

Biosynthèse de protéine

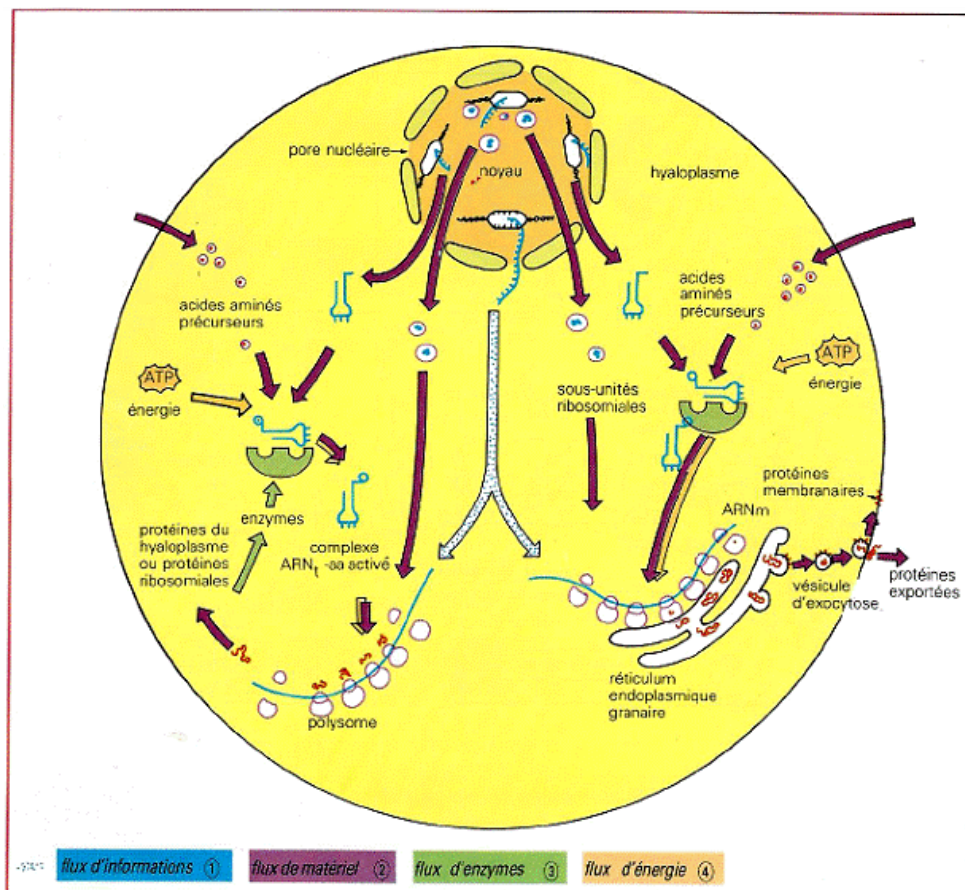
A) Activités cellulaires sur la biosynthèse de protéine

- **Les protéines**, molécules primordiales de la vie cellulaire, sont l'**expression de l'information génétique** contenue dans l'ADN.

Cette synthèse des protéines nécessite un quadruple flux:

- **un flux d'information(1)**, entre la séquence d'un gène de structure et celle d'un ARNm (transcription), puis entre la séquence d'un ARNm et la séquence d'une protéine (traduction) ;
- **un flux de matériel(2)**, entre milieu extracellulaire et cytoplasme (acides aminés précurseurs ...), entre noyau et cytoplasme (ARNt et ribosomes), entre cytoplasme et noyau (protéines ribosomales);
- **un flux d'enzymes (3)**, indispensables au montage des chaînes d'ARNm (transcription) et de polypeptides (traduction) ;
- **un flux d'énergie (4)**, nécessaire à l'activation des acides aminés et à l'établissement des liaisons entre eux pour constituer la chaîne polypeptidique.

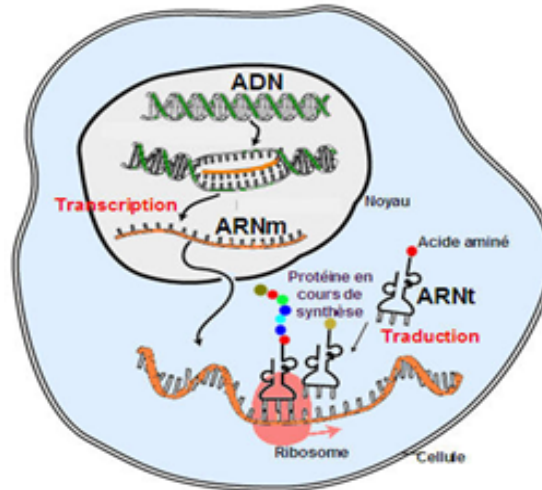
- **Les protéines synthétisées** sont:
 - soit fonctionnelles dans la cellule (enzymes, hémoglobine),
 - soit exportées vers le milieu extracellulaire (hormones protéiques, enzymes digestives, ...) ou incorporées à la membrane plasmique



B) Mécanisme de la biosynthèse de protéine

La synthèse de protéine à partir de l'ADN se fait en 2 étapes:

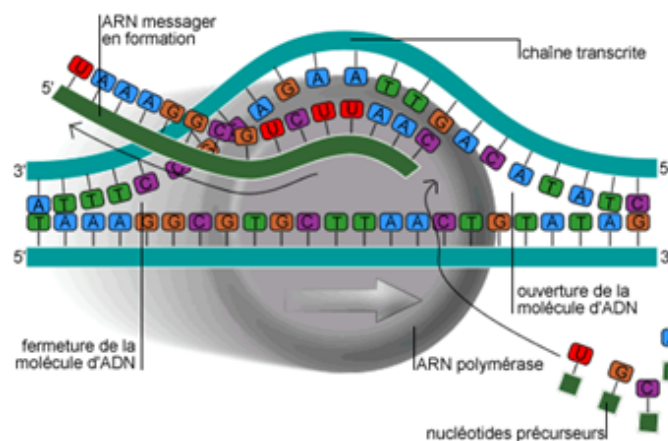
- la transcription de l'ADN en ARNm qui se déroule dans le noyau
- la traduction de l'ARNm en protéine, dans le cytoplasme



1- La transcription de l'ADN en ARNm correspond à la synthèse d'ARNm, à partir d'un seul brin codant ou brin transcrit d'ADN, en présence d'ARN polymérase, par complémentarité des bases azotées. Elle se déroule dans le noyau.

Les étapes suivantes se succèdent:

- **Fixation de l'ARN polymérase** sur une séquence d'ADN qui contient le site d'initiation ou promoteur où la synthèse d'ARNm va commencer
- **Coupage des liaisons hydrogènes** entre les bases complémentaires et ouverture de la double chaîne d'ADN
- **Copie de brin transcrit**: fixation des nucléotides d'ARNm à bases complémentaires sur le brin codant formant ainsi une chaîne.
- Arrivée au niveau du signal de terminaison, l'ARN polymérase **libère la matrice d'ADN et la chaîne d'ARNm synthétisée**.



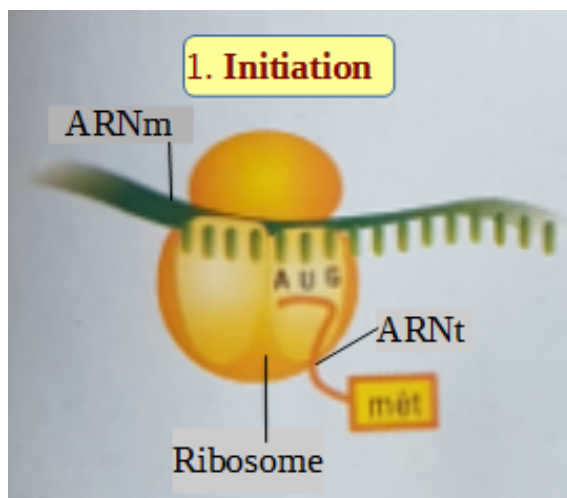
La molécule d'ARNm formée sort du noyau par les pores nucléaires et va dans le cytoplasme pour être traduite en séquence d'acides aminés à l'origine d'une protéine.

2- La traduction de l'ARNm en protéine consiste à exprimer l'information portée par l'ARNm (séquence nucléotidique) en une séquence d'acides aminés (protéine). Elle se déroule dans le cytoplasme.

Elle comporte trois étapes successives qui sont:

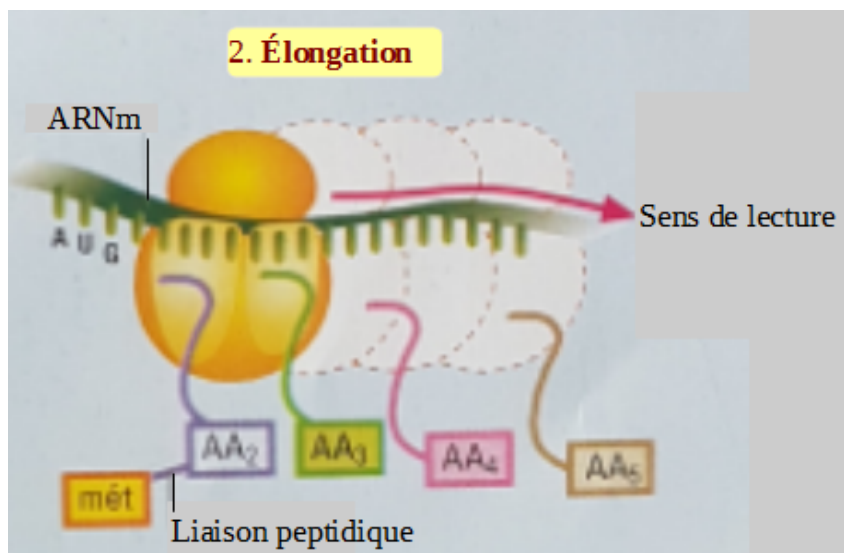
- **L'initiation** :

- ➔ Mise en place de la petite et la grande sous unité ribosomale sur la chaîne d'ARNm, pour former un ribosome fonctionnel
- ➔ Le ribosome fonctionnel commence la lecture au niveau de codon AUG dit codon initiateur
- ➔ Un transporteur d'acide aminé , méthionine, l'ARNt spécifique de ce codon se fixe alors sur le ribosome.



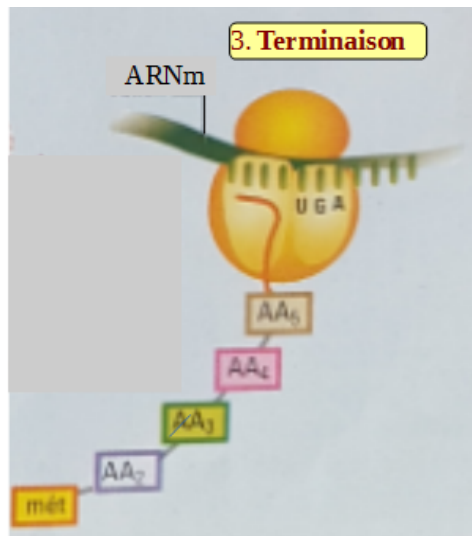
· **L'élongation**

- ➔ Le ribosome passe alors au codon suivant sur l'ARNm. Un nouvel ARNt, porteur d'un nouvel acide aminé correspondant au codon suivant, se fixe.
- ➔ Une liaison peptidique s'établit entre les deux acides aminés.
- ➔ L'ARNt du premier acide aminé est libéré dans le cytoplasme, le ribosome se déplace au codon suivant et ainsi de suite.



- La terminaison

- Le ribosome arrive au codon stop ou non sens, auquel aucun acide aminé ne correspond :
- L'ARNt du dernier acide aminé se détache et aucune liaison peptidique nouvelle ne s'établit: le peptide formé est alors libre.
 - Le ribosome se détache de l'ARNm qui sera de nouveau traduit par d'autres ribosomes.
 - La méthionine au début de la chaîne se détache de la chaîne peptidique



Les protéines formées passent dans REG, puis dans l'appareil de Golgi et les vésicules golgiennes où elles subissent de nombreuses modifications, elles sont dirigées vers les parties appropriées de la cellule ou vers l'extérieur

Un ARNm est traduit simultanément par plusieurs ribosomes qui forment un polysome : on dit que la lecture de l'ARNm est ainsi amplifiée.

C) Schéma récapitulatif

