

C- La traduction de l'ARNm en protéines : un assemblage d'acides aminés

TP 3 traduction.

La traduction a lieu dans le cytoplasme et obéit au code génétique

Doc3 a et 3b Le code génétique est totalement élucidé en 1966, c'est un système de **correspondance entre les nucléotides et les acides aminés**.

Document 3a: le code génétique et 3b

Le système de correspondance entre les séquences de nucléotides de l'ARNm (et donc de l'ADN) et la séquence d'acides aminés des protéines s'appelle **LE CODE GENETIQUE**

Ce code fait donc le lien entre d'une part un ou plusieurs **codons**, qui sont une suite de trois

bases nucléiques d'un ARN messager (lui-même issue de la **transcription** fidèle de l'ADN), et d'autre part entre chaque **acide aminé** constitutif des protéines.

le code génétique											
Première lettre (côté 5')	Deuxième lettre								Troisième lettre (côté 3')		
	U		C		A		G				
	U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU		Cys	U
		UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC		Cys	C
		UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Stop	UGA		Stop	A
		UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Stop	UGG		Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U		
	CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg	C		
	CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg	A		
	CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg	G		
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U		
	AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser	C		
	AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg	A		
	AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg	G		
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U		
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly	C		
	GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly	A		
	GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly	G		
codon d'initiation codon de terminaison											

Document 3b: la liste alphabétique des acides aminés

Nom	Symbole	Nom	Symbole
Acide aspartique	Asp	Leucine	Leu
Acide glutamique	Glu	Lysine	Lys
Alanine	Ala	Méthionine	Met
Arginine	Arg	Phénylalanine	Phe
Asparagine	Asn	Proline	Pro
Cystéine	Cys	Sérine	Ser
Glutamine	Gln	Thréonine	Thr
Glycine ou glycocolle	Gly	Tryptophane	Trp
Histidine	His	Tyrosine	Tyr
Isoleucine	Ile	Valine	Val

a) Le code génétique et ses propriétés

Le code génétique est le système de correspondance entre les nucléotides (A,U,G,C) et les acides aminés.

Pour coder 1 acide aminé il faut un 3 nucléotides c'est un triplet ou codon.

Le code génétique à plusieurs propriétés essentielles :

- Plusieurs triplets codent pour le même acide aminé : c'est la redondance du code génétique.
- Un codon désigne un seul acide aminé : le code génétique est non-ambigu.
- Certains codons ne désignent pas d'acides aminés : ce sont des codons-stop qui désignent la fin de la séquence codant la protéine.
- Le code génétique est universel. La signification des codons est la même chez tous les êtres vivants.

b) L'assemblage des acides aminés

Document 5: la traduction

Document A : Observation microscopiques (MET) concernant la traduction.

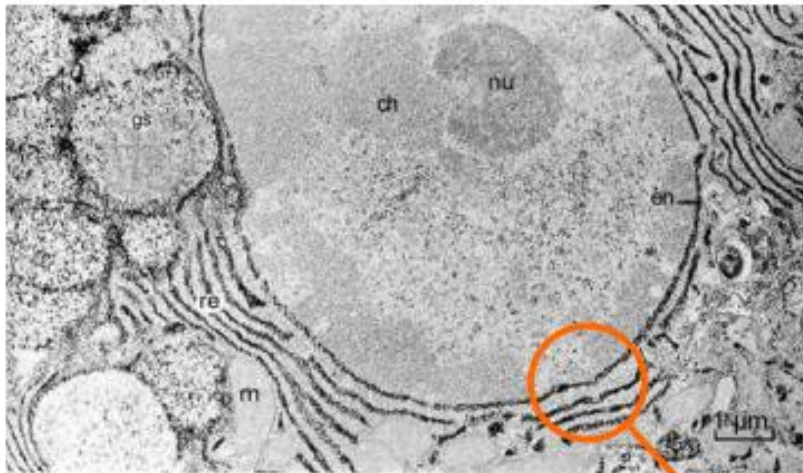


Photo 1 : Cellule

en : enveloppe nucléaire,
nu : nucléole,
ch : chromatine,
re : réticulum endoplasmique,
m : mitochondries

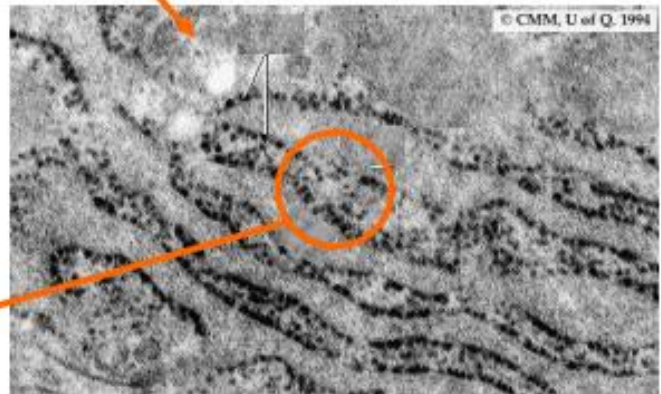


Photo 2 : Réticulum endoplasmique

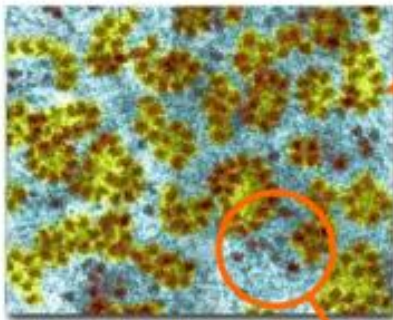


Photo 3 : Ribosomes

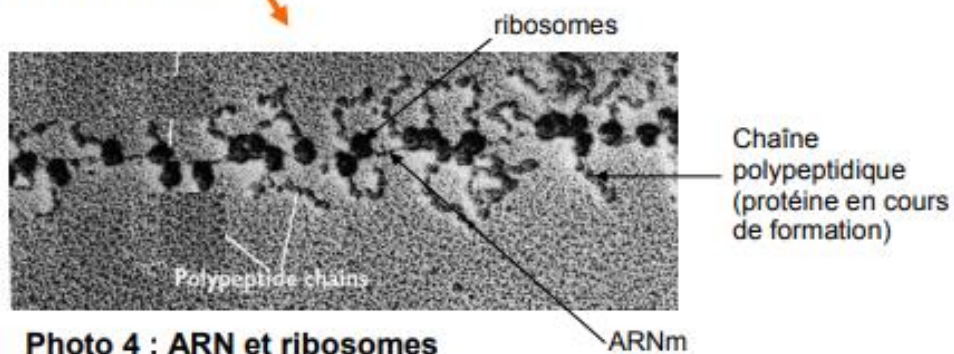
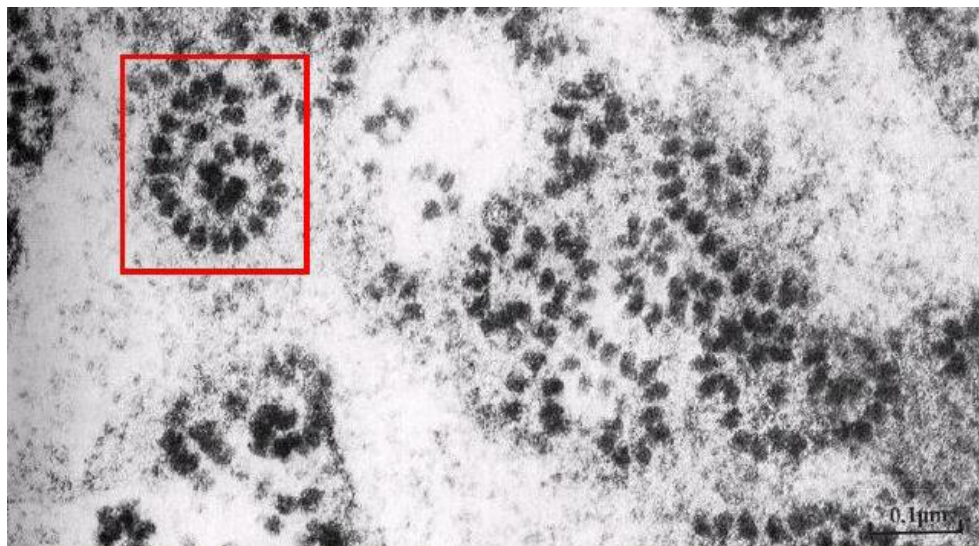


Photo 4 : ARN et ribosomes

Les expériences de marquage radioactif réalisées montrent que les protéines sont synthétisées dans le réticulum endoplasmique granulaire.

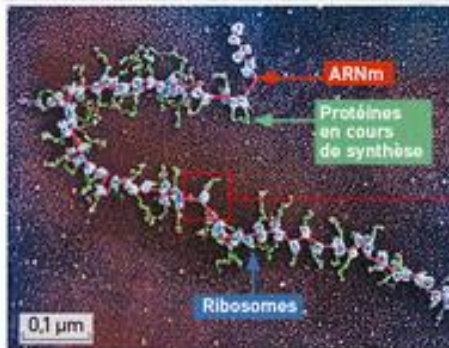


Dans le cytoplasme des cellules, les acides aminés s'assemblent pour former des protéines au niveau de minuscules structures, les **ribosomes**.

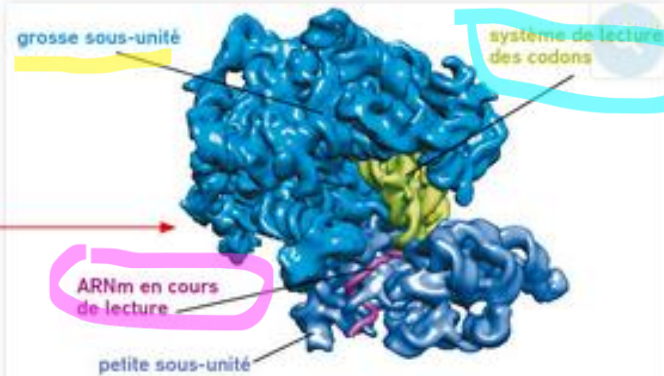
Chaque ribosome est constitué d'une petite sous-unité capable de se lier à l'ARNm et d'une grosse sous-unité qui peut abriter deux acides aminés.

Un **ribosome** parcourt l'ARNm et assemble au fur et à mesure les acides aminés en suivant les règles de correspondance du **code génétique**.

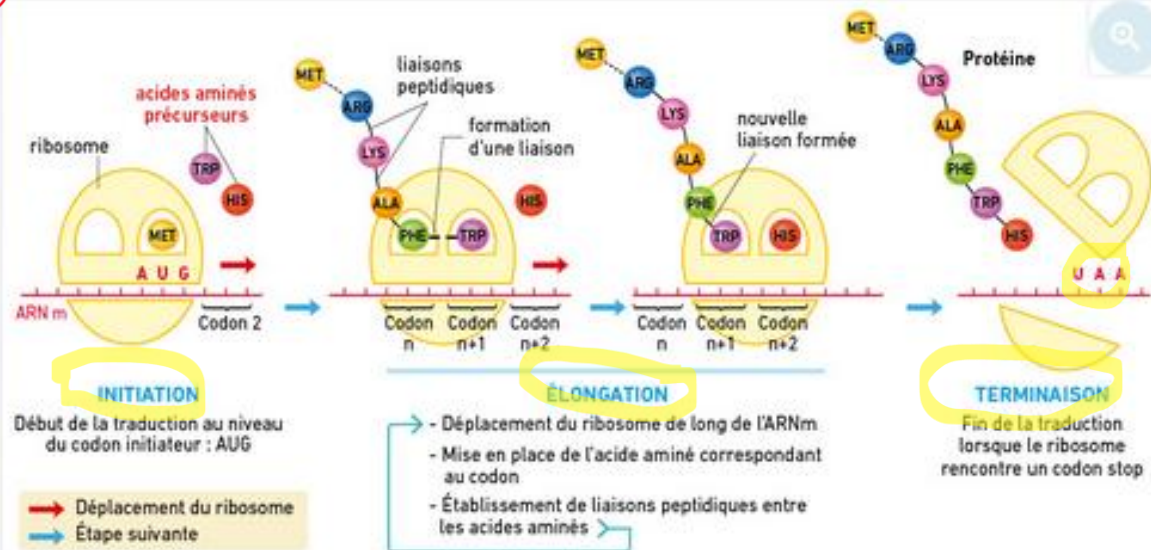
Plusieurs ribosomes se succèdent sur le même ARNm, effectuant chacun une traduction.



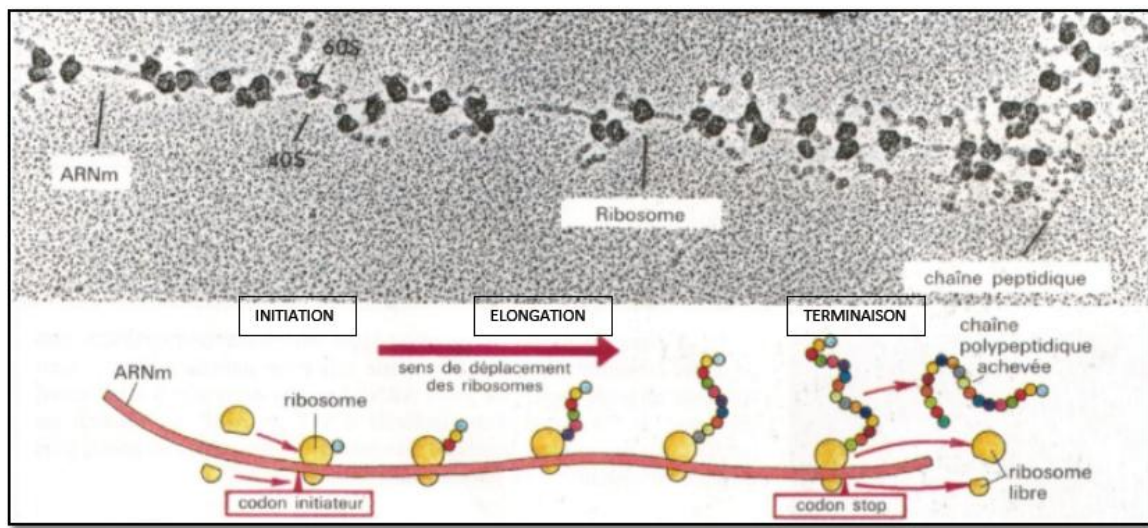
A La traduction d'un ARNm (microscopie électronique, fausses couleurs).



B Modèle 3D d'un ribosome traduisant un ARNm.



C Le mécanisme de la traduction.



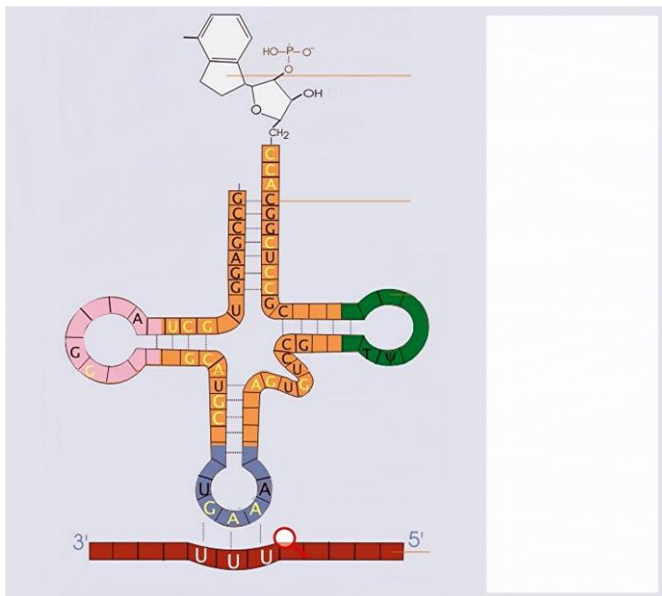
L'assemblage des acides aminés nécessite des **ribosomes** qui « lisent » l'ARNm et qui assurent l'enchaînement des acides aminés. Ces organites sont présents dans le cytoplasme au niveau du **réticulum endoplasmique granuleux** (REG)

Un ribosome se fixe au début de la molécule d'ARNm sur le premier codon (AUG) : c'est **l'initiation** de la traduction.

Puis il **se déplace** le long de l'ARNm et en assure la lecture en assemblant les acides aminés correspondant aux codons **successifs** : c'est la phase **d'élongation**.

Lors de la **terminaison** de la traduction, la lecture se termine par un **codon-stop**, le ribosome se détache, **la protéine est libérée**.

[La correspondance entre le codon et l'acide aminé correspondant se fait grâce à l'ARNt contenu dans le ribosome]

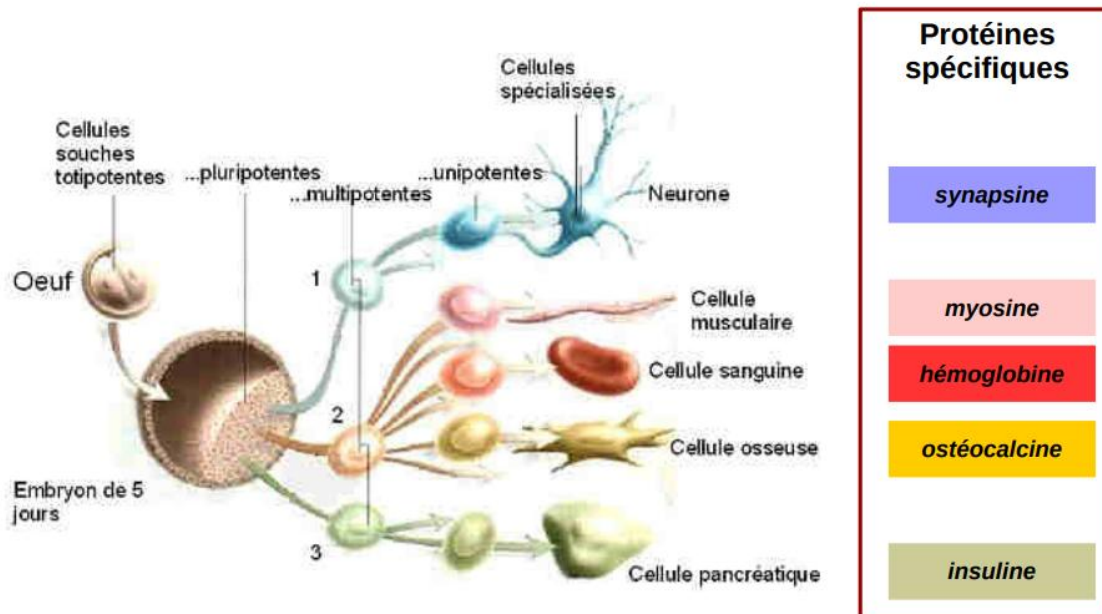


https://www.youtube.com/watch?v=TfYf_rPWUdY

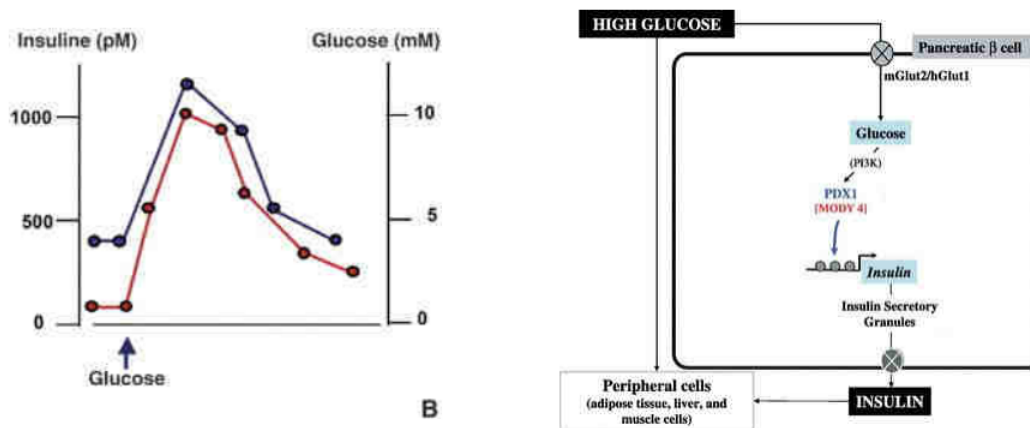
<https://www.youtube.com/watch?v=5REsGZQGEZ4>

III. La régulation de l'expression du patrimoine génétique.

L'expression génétique peut être modifiée par des **facteurs internes** (hormones, chronologie du développement...) et **externes** : le stress, uv...

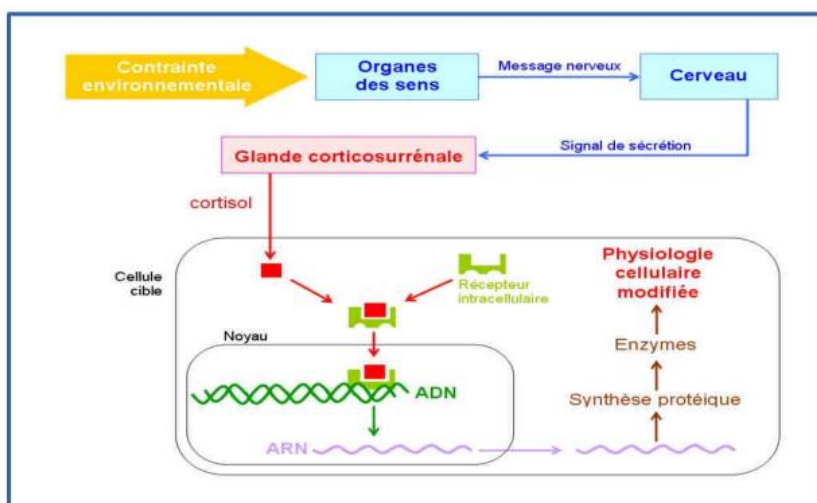


Des cellules génétiquement identiques produisent des protéines différentes
... **donc tous les gènes d'une cellule ne s'expriment pas !!!**



La production de l'insuline, donc l'expression du gène de l'insuline, est contrôlée par le taux de glucose : un taux élevé, stimule l'expression du gène de l'insuline
 donc l'expression d'un gène peut-être régulée par des facteurs internes

En conditions de stress, l'organisme répond par des adaptations physiologiques favorables à une activité physique plus intense (augmentation du rythme cardiaque, de la pression artérielle ...). Ces modifications résultent d'une augmentation de l'activité de certaines enzymes.



La production de différentes enzymes du stress est contrôlée par le taux de cortisol, lui-même dépendant d'un facteur externe, perçu par les organes des sens.
 donc l'expression d'un gène peut-être régulée par des facteurs externes

BILAN

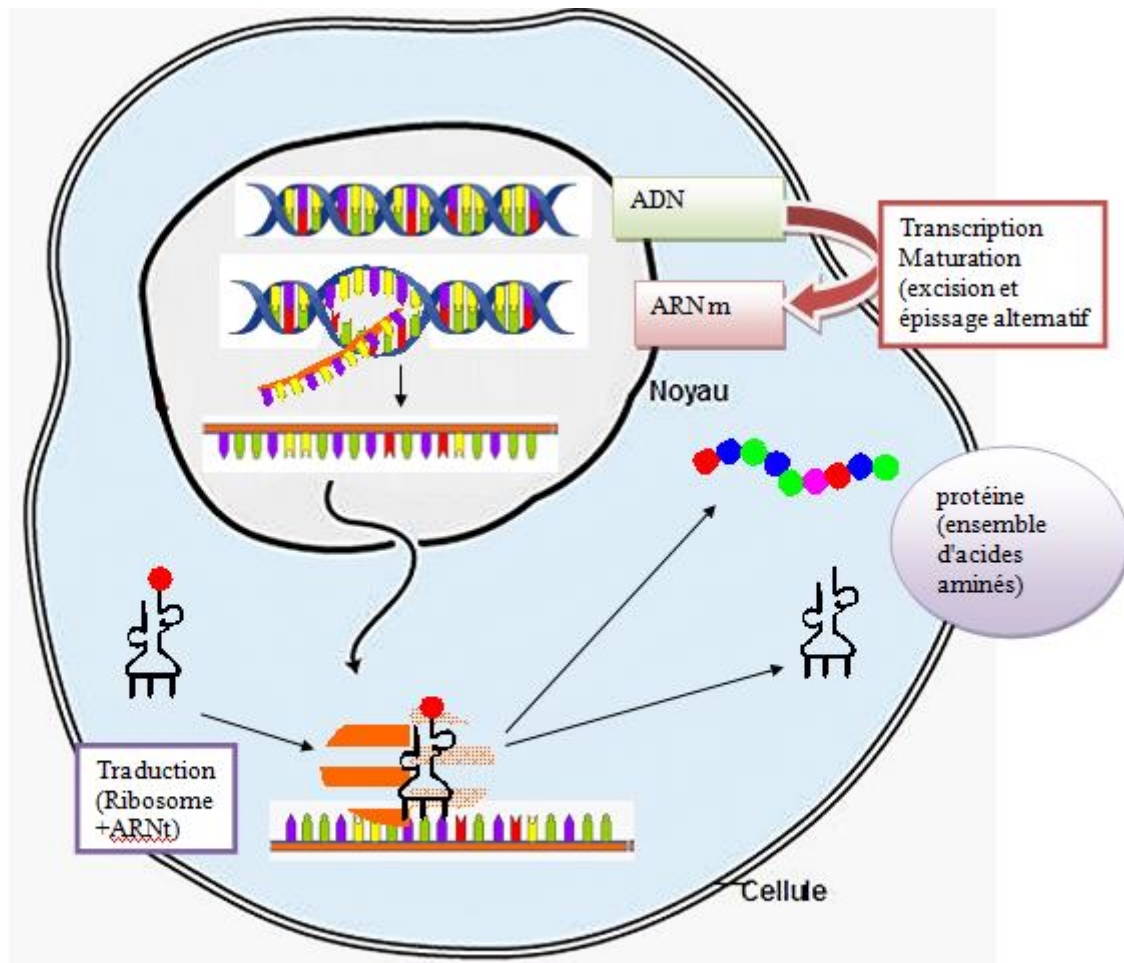


Schéma des étapes de la synthèse d'une protéine

La synthèse des protéines est un phénomène complexe qui se déroule en trois étapes :

- La **transcription** de l'ADN en ARN pré-messager
- La **maturation / épissage alternatif** de l'ARN pré-messager en ARN messager
- La **traduction** de l'ARN messager en protéine

La fabrication des protéines est sous le contrôle du génotype, elle définit le phénotype à l'échelle moléculaire, cellulaire, induisant le phénotype macroscopique de l'individu.

Facteurs internes et externes régulent

