibrilles (actine /myosine)*

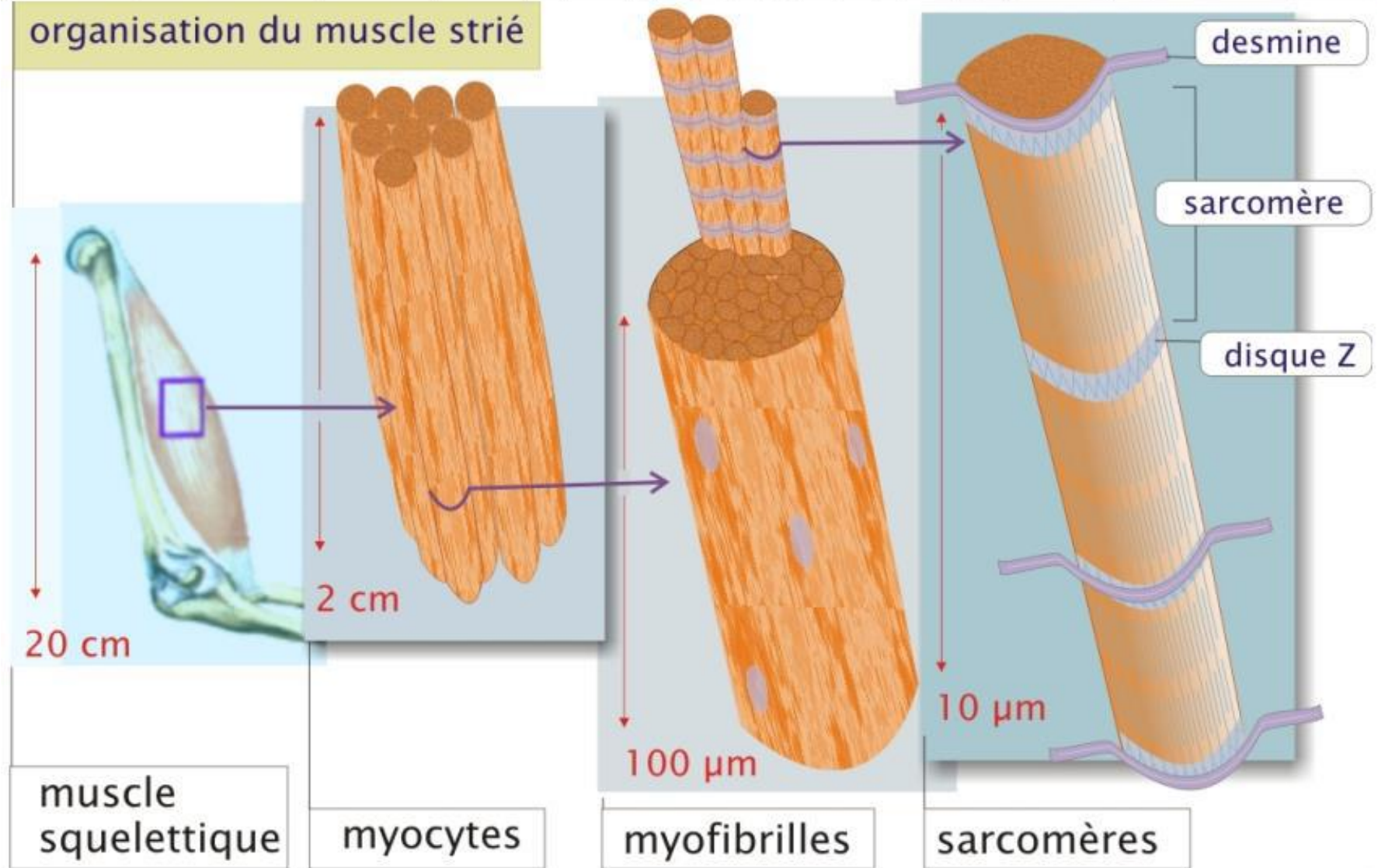
Il existe deux types de muscles : le muscle **strié**, tel que muscle squelettique et cardiaque, **et le muscle lisse**, largement présent dans l'organisme . Dans cette partie nous parlerons seulement du muscle strié de type squelettique.

Le muscle squelettique est constitué de cellules géantes, « les **myocytes** », (**longs de plusieurs centimètres**). Dans chaque cellule, le cytosquelette s'agence en de nombreuses unités identiques appelées **myofibrilles**. Chaque myofibrille est constituée par une juxtaposition linéaire de **sarcomères (unité contractile)**.

Des filaments intermédiaires, constitués de **desmine (protéine de 53 kDa)**, entourent les myofibrilles au niveau des disques Z du sarcomère. Ils rendent les myofibrilles solidaires les unes des autres et de la membrane de la cellule (géante) et réalisent l'alignement des sarcomères qui confère aux muscles squelettique son caractéristique aspect strié en microscopie optique



## organisation du muscle strié

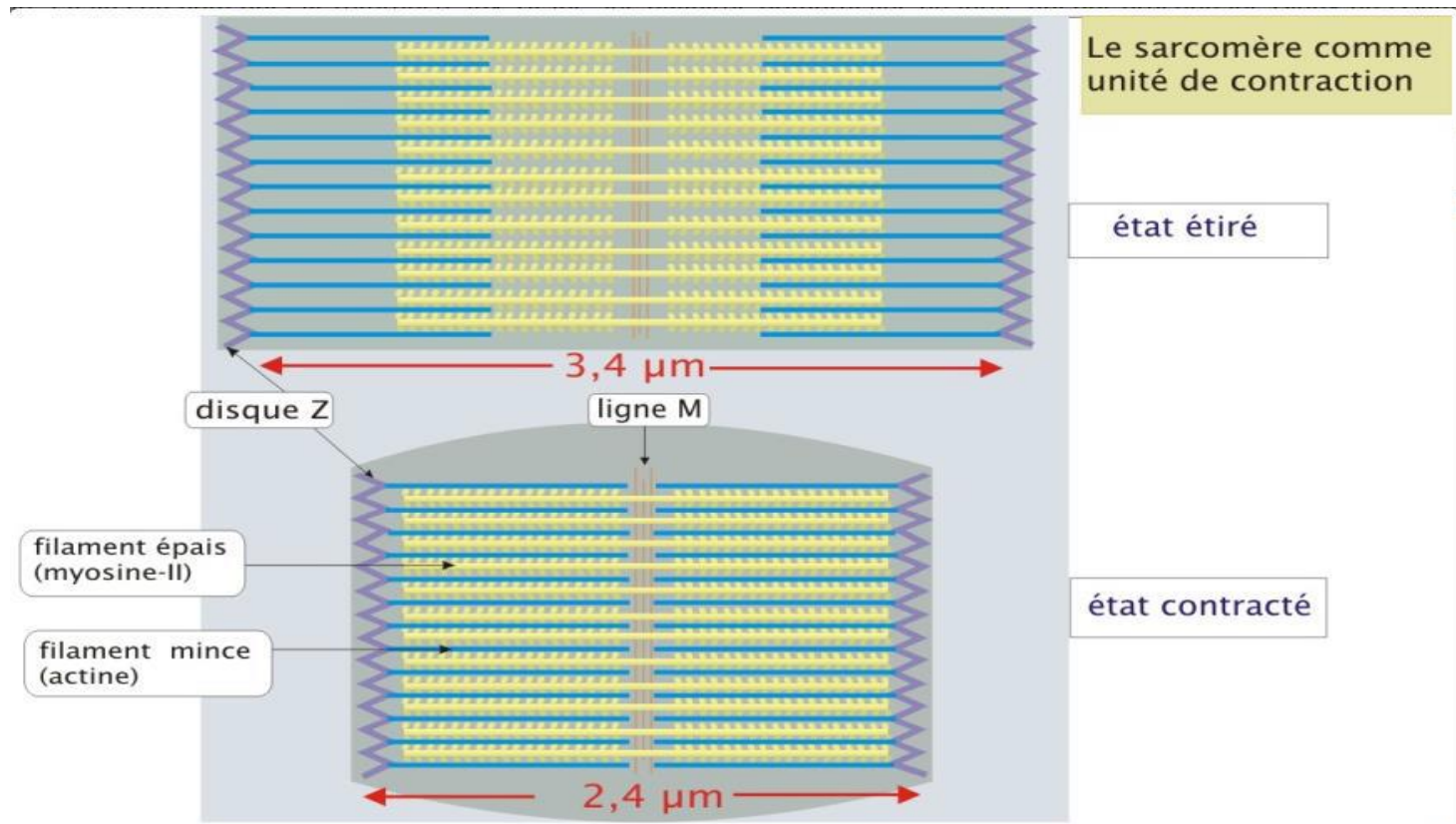


**Fig. 4.** Organisation du muscle strié

Dans les myofibrilles des cellules musculaires on distingue :

**Les myofilaments fins**, de 5 nm de diamètre, constitués **d'actine** à laquelle sont étroitement associées les autres protéines.

**Les myofilaments épais**, de 10 nm de diamètre, constitués de **myosine**.



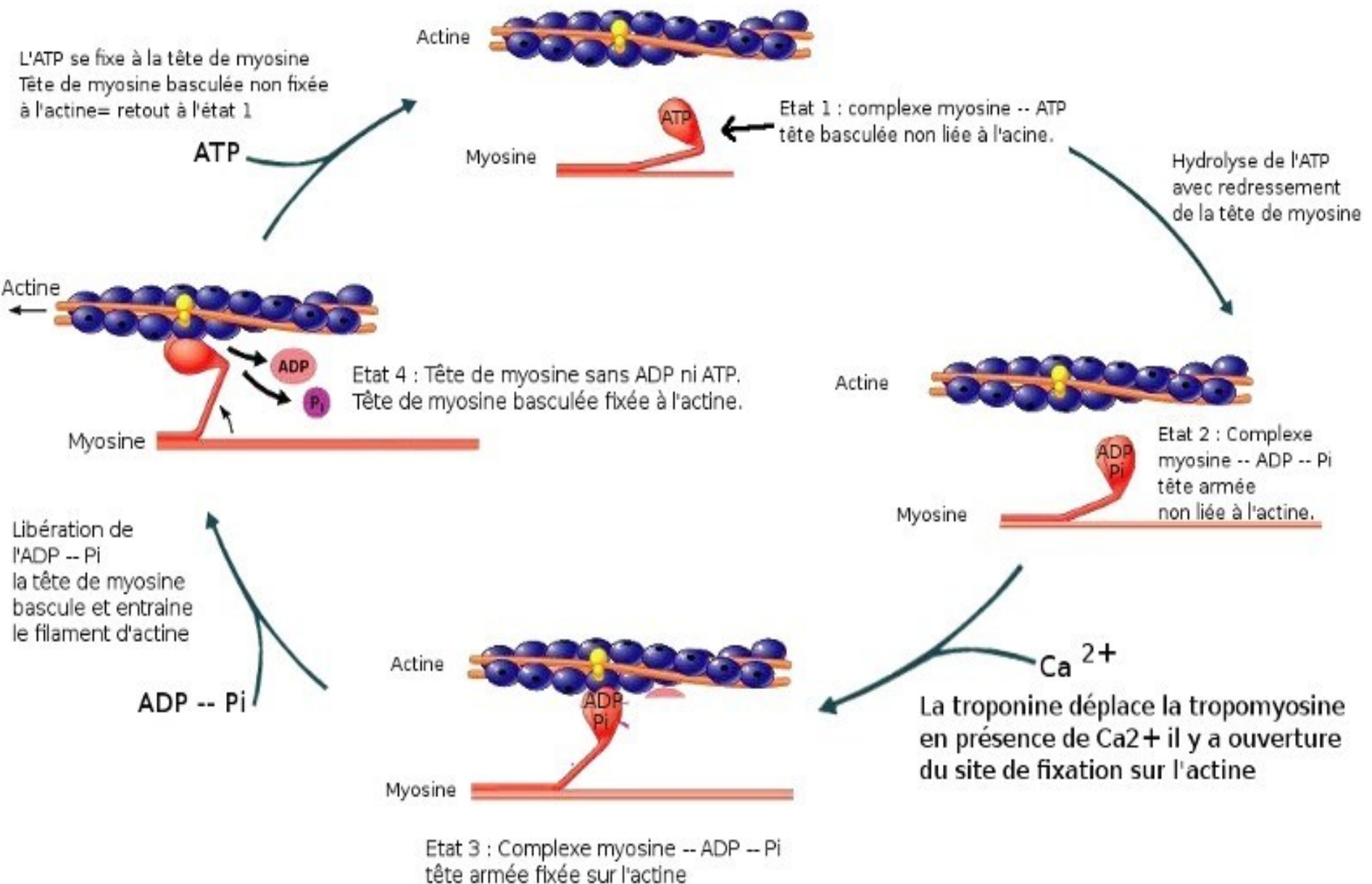
**Fig. 5** Le sarcomère comme unité de contraction

Lors de la contraction musculaire, les interactions entre l'actine et la myosine engendrent une force contractile en convertissant l'énergie chimique en un travail mécanique. L'énergie provient de l'ATP qui est hydrolysé et régénéré de façon permanente. **C'est la myosine qui agit en tant qu'ATPase.**

L'interaction actine/myosine, en présence d'ATP, permet alors le glissement mécanique des filaments fins sur les filaments épais. Ce glissement provoque un **raccourcissement sarcomérique et explique la contraction.**

**Le mécanisme de la contraction des myofibrilles est complexe.** Il fait intervenir le **Ca<sup>2+</sup>** et de nombreuses protéines.

Il est possible de proposer un schéma simplifié (**Fig.6**) montrant comment le déplacement des têtes de myosine le long d'un filament d'actine provoque un changement de conformation et un glissement du filament d'actine par rapport à la tête de myosine. A chaque cycle le filament d'actine est déplacé d'environ 7 nm.



**Fig. 8** Interactions actine/myosine dans la contraction musculaire.

*d. La mitochondrie et la chaîne de phosphorylation oxydative : structure, fonction, etc.*

Les mitochondries et les chloroplastes se distinguent des autres organites cellulaires par plusieurs caractères :

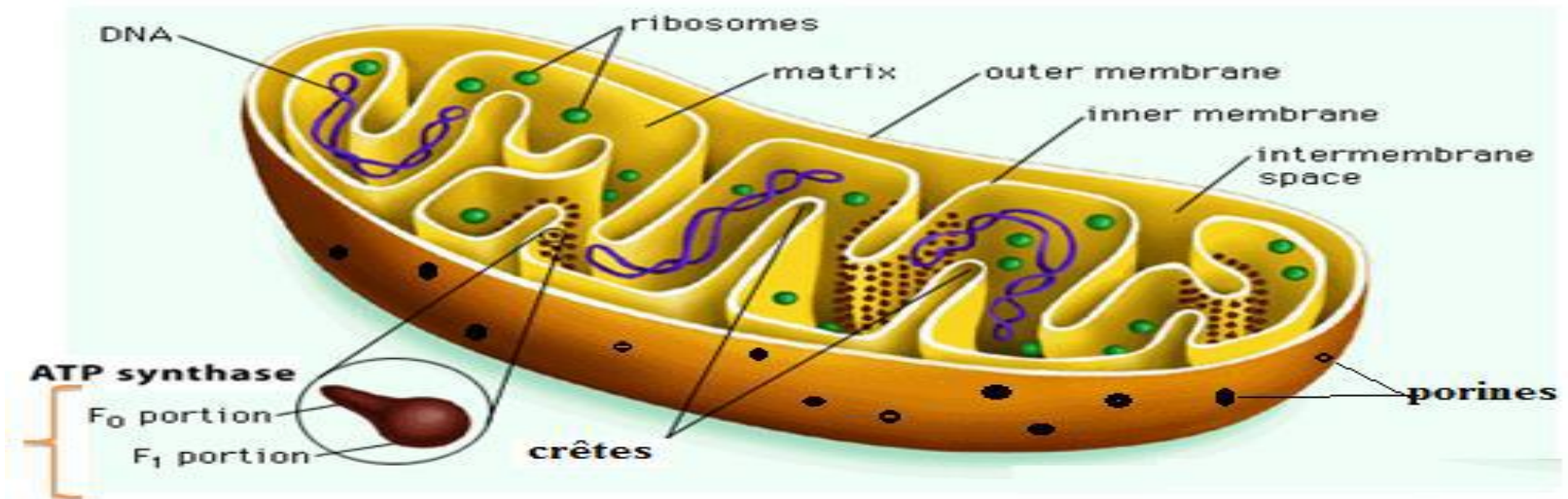
- Elles ont une morphologie bien définie et limitées par une double membrane, dont la plus interne, invaginée en crêtes ou en lamelles.
  - Elles ont un matériel génétique propre (ADN) qui leur assure une certaine autonomie vis-à-vis du noyau.
  - Leur physiologie est orientée vers le métabolisme énergétique (transformation de l'énergie) et vers la production de l'ATP.
- Pour cela, on les appelle **organites semi autonomes**.



## *d-1 Structure de la mitochondrie*

Les mitochondries sont des organites cellulaires dont l'ensemble constitue le **chondriome**. Elles se rencontrent dans toutes les cellules Eucaryotes, animales et végétales, dont le rôle essentiel est de mettre en réserve, sous forme d'ATP, l'énergie libérée par oxydation enzymatique des molécules nutritives.

La mitochondrie est limitée par deux membranes formées d'une bicouche lipidique et de protéines qui sont séparées par un espace intermembranaire de 8 à 10 nm d'épaisseur ; c'est l'enveloppe



**Fig. 2. Mitochondrie** : Représentation schématique d'une coupe ultrafine observée en microscopie électronique.

## ● *La membrane externe*

comporte 60% de protéines et 40% de lipides. Elle possède des protéines de transport mais également des enzymes et des récepteurs protéiques (pour la reconnaissance et l'importation de protéines dans les mitochondries).

caractérisé par une forte perméabilité due à la présence de protéines à plusieurs domaines transmembranaires, les **porines** qui laissant passer les molécules de masse moléculaire égale ou inférieure à 7KDa de plus il est **perméable aux protons**.

## ● *La membrane interne*

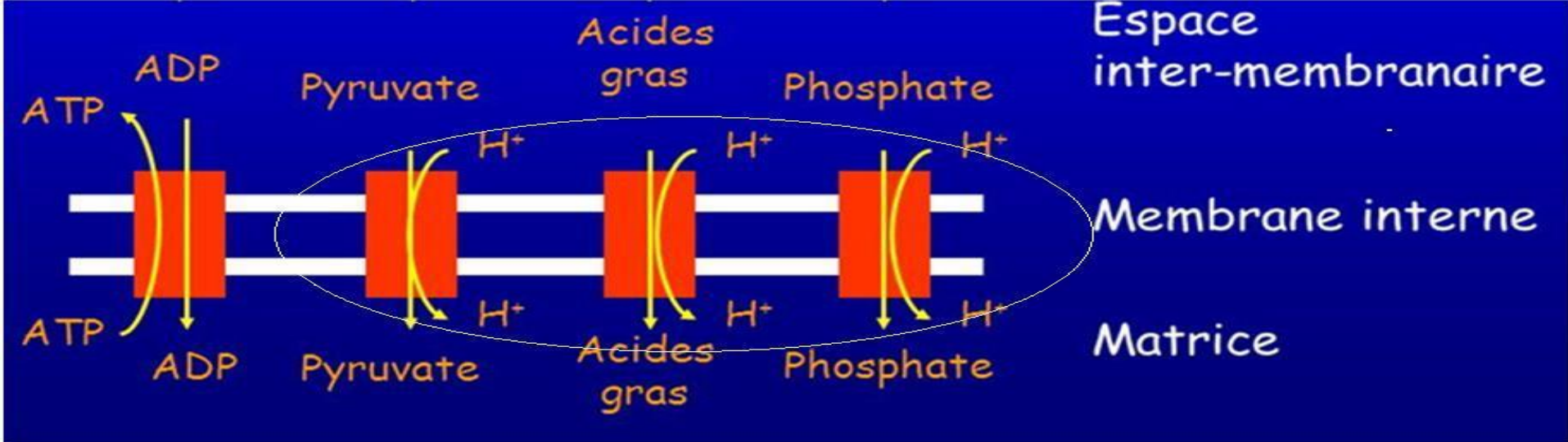
✓ Elle est composée par des invagination «**crêtes mitochondriale** » (**là où se réalise la phosphorylation oxydative**) entre le milieu extérieur et l'intérieur de la mitochondrie (la matrice).

✓ Composée de 80% de protéines et 20% de lipides.

✓ Imperméable sauf (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O) peuvent la traverser librement (**Fig.3**).

✓ On trouve des protéines de trois types : les protéines de transport de molécules (comme les **perméases**), des protéines de transport d'électrons (**pour oxydoréduction de la chaîne respiratoire**), et des enzymes et complexes enzymatiques (**en particulier les l'ATP-Synthases**).





**Fig. 3.** Transports couplés (symport et antiport) au niveau de la membrane interne.

### ➤ *constituants de la chaîne respiratoire*

Il convient d'en distinguer deux types différents :

#### - Les transporteurs d'électrons et de protons

Ce sont donc des transporteurs d'hydrogène intégrés à la membrane interne.

Le premier est la NADH-déshydrogénase,

Le second est l'ubiquinone.

#### - Les transporteurs d'électrons seuls :

tel que les cytochromes

## ➤ Les ATP-Synthases

Ce sont des enzymes qui catalysent la réaction : **ADP + Pi  $\longrightarrow$  ATP**

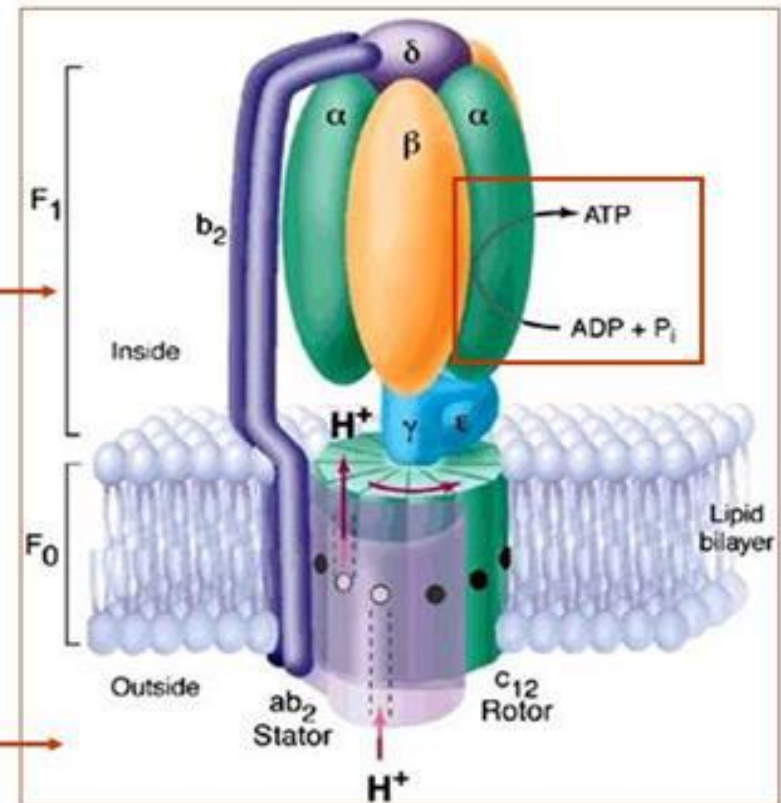
Elles sont constituées de deux parties : le **pédoncule (F<sub>0</sub>)** formé par des polypeptides **hydrophobes** est inséré dans la membrane interne qui est un canal à protons, et la partie **globulaire hydrophile (F<sub>1</sub>)** fait saillie dans la matrice et c'est l'unité catalytique (**Fig. 4**).

**F<sub>0</sub>**: joue de rôle de canal protonique (permettant le retour des protons dans la matrice mitochondriale).

Matrice

**F<sub>1</sub>**: possède une activité ATP-synthétase.

Espace intermembranaire



**Fig. 4.** Structure de l'ATP-Synthases.

## ● Le compartiment intermembranaire (la chambre externe)

L'espace entre les deux membranes se nomme espace intermembranaire. On note la présence des enzymes de type kinases, qui catalysent la phosphorylation de diverses molécules.

## ● matrice (la chambre interne)

Fluide dense contenant des polynucléotides (ADN et ARN) et des nucléotides phosphates (ADP, ATP). On trouve également de petits ribosomes qu'on appelle mitoribosomes. Enfin, on trouve des réserves sous formes de granules (les phosphates calciques). On y met aussi en évidence de très nombreuses protéines dont une centaine d'enzymes et coenzymes

Enfin, des ions  $Mg^{++}$  et  $Ca^{++}$  (20 à 50% du calcium cellulaire est stocké dans les mitochondries).

## *d-2 Fonctions de la mitochondrie*

Les mitochondries sont le siège de la respiration cellulaire, au cours duquel l'ATP est formé par **phosphorylation oxydative**. Elle se situe au carrefour de **nombreuses fonctions cellulaires** :

- ✓ la respiration de la cellule et la mise en réserve de l'énergie ;
- ✓ participe aux mécanismes de mort et de survie cellulaire ;
- ✓ participe aux équilibres ioniques ;
- ✓ joue un rôle important dans la signalisation.

## *d-3 La chaîne respiratoire « phosphorylation oxydative »*

La respiration cellulaire **aérobie** est la voie catabolique la plus efficace pour la cellule. Elle requiert de l'oxygène, des molécules organiques et une chaîne de transport d'électrons.

Elle sera présentée en 3 étapes. La respiration comprend trois stades qui permettent de libérer l'énergie emmagasinée dans le glucose :

- 1) la **glycolyse** qui a lieu dans le **cytosol**.
- 2) le **cycle de Krebs** qui a lieu dans la **matrice de la mitochondrie**.
- 3) La **phosphorylation oxydative** qui a lieu dans la **membrane de la mitochondrie**.

## *1) La Glycolyse*

La glycolyse peut être définie comme la suite des réactions qui transforme le glucose en 2 molécules d'acide pyruvique (ou pyruvate), donnant deux molécules de NADH et une molécule de CO<sub>2</sub> avec production de 2 molécules d'ATP. Toutes ces réactions se produisent dans le cytosol.

Les molécules de pyruvate et de NADH + 2H<sup>+</sup> sont transférées aux mitochondries où les phénomènes d'oxydation se poursuivent.

## *2) Cycle de Krebs*

Le cycle de Krebs comprend 8 étapes qui termine la travail de la glycolyse en dégradant un dérivé de l'acide pyruvique (l'acétyl-CoA) en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et en produisant de l'ATP.

Les molécules de pyruvates seront d'abord transformées en acétyl-CoA (réaction intermédiaire), engendrant la formation de NADH + H<sup>+</sup>.

### **Bilan :**

1 pyruvate produit : 3CO<sub>2</sub> + 1 GTP (équivalent à l'ATP) + 4 NADH, H<sup>+</sup> + 1 FADH<sub>2</sub>

### 3) La chaîne respiratoire « phosphorylation oxydative »

La chaîne respiratoire correspond à une association de complexes protéiques présents au sein de la membrane interne de la mitochondrie et responsable, avec l'ATP synthétase, de la **phosphorylation oxydative (Fig.5)**. Ce processus associe l'oxydation du NADH et du FADH<sub>2</sub>, tous deux produits lors des différentes voies cataboliques de l'organisme (glycolyse, cycle de Krebs, hélice de Lynen...), à la **production d'ATP** et ceci grâce à la **formation d'un gradient de protons**.

La phosphorylation oxydative (la phosphorylation est couplée à l'oxydation) est donc le processus par lequel l'ATP est synthétisé lorsque les électrons sont transférés du NADH à l'oxygène par une série de transporteurs d'électrons.

#### 1) Les transporteurs d'électrons

Tout au long de la chaîne respiratoire les électrons provenant du NADH et du FADH<sub>2</sub>, vont perdre de l'énergie qui sera utilisée pour former le gradient électrochimique de proton entre l'espace inter-membranaire et la matrice mitochondriale. Les électrons riches en énergie ainsi récupérés seront transportés successivement via les différents complexes :

**Le complexe I** (complexe NADH déshydrogénase) a une action NADH coenzyme Q réductase, récupérant les électrons du NADH et permet le transport de 4 protons de la matrice mitochondriale à l'espace intermembranaire.

**Le complexe II** a une action Succinate coenzyme Q réductase, récupérant les électrons du FADH<sub>2</sub> et permet le transport d'aucun proton.

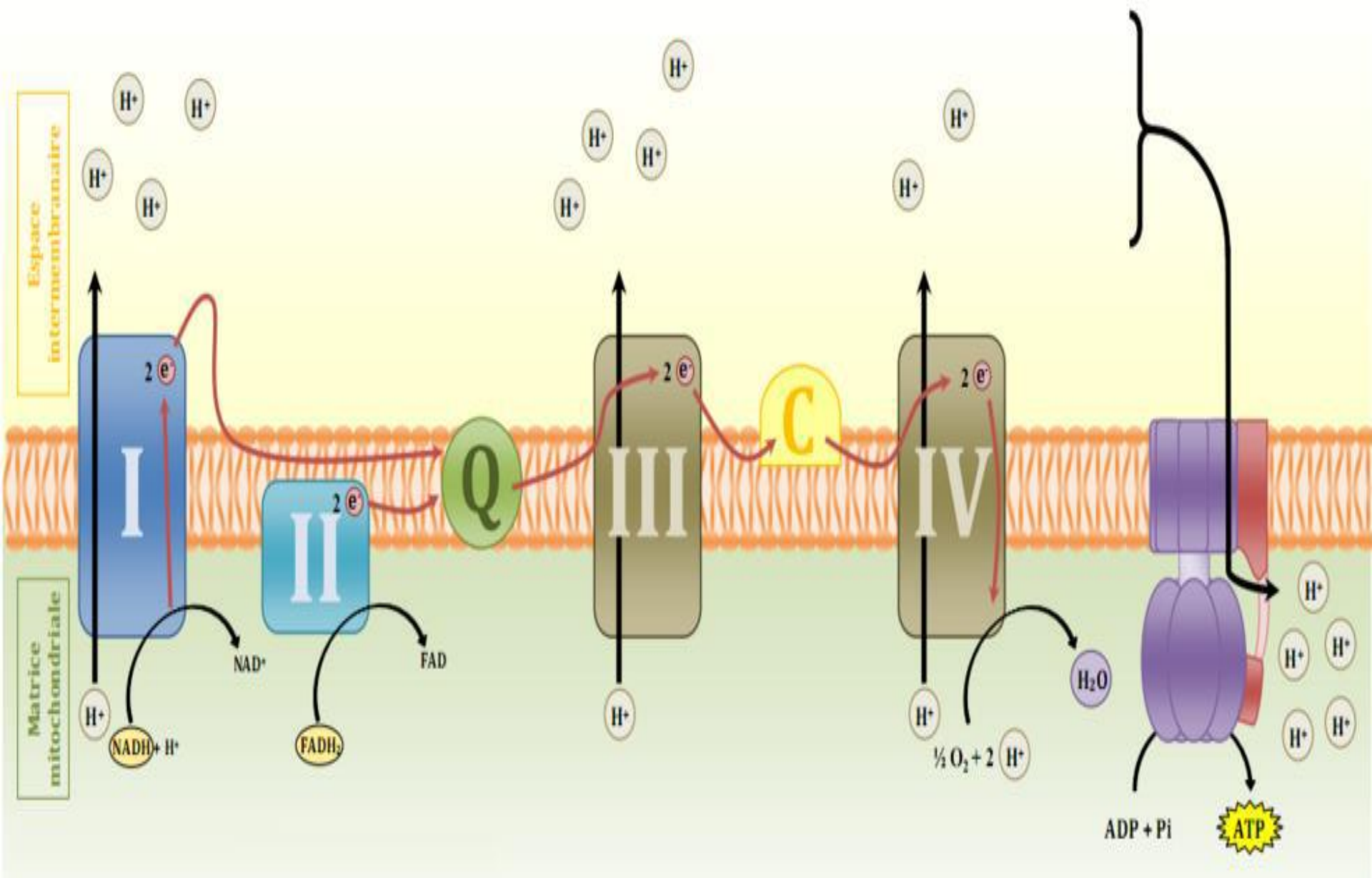
**Le complexe III** a une action Coenzyme Q cytochrome C réductase, et permet le transport de 4 protons de la matrice mitochondriale à l'espace intermembranaire.

**Le complexe IV** a une action Cytochrome C oxydase, et permet le transport de 2 protons de la matrice mitochondriale à l'espace intermembranaire.

**Le coenzyme Q** (ou ubiquinone) permet la transition (établit une navette des électrons) entre le complexe I ou II et le complexe III. Il est intéressant de préciser ici que le coenzyme Q accepte également les électrons provenant du cytosol.

**Le cytochrome C** permet la transition entre le complexe III et le complexe IV. Grâce à son site de liaison avec l'oxygène, il transfère des électrons de cytochrome c à l'oxygène moléculaire pour former l'eau. Il transfère également les protons à travers la membrane.



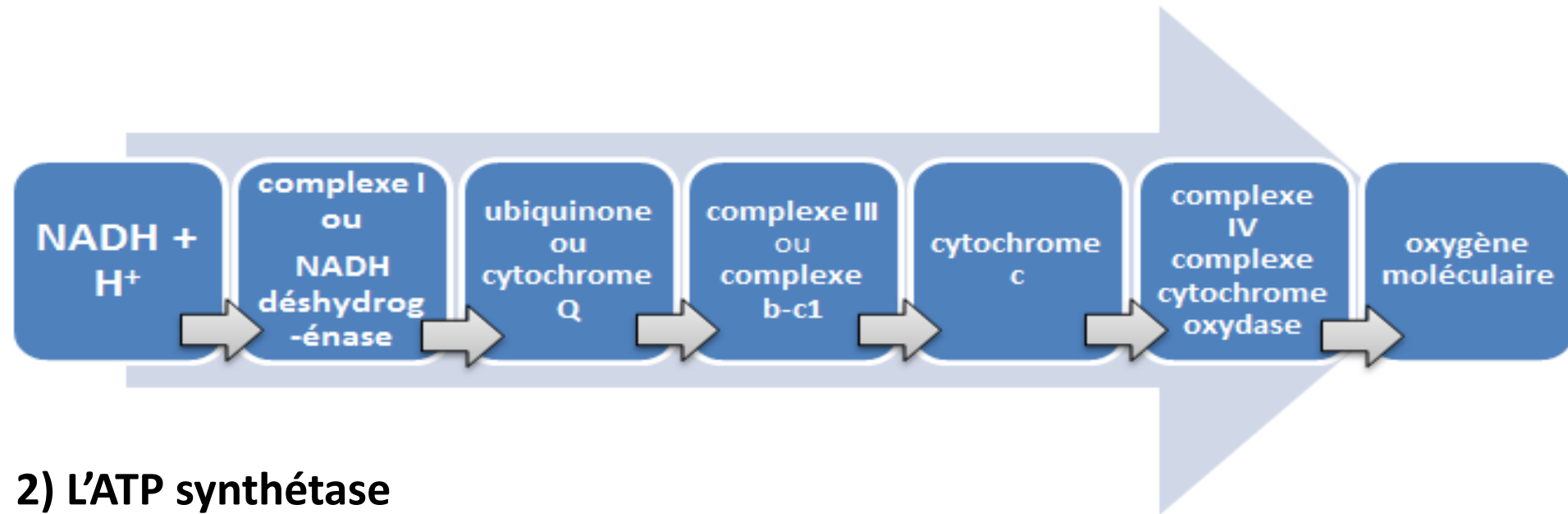


**Fig. 5.** Schéma simplifié représentant les mécanismes de la chaîne respiratoire et de la synthèse d'ATP par phosphorylation oxydative.



Chaque élément de la chaîne fonctionne comme un oxydant et comme un agent réducteur. Il accepte l'hydrogène et l'électron et devient réduit, ensuite il transfère ces deux derniers à l'élément suivant et devient réoxydé alors que ce deuxième accepteur devient réduit.

Au cours du transfert le long de la chaîne de transporteurs d'électrons, le flux des électrons s'effectue selon la séquence suivante :



## 2) L'ATP synthétase

L'ATP synthétase est une pompe ionique inversée, qui au lieu de transporter les protons dans le sens inverse du gradient de concentration, entraîne la synthèse d'ATP grâce au passage des protons **dans le sens du gradient**.

***e- Ribosome : synthèse protéique, maturation et adressage des protéines.***

Dans cette partie nous traiterons des processus de synthèse des protéines (assemblage des acides aminés en chaîne polypeptidique = protéine).

## e-1 Le Ribosome

### ■ Structure

« organites universels », parce qu'ils sont présents dans toutes les cellules des êtres vivants à l'exception des Acaryotes ,virus et hématies mûres).

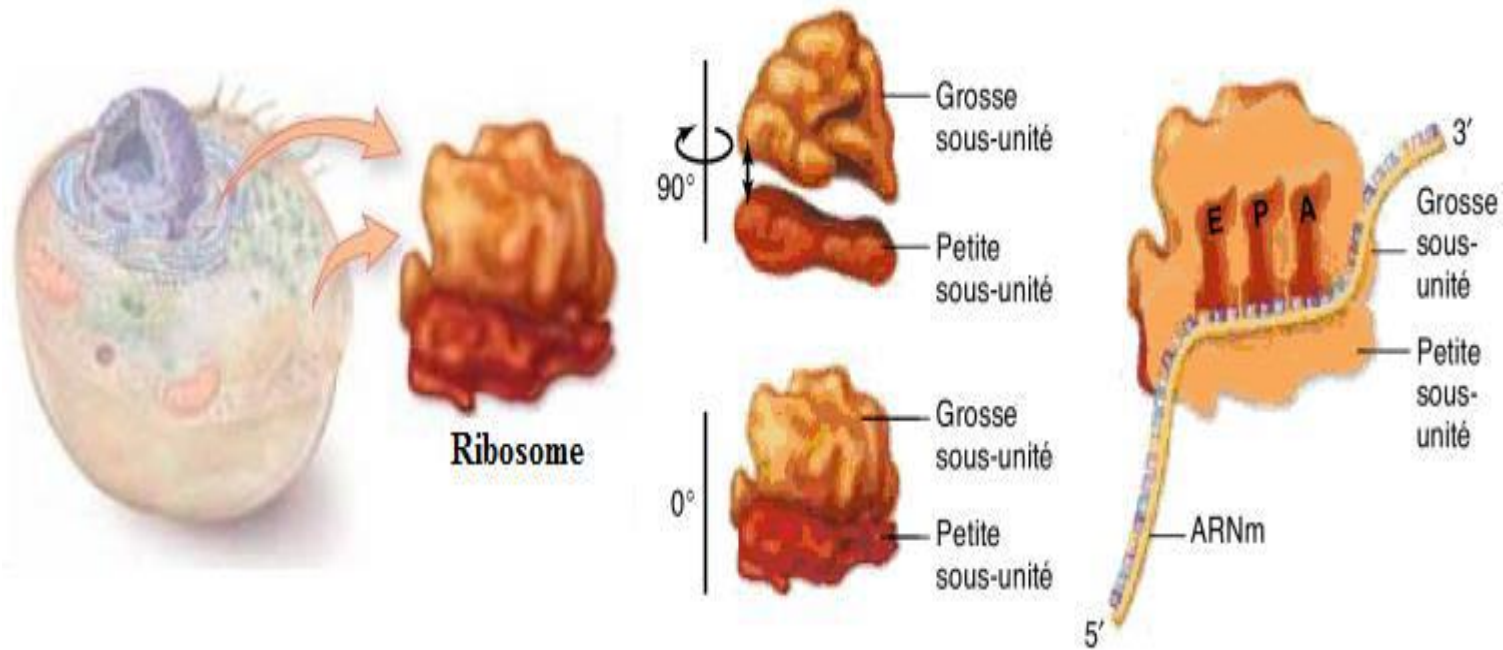
Les ribosomes sont des organites où a lieu la synthèse des protéines. Ils sont parmi les agrégats moléculaires les plus complexes de la cellule.

En utilisant une ultracentrifugation, on peut distinguer selon la vitesse de sédimentation :

Les ribosomes des **Eucaryotes** ont une constante plus élevée qui est de **80S (60S+40S)**.

Les ribosomes des **Procaryotes** sont plus petits avec une constante de sédimentation de **70S (50S+30S)** .

Chaque sous-unités est composée d'un assemblage d'ARN appelé **ARN ribosomique (ARNr)** et de **protéines**



**Fig. 1.** Le ribosome et ses deux sous-unités

Les ribosomes existent dans les cellules:

- ✓ Soit libre dans le cytosol sous forme de deux sous unité séparées lorsque inactifs Regroupés sous forme de 5 à 20 ribosomes lors de la synthèse protéique.
- ✓ Soit accolés aux membranes du réticulum endoplasmique formant ainsi le réticulum endoplasmique granuleux.

## ➤ **Analyse chimique**

Les ribosomes sont des structures très hydratés, ils contiennent jusqu'à 70% d'eau, le reste (poids sec) est composé d'ARNr et de protéines.

## ➤ **Rôle des ribosomes**

Les ribosomes sont le siège de la synthèse des protéines. C'est à leur niveau que les acides aminés sont assemblés, selon une séquence déterminée par celle des codons (succession de 03 bases au niveau d'ARNm) il s'agit de l'étape de la lecture du code génétique sur les ARNm.

## *e- 2 La synthèse protéique*

La synthèse protéique est l'ensemble des réactions biochimiques qui, utilisent comme matériaux les acides aminés et aboutit à la formation de protéines. La succession des bases sur l'ADN représente pour la cellule l'information lui permettant de synthétiser des protéines formées d'acides aminés accrochés les uns aux autres dans un ordre donné par des liaisons peptidiques.

l'information correspondant à un acide aminé est portée par un groupe de 03 nucléotides (triplet) sur l'ADN. Donc l'assemblage des acides aminés est contrôlé par un code génétique porté par les séquences des nucléotides de l'ADN.

## ■ *Les acides nucléiques*

Ce sont des polymères de nucléotides, chaque nucléotide donne par hydrolyse :

- ✓ Une molécule de sucre en 5 C (Pentose)

**Désoxyribose pour les acides désoxyribonucléiques (ADN)**

**Ribose pour les acides ribonucléique (ARN)**

- ✓ Une molécule d'acide phosphorique ( $H_3PO_4$ )

- ✓ Une molécule de l'une des bases azotées suivantes :

Adénine (A), Guanine (G), cytosine (C), **Thymine (T) pour l'ADN.**

Adénine (A), Guanine (G), cytosine (C), **Uracile (U) pour l'ARN.**

## ✓ *L'acide ribonucléique (ARN) :*

Les molécules sont généralement en chaîne simple, ils sont de 03 types dans la cellule, de caractères et de rôle bien différents :

### 📍 *Les ARNm (messenger)*

ils transmettent l'information des ADN localisés dans le noyau vers le cytoplasme de la cellule. Cette information est représentée par une succession de triplets de bases (codons) (Fig.2) complémentaires de la séquence des triplets de bases présentes dans l'ADN.

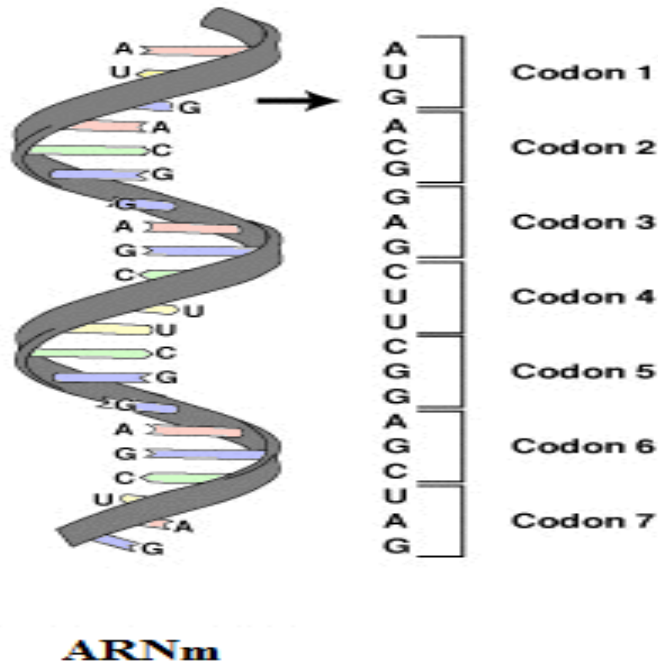
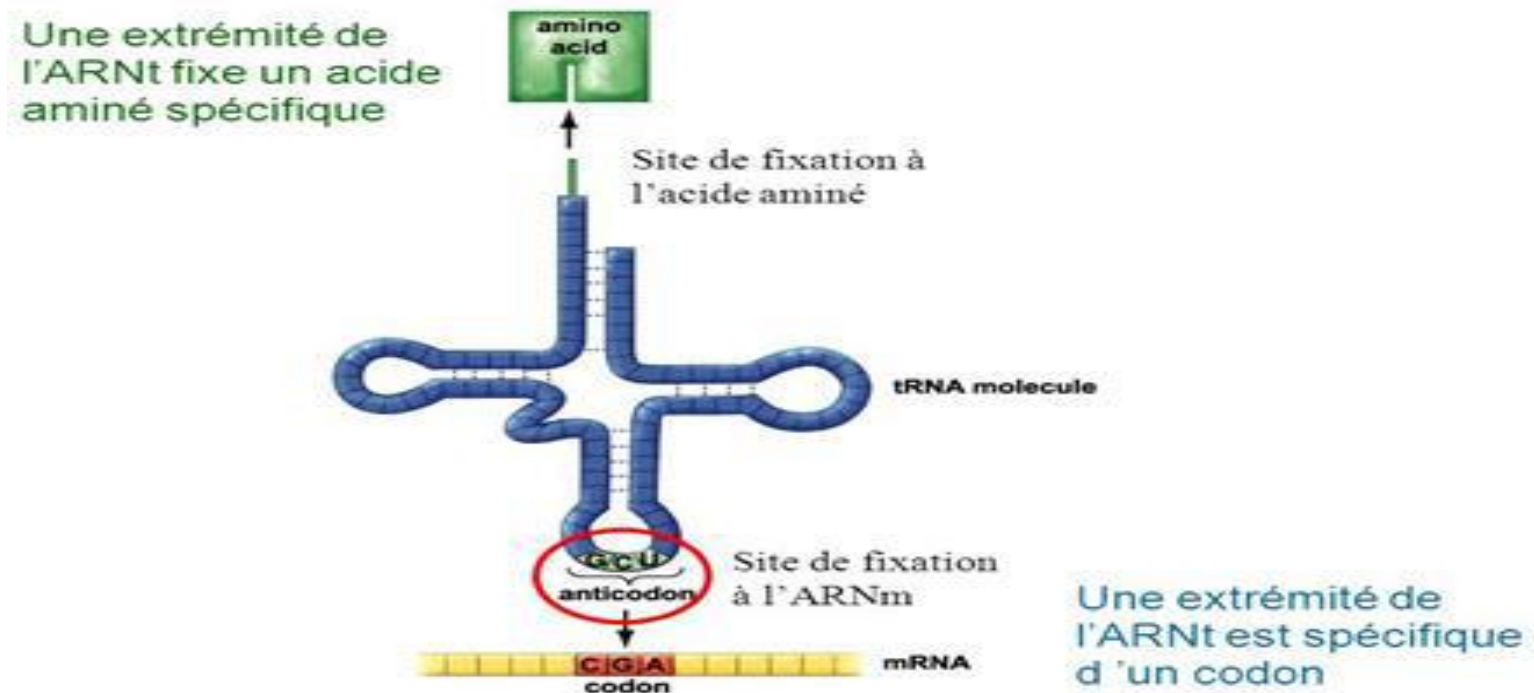


Fig.2. Structure d'ARNm

## 🌀 Les ARNt (transfert)

Ce sont de petites molécules stables, l'extrémité 3' pouvant fixer un acide aminé, toujours le même pour un ARNt donné, à l'opposé de cet acide aminé sur la molécule se trouve une zone de 03 bases caractéristiques de l'ARNt c'est **l'anticodon (Fig.3)**. Ce sont les molécules qui portent et ajoutent à l'extrémité en croissance d'une chaîne polypeptidique les acides aminés correspondant à la séquence de bases de l'ARNm.



**Fig. 3.** Structure des ARN de transfert



## @Les ARNr (ribosomique)

Ce sont des molécules stables, ils peuvent s'associer de façon constante avec des protéines pour former les ribosomes. Nous verrons que ces derniers sont capables de coulisser le long de l'ARN messager où est encodée l'information.

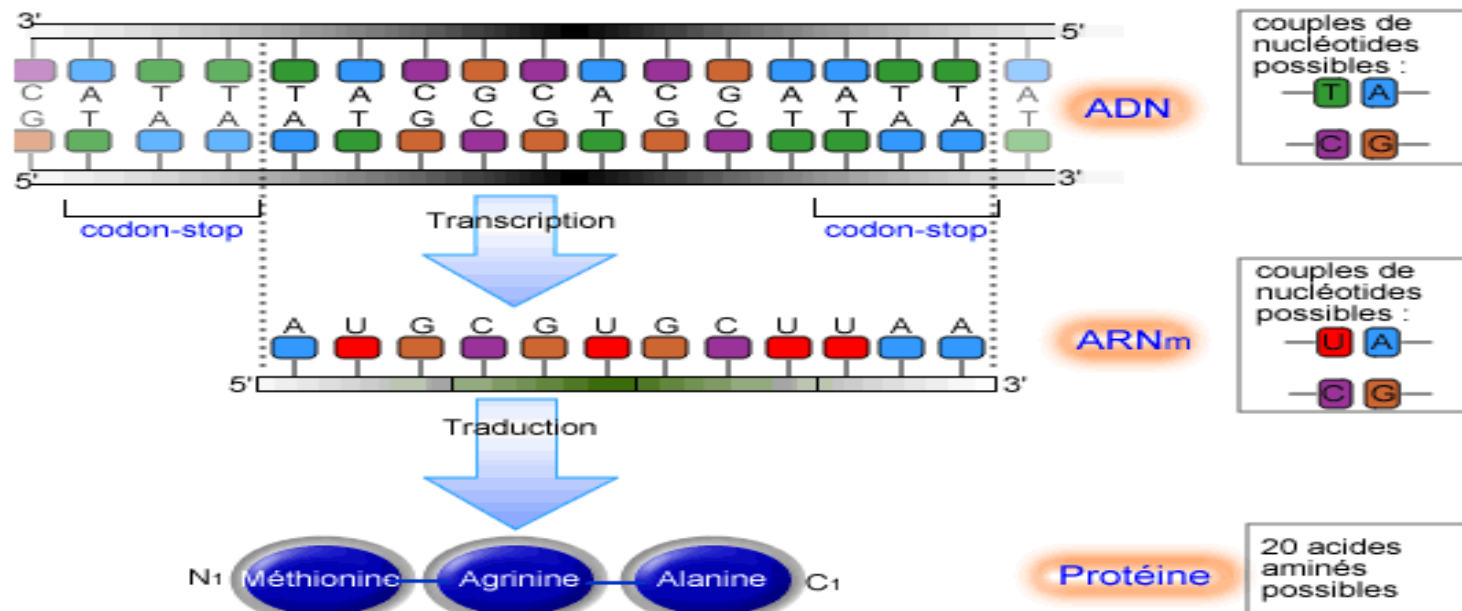
Le processus de la synthèse des protéines est divisé en deux étapes principales :

### I. 1<sup>ère</sup> étape « Transcription » :

Transcription d'une séquence nucléotidique de l'ADN en une séquence complémentaire de nucléotides d'ARNm.

### II. 2<sup>ème</sup> étape « Traduction » :

Traduction de cette séquence d'ARNm en une séquence polypeptidique.



# 1- Transcription

Le brin d'ADN transcrit est le **brin matriciel** et le **brin complémentaire** est le **brin non-sens**.

« Brin codant » ou « brin sens »: Brin non transcrit:

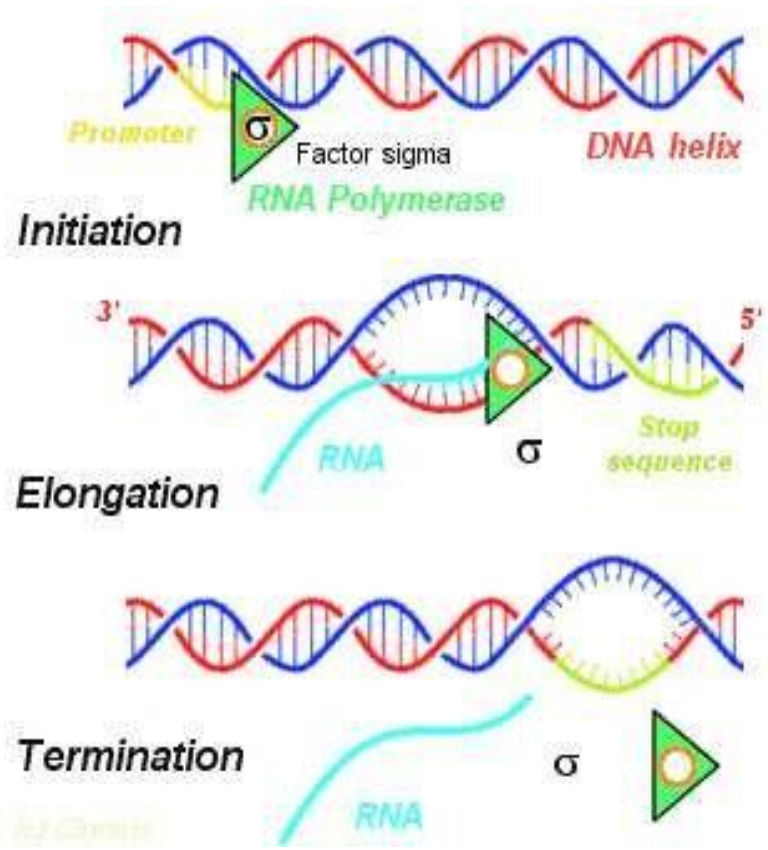
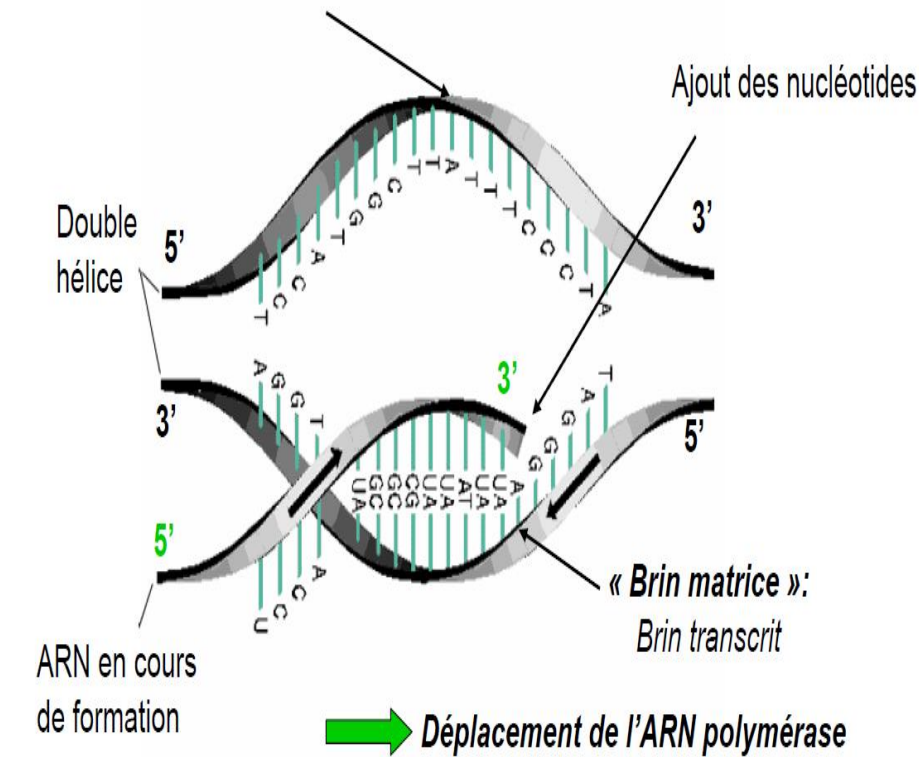


Fig.4 Transcription de l'ADN en ARNm

# Quatre étapes se succèdent :

## 1) *Initiation*

La borne qui permet le départ de la transcription est appelée **promoteur**, contient une séquence de nucléotides, succession de Thymine et Adénine, appelée **TATA box (ou boîte TATA)**. elle est reconnue par l'ARN polymérase, qui est responsable de la transcription. à condition qu'un facteur de transcription se soit fixé auparavant au promoteur.

## 2) *Elongation*

L'enzyme sépare alors les deux brins d'ADN sur une dizaine de nucléotides et permet l'appariement des nucléotides du future ARNm. Seul un des deux brins d'ADN servira de matrice. L'ARN polymérase se déplace de 3' vers 5' sur le brin antisens de l'ADN. La chaîne d'ARN naissante est synthétisée de 5' en 3'

Au fur et à mesure, l'enzyme avance et poursuit la transcription.

## 3) *Terminaison*

Quand l'ARN polymérase arrive sur la borne de fin du gène, le site de terminaison, elle cesse son activité et libère l'ARNm. La séquence qui constitue le site de terminaison est généralement AATAAA.

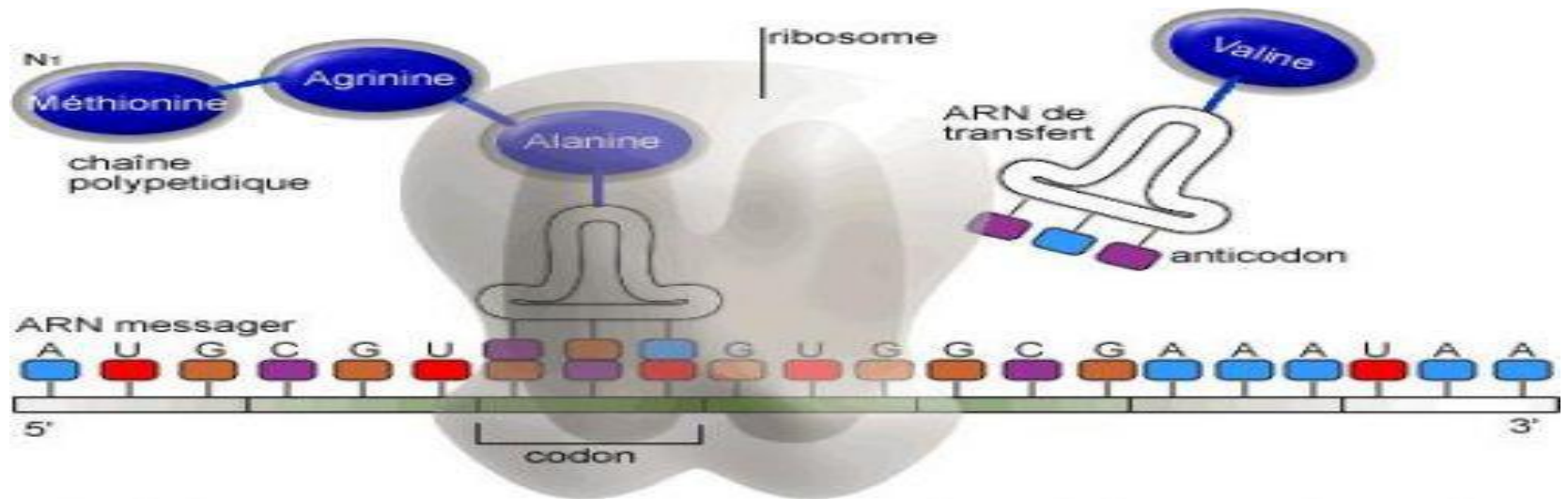
#### *4) Maturation*

L'ARNm formé n'est pas encore mature pour la synthèse des protéines. Dans un premier temps, à chaque extrémité de l'ARNm va être rajouté un groupement de molécule. Au niveau de l'extrémité **5'**, **c'est une guanine triphosphate qui est rattachée. Elle constitue la coiffe.**

Pour l'extrémité 3, c'est une **succession d'adénine qui est rajoutée. Cela forme la queue poly-A.** Ces rajouts permettraient de protéger l'ARN contre d'éventuelles dégradations par les enzymes cytoplasmiques. La coiffe servira aussi lors de la synthèse des protéines.

## II. Traduction

Après transcription de l'ARNm, ce dernier est traduit en une chaîne polypeptidique au niveau des ribosomes (Fig. 5) qui vont attacher bout à bout des liaisons peptidiques (**CO-NH**), des acides aminés activés par leur ARNt, l'ensemble forme un **Aminoacyl-ARNt**.



**Le mécanisme de la traduction se réalise en 4 étapes :**

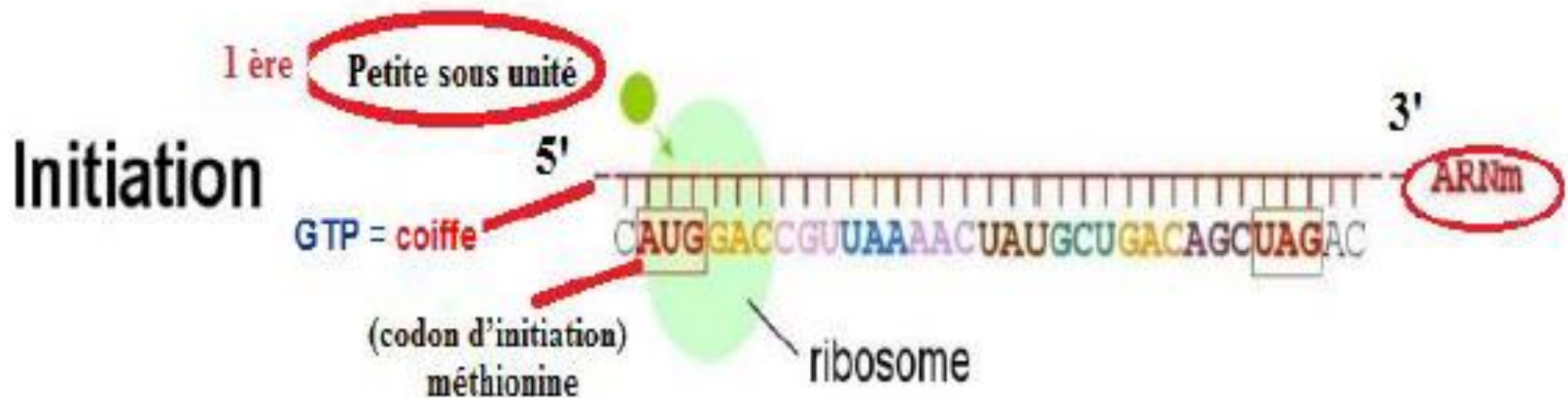
### 1) Activation des acides aminés par les ARNt

c'est l'ARNt qui, par le triplet de nucléotide (anticodon) qu'il porte, détermine l'acide aminé qui s'associera à la chaîne polypeptidique en élongation. Pour cela, l'ARNt fixe un acide aminé grâce à une enzyme appelé Aminoacyl-ARNt – Synthétase qui est spécifique à l'acide aminé.

## 2) L'initiation

C'est d'abord la petite sous unité ribosomique qui va s'associer à la première séquence **AUG (codon d'initiation)**.

Comme le codon d'initiation AUG code pour la méthionine, donc, la synthèse de toute chaîne polypeptidique débute toujours par la méthionine qui est ainsi le premier acide aminé incorporé. L'ARNt portant la méthionine se rattache au codon d'initiation AUG qui se trouve à la suite de ce site de fixation.



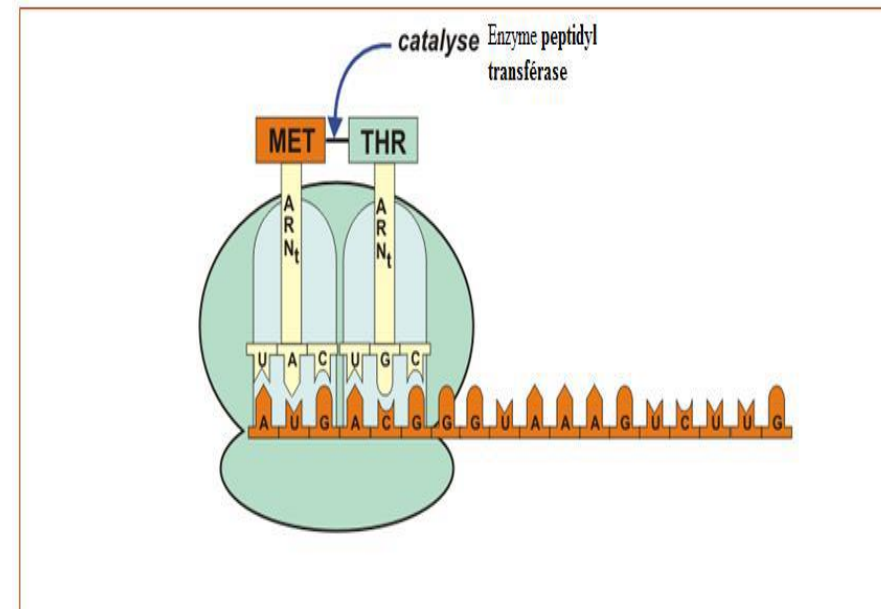
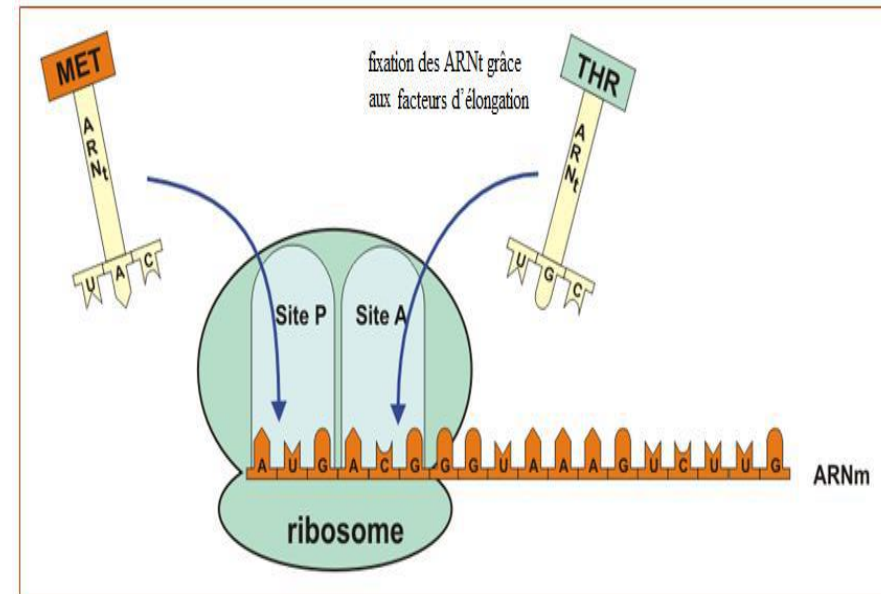


### 3) Elongation

Un nouvel ARNt, correspondant au codon suivant de l'ARNm se fixe dans le site A du ribosome grâce à un facteur d'élongation et la consommation d'une molécule de GTP (Fig.6). Une enzyme, **peptidyl transférase**, permet ensuite la **formation d'une liaison peptidique entre les acides aminés des deux sites**.

Le peptide est alors rattaché à l'ARNt du site A.

L'ARNt du site P, qui ne possède plus d'acide aminé, se détache et libère la place. Une phase de translocation fait passer l'ARNt restant du site A au site P. Une molécule de GTP est encore nécessaire pour permettre la translocation. Un nouvel ARNt peut alors s'accrocher, le cycle se poursuit jusqu'à l'apparition d'un codon STOP.



**Fig. 6.** Elongation

#### 4) *Terminaison*

Elle se déclenche par l'arrivée au site A du ribosome de l'un des **03 codons stop (UAA, UAG, UGA)** qui met un terme à l'assemblage des acides aminés au niveau de la chaîne polypeptidique.

Lorsque le ribosome atteint un de ces codons stop, l'élongation s'arrête et la chaîne polypeptidique est libérée. L'action du facteur de libération se traduit par la coupure de la liaison polypeptide-ARNt et la libération de la chaîne polypeptidique de l'ARNt, ainsi la séparation des 02 sous unités ribosomiques

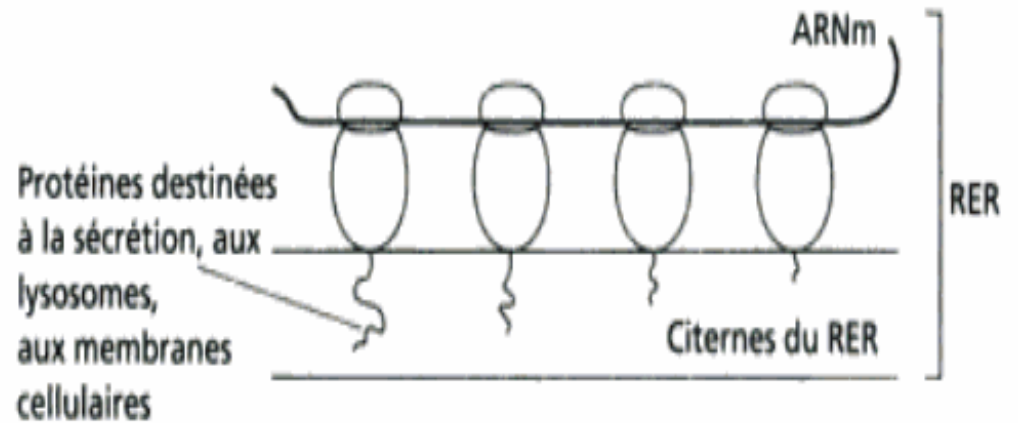
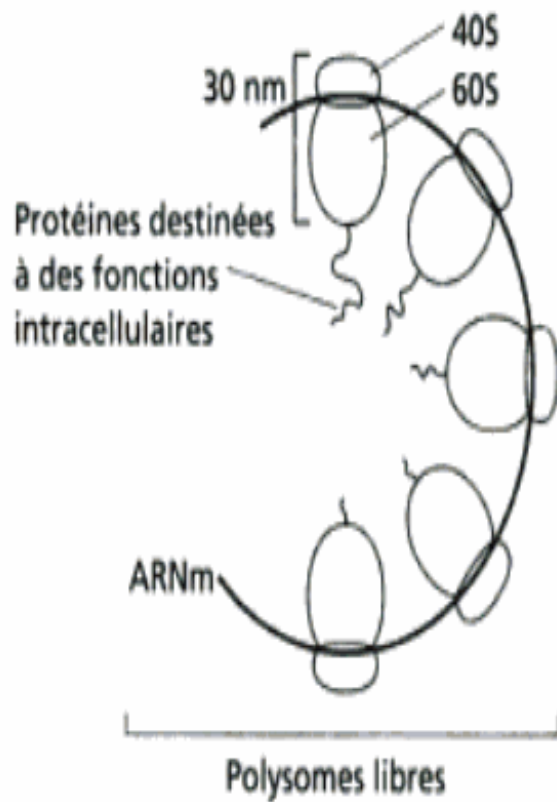
#### ■ **Adressage des protéines synthétisées:**

Les ribosomes libres ou attachés au réticulum ont la même structure ; cependant le type de protéines qu'ils synthétisent est différent (Fig. 7).

Généralement, les protéines synthétisées dans les **polysomes libres du cytosol** sont destinées à des fonctions intracellulaires, comme la formation de filaments cytoplasmiques.

tandis que les protéines synthétisées dans les **polysomes du réticulum endoplasmique** pénètrent dans les citernes, traversent l'appareil de Golgi et sont destinées aux sécrétions, aux lysosomes ou aux membranes plasmiques (celles du réticulum endoplasmique ou celles de l'appareil de Golgi).





**Fig. 7.** Différentes destinations des protéines néosynthétisées.