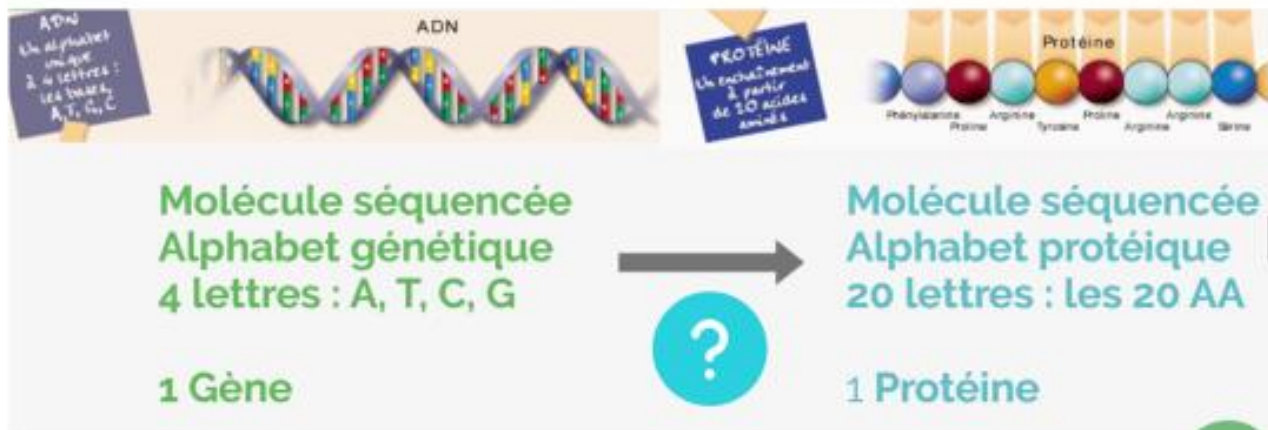


Comment passer de l'ADN à une protéine ?



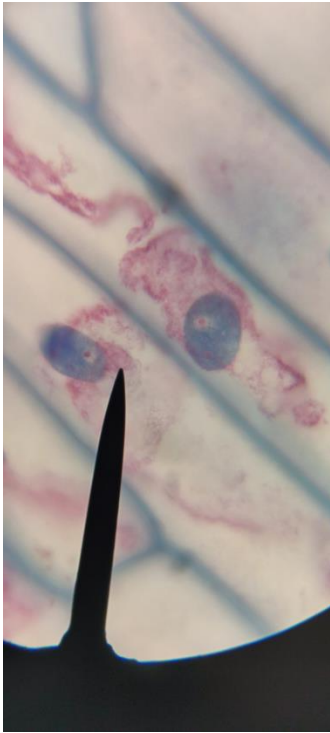
Comment passer d'une information codée en séquences de nucléotides à son expression en séquences d'acides aminés ?

II– La synthèse des protéines

A- La transcription de l'ADN en ARN

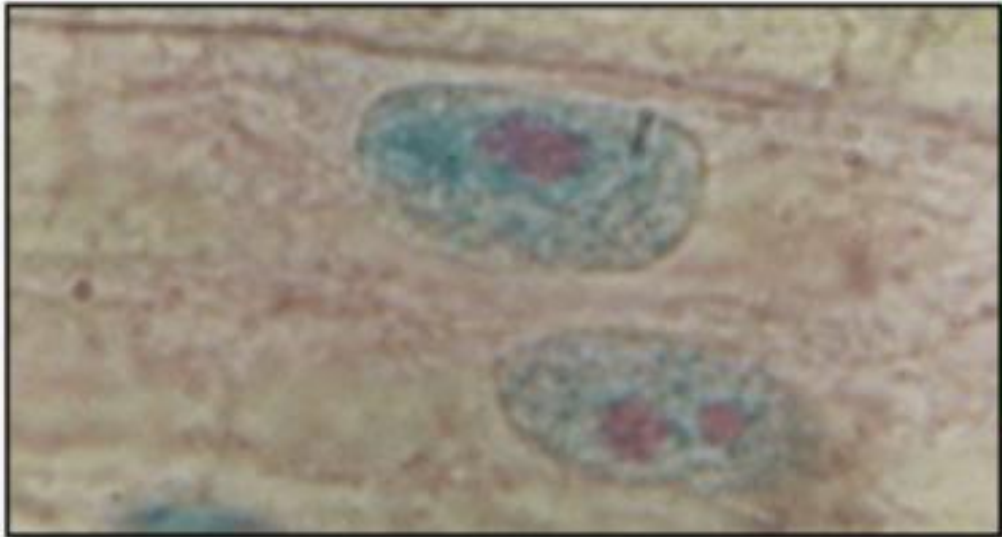
TP transfère d'information du noyau au cytoplasme/correction

corrigé du TP.doc du polycopié de cours



OBSERVATION

Ce que je sais : les propriétés du colorant utilisé (vert de méthyl pyronine) : il colore en vert l'ADN et en rose l'ARN



coloration au vert de méthyle-pironine

- en vert : ADN (dans le noyau)
- en rose dans le noyau et le cytoplasme, un autre acide nucléique : l'ARN

Analyse : je vois que les noyaux sont colorés en vert (quelques points de coloration en rose) et du rose est visible dans le cytoplasme

Interprétation : OR je sais que le vert de méthyl pyronine colore en vert l'ADN et en rose l'ARN j'en déduis que l'ADN est contenu dans le noyau des cellules et que l'ARN est situé dans le cytoplasme (cependant peut

être présence aussi dans le noyau ?)

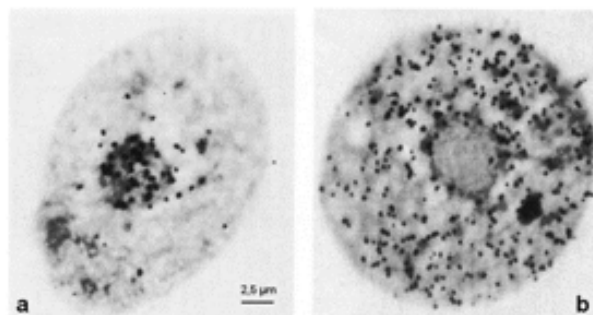
L'ARN est un acide nucléique, comme l'ADN, il existe donc un autre acide nucléique, situé dans le cytoplasme

L'expérience de Brachet montre que la radioactivité de la molécule d'ARN se trouve dans le noyau puis dans le cytoplasme. Le doc 3 indique que cette molécule passe du noyau vers le cytoplasme. Or nous savons que l'ADN(les gènes, ensemble de nucléotides) est dans le noyau et les protéines (ensemble d'acides aminés) sont dans le cytoplasme. On peut donc penser que l'ARN est la molécule intermédiaire entre l'ADN et les protéines.

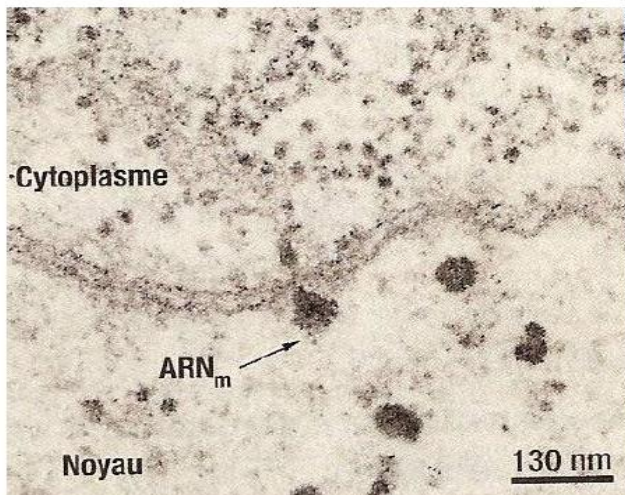
Dans le **document 1**, je vois que l'ARN est d'abord visible dans le noyau de la cellule puis dans le cytoplasme : L'ARN semble donc un bon intermédiaire entre ADN et protéine.

Expérience de marquage radioactif

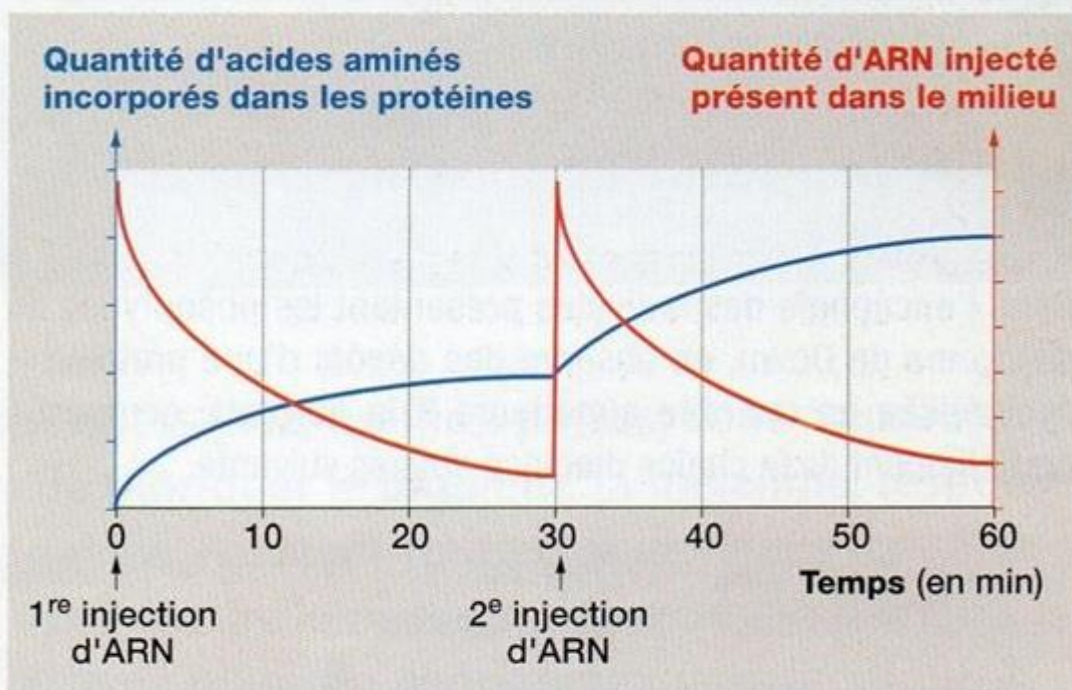
- L'ARN est synthétisé dans le noyau, au contact de l'ADN puis transféré vers le cytoplasme via les pores nucléaire
- La radioactivité qui témoigne de la présence d'ARN est révélée par autoradiographie (*page 458*).
- On voit que la radioactivité est révélée dans le noyau au bout de 12h PUIS
- au bout de 2 jours dans le cytoplasme



De plus, grâce au **document 2**, on voit que l'ARN passe à travers les pores nucléaires.
Je sais que l'ADN est trop gros pour sortir du noyau.



Doc. D : Observation d'une molécule sortant du noyau



b. Évolution au cours du temps de la quantité d'acides aminés radioactifs incorporés dans les protéines et de la quantité de molécules d'ARN présentes dans le milieu.

Le **document 3**, nous montre que :

_ à chaque injection d'ARN, il y a immédiatement une augmentation des acides aminés incorporés dans les protéines, c'est-à-dire, synthèse des protéines.

_ la quantité d'ARN présente dans le milieu diminue rapidement après l'injection.

Valeurs attendues

Bilan : l'ARN mis en évidence dans le cytoplasme grâce au vert de méthyle pyronine se forme dans le noyau et migre dans le cytoplasme en passant par les pores du noyau.

Pour qu'il y ait synthèse de protéine, l'ARN est indispensable.

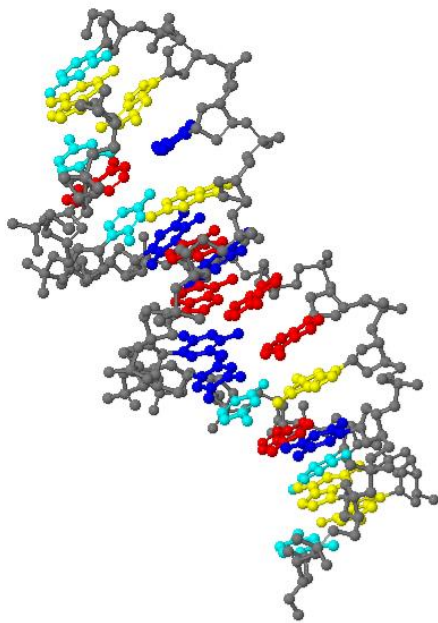
L'ARN est donc la molécule qui sert d'intermédiaire entre l'ADN et la protéine pour laquelle le gène code.

Cependant, c'est une molécule éphémère qui est détruite rapidement.

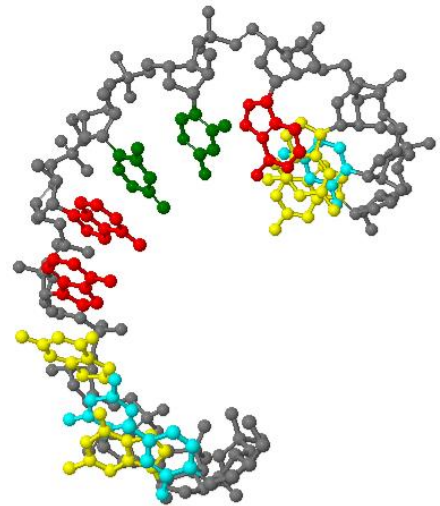
Quand on compare l'ADN et l'ARN (voir tableau de comparaison de l'étape 3), on voit que si l'ADN est constitué de 2 brins, l'ARN est constitué lui d'un seul brin.

L'ARN est également constitué de nucléotides mais la thymine est remplacée par l'uracile.

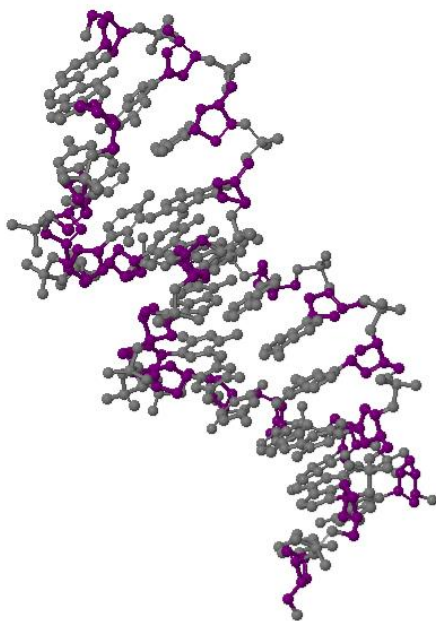
Comparaison ADN/ARN <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/molecules/adnarnmol/>



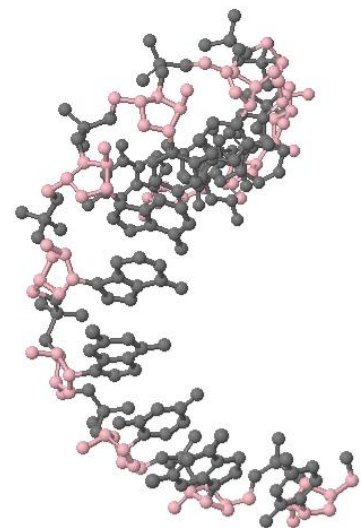
Fragment de molécule d'ADN



Fragment de molécule d'ARN



Fragment de molécule d'ADN



Fragment de molécule d'ARN

Différences entre ADN et ARN			Points communs entre les structures de l'ADN et de l'ARN
	ADN	ARN	
Nombre de brin(s)	2	1	
Noms des molécules composant la molécule	-Acide phosphorique -désoxyribose -base azotée	-Acide phosphorique -ribose -base azotée	
Nombre de bases azotées	4	4	
Symboles des bases azotées	A, T, C, G	A, U : uracile, C, G	<i>Très peu de points communs :</i> <i>-l'ARN est une molécule simple brin donc plus petite que l'ADN ;</i> <i>Pas de thymine mais URACILE</i>

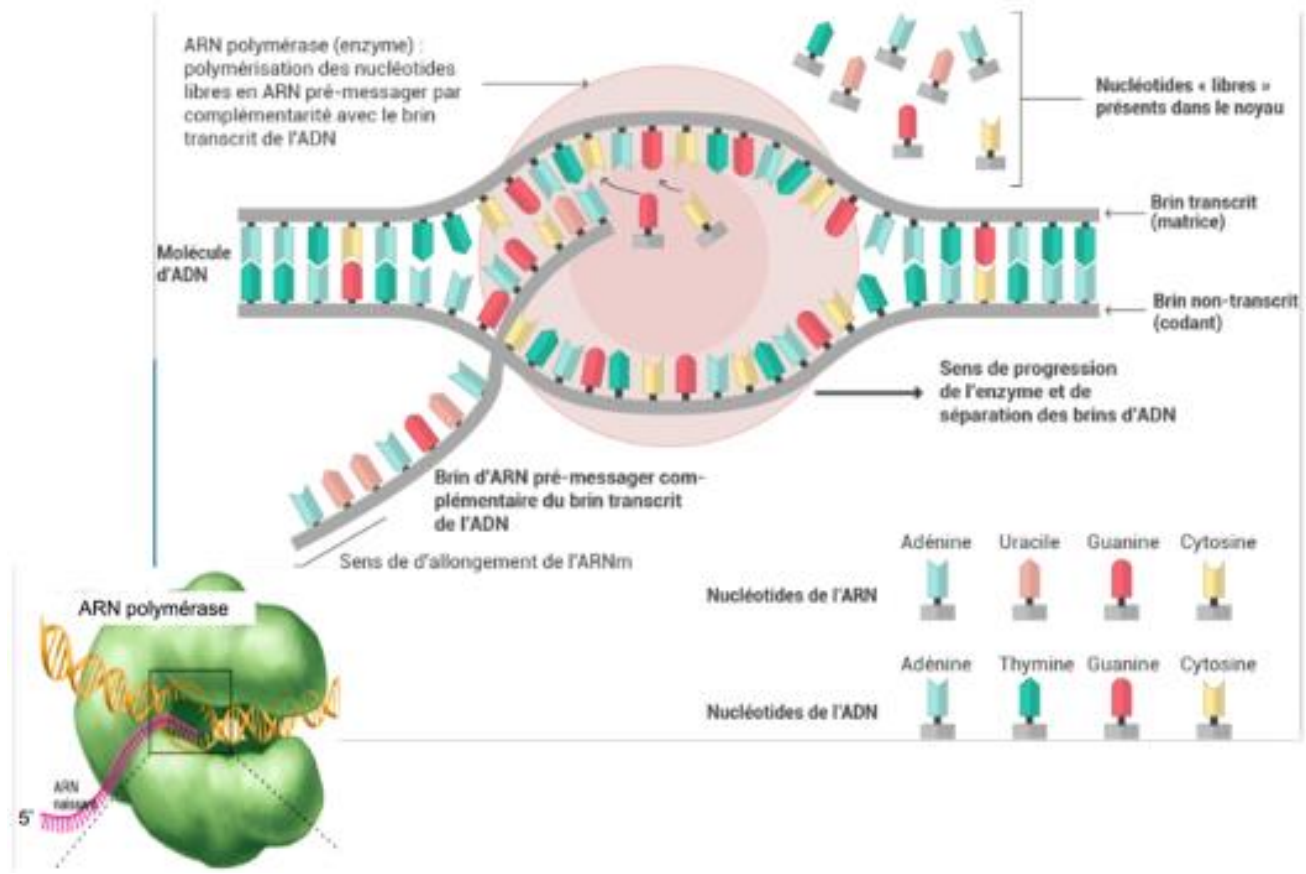
- Un nucléotide d'ARN est composé :
 - d'un groupement phosphate
 - d'un sucre : le ribose
 - d'une base azotée parmi les 4 (Cytosine, Guanine, Adénine, Uracile).

Comment l'ADN est-il transcrit en ARN pré messager ?

<https://planet-vie.ens.fr/article/1351/transcription-animation-adn-arn>

<https://www.youtube.com/watch?v=jfpzZ88emSE>

LE MÉCANISME DE TRANSCRIPTION

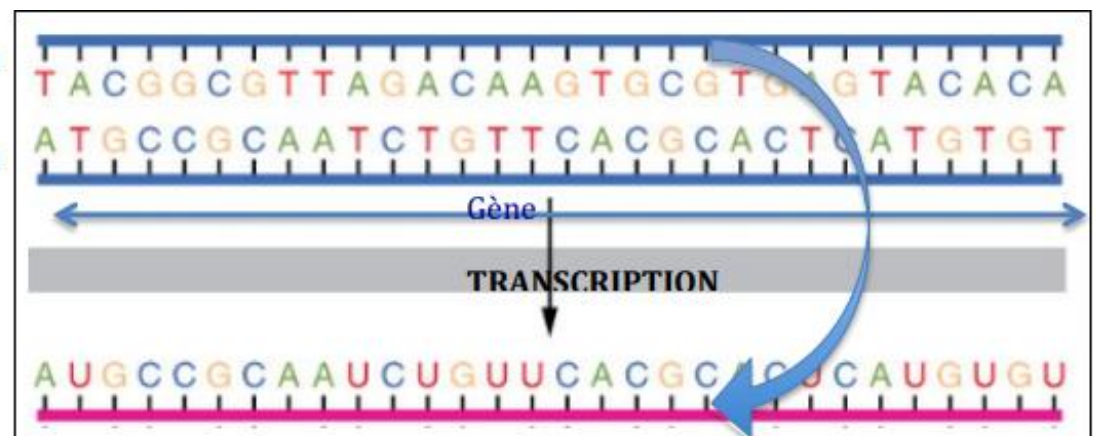


ADN

Brin codant

Brin non codant

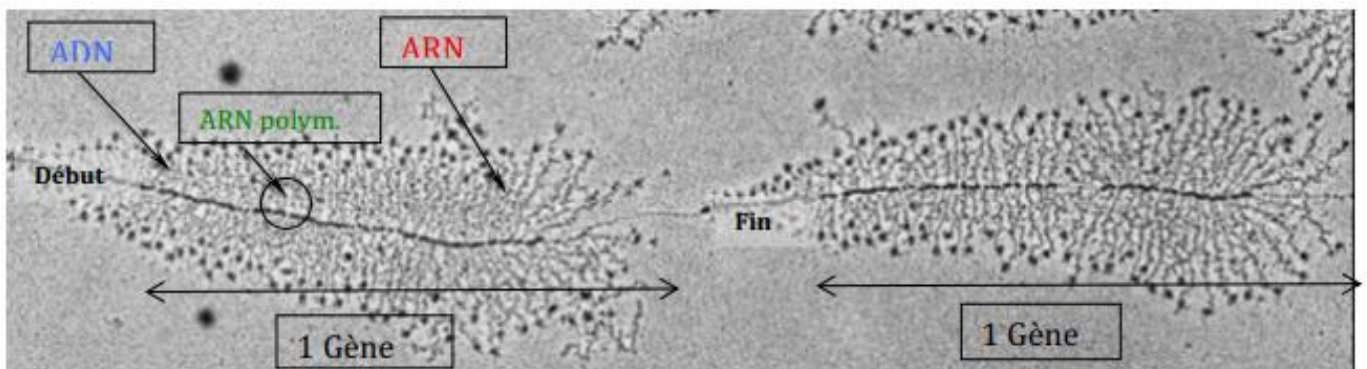
ARN



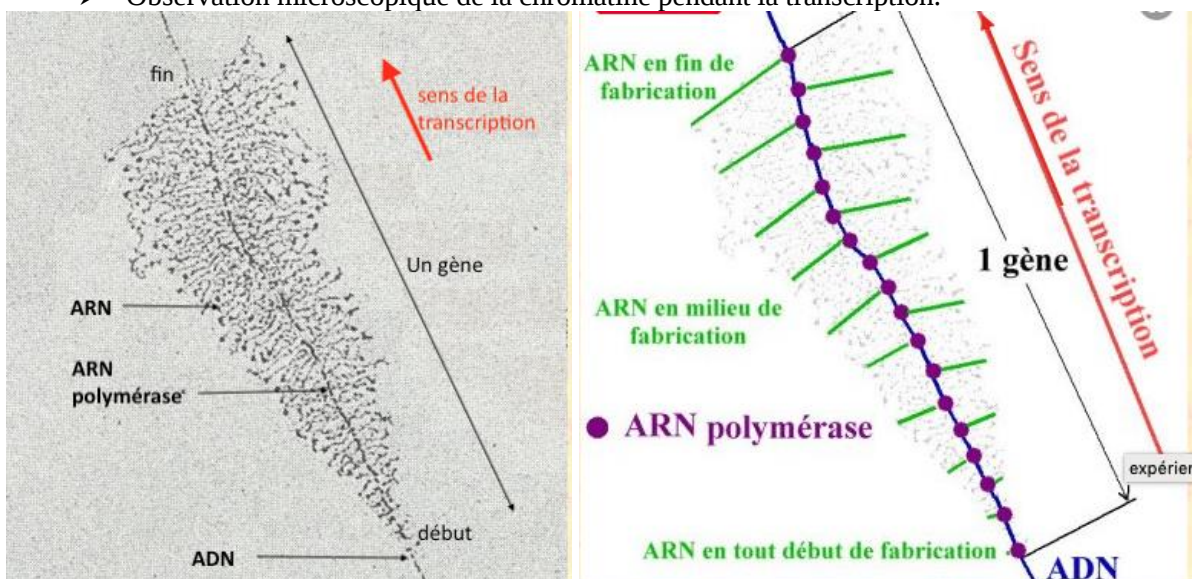
Lors de la transcription, les deux brins de la molécule d'ADN se séparent sous l'action de l'ARN polymérase.

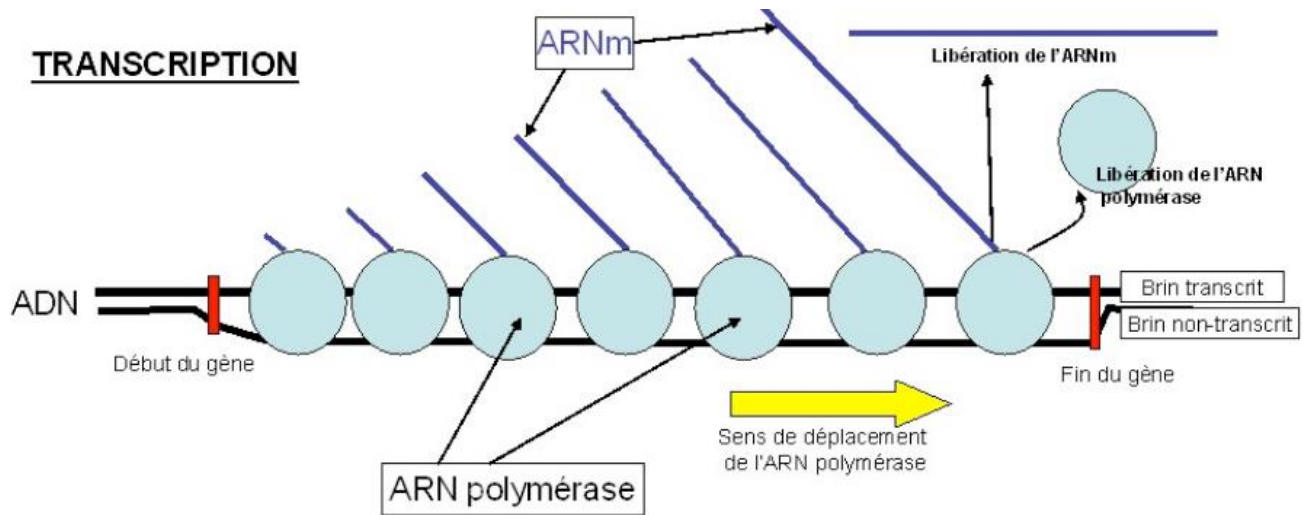
Des nucléotides libres présents dans le noyau viennent se placer le long du brin codant en respectant la complémentarité des bases, mais à la place de la thymine, il y a l'uracile.

Après le passage de l'ARN polymérase, l'ADN se referme, l'ARN pré messager est libéré dans le noyau et passe par les pores nucléaires pour rejoindre le cytoplasme.

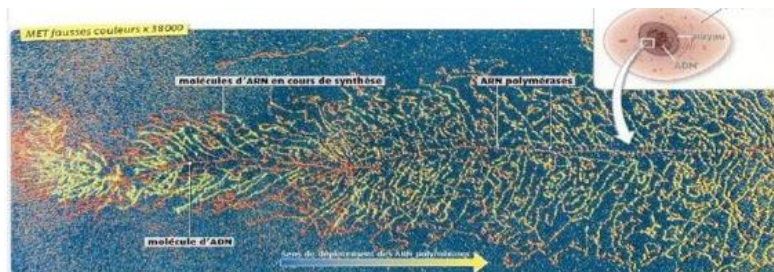


- Observation microscopique de la chromatine pendant la transcription.

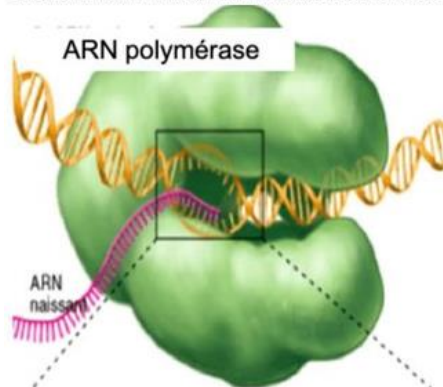




L'ARNm peut sortir du noyau par les pores de l'enveloppe nucléaire
Schéma d'interprétation



La synthèse d'ARN dans le noyau d'un ovule de grenouille. On dit qu'un gène est exprimé lorsque la protéine qu'il code est synthétisée par la cellule. Dans la première étape de l'expression d'un gène, plusieurs enzymes appelées ARN polymérase se déplacent simultanément et dans un seul sens tout le long de la séquence d'ADN du gène.



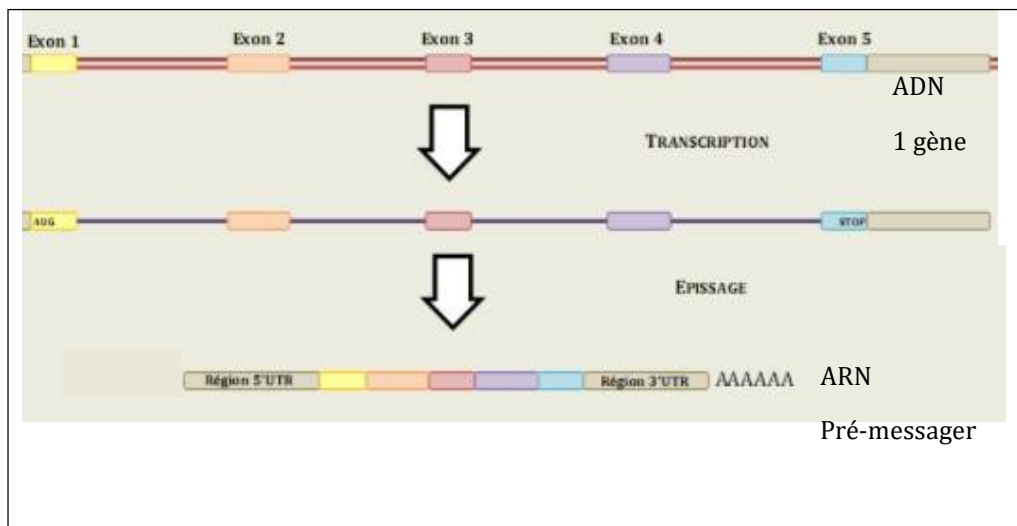
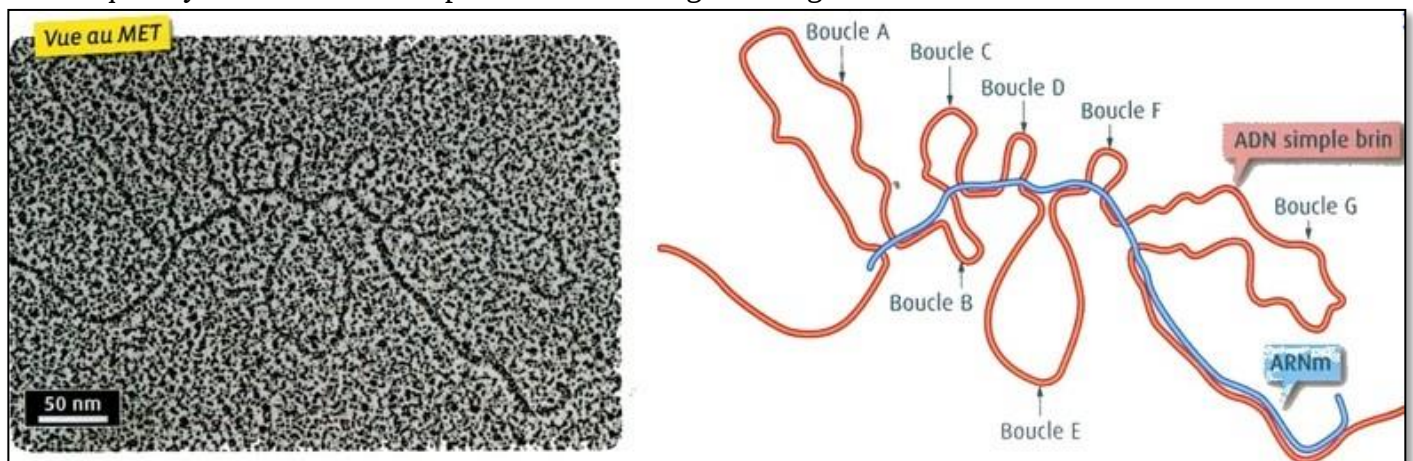
BILAN : plusieurs ARN polymérases transcrivent en même temps un gène.

Un gène est transcrit à une fréquence qui dépend des besoins de la cellule.

B- La maturation de l'ARN.

[Voir le poly 2](#)

La mise en contact de l'ARN présent dans le cytoplasme et le brin transcrit de l'ADN (gène) montre que l'hybridation ne se fait pas sur toute la longueur du gène.



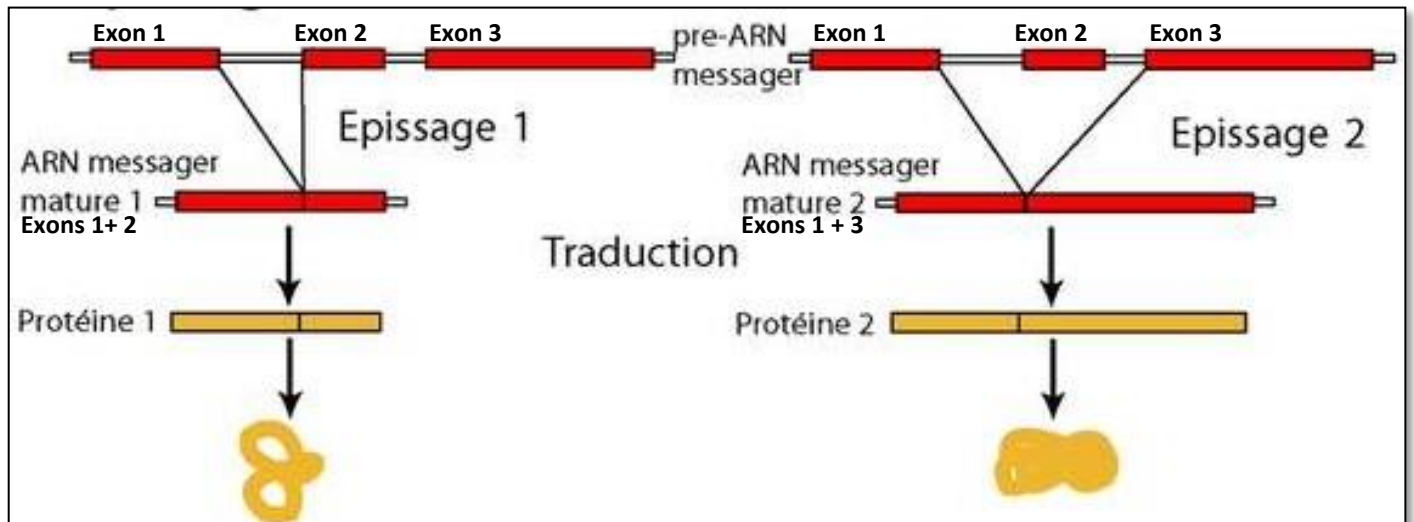
Le brin codant est transcrit en ARN pré-messager

Au cours de l'épissage, les parties non codantes du gène transcrites en ARN (**introns**) sont éliminées et l'ARN messager, mature ne contient plus que les copies codantes (**exons**).

C'est l'ARNm qui sera traduit en protéine.

➤ Allons plus loin : comment obtenir des protéines différentes à partir d'un seul gène :

De plus cet épissage peut s'accompagner d'une recombinaison des exons : ils peuvent être assemblés de façon différente donnant ainsi plusieurs protéines différentes à partir d'un même ARN pré-messager (donc à partir d'un gène) : on parle d'**épissage alternatif**.



Un intérêt évolutif :

Avant la publication de la séquence complète de l'ADN du génome humain, au début des années 2000, on estimait le nombre de gènes à environ 300 000. Aujourd'hui, ce chiffre est tombé à environ 22 000, un résultat étonnant car finalement très voisin de celui d'autres espèces parmi les préférées des généticiens : la souris, le poisson-zèbre ou même le simple ver nématode, qui possède également plus de 20 000 gènes ! En d'autres termes, le nombre de gènes d'un organisme vivant ne reflète pas sa réelle complexité biologique. Ce paradoxe résulte de la combinaison de plusieurs phénomènes, dont ce qu'on appelle l'épissage alternatif des ARN pré-messagers, une étape fondamentale de l'expression des gènes.

Grâce à l'épissage, plusieurs protéines différentes peuvent être produites à partir d'un seul gène. La définition de gène devient ainsi plus complexe !

La molécule d'ARN formée lors de la transcription n'est pas totalement fonctionnelle à ce stade.

Elle est en réalité à ce moment-là 1 ARN = ARN pré-messager. Cet ARN va alors subir une série de modifications : l'épissage alternatif.

Un gène est en réalité constitué :

-de séquences codantes (exons)

-ainsi que de séquences non codantes (introns).

On parle de gène morcelée.

Seules les portions codantes du gène (exons) comportent les informations nécessaires à la synthèse des protéines.

Un même ARN pré-messager peut subir, suivant la cellule, des épissages différents et donc être à l'origine de protéines différentes ce qui explique la spécialisation cellulaire.

BILAN

