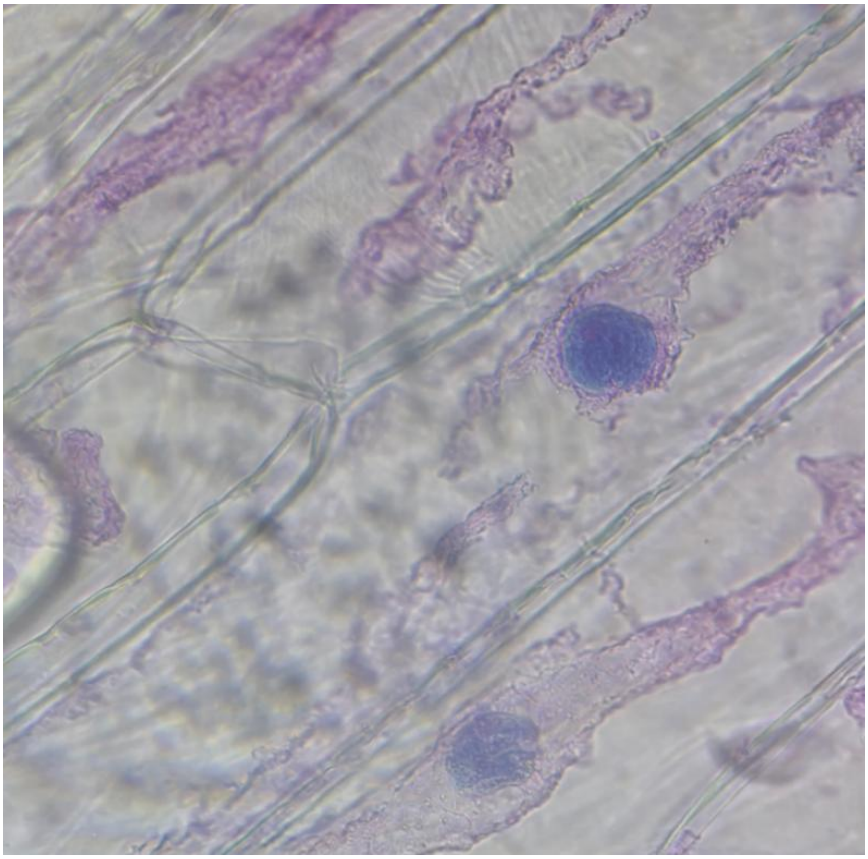
TP – Du gène à la protéine

Activité 1 : la découverte d'une molécule indispensable

Document 1 – Résultats attendus (vert de méthyle-pyronine)

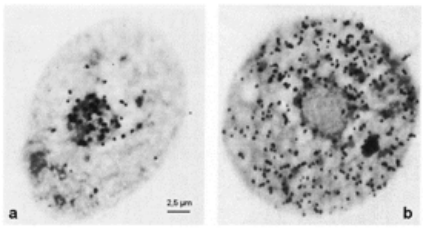


- **Analyse :** je vois que les noyaux sont colorés en vert (quelques points de coloration en rose) et du rose est visible dans le cytoplasme
  Interprétation :OR je sais que le vert de méthyl pyronine colore en vert l'ADN et en rose l'ARN j'en déduis que l'ADN est contenu dans le noyau des cellules 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**

Document 2 – Expérience de Brachet (marquage radioactif)

Expérience de marquage radioactif

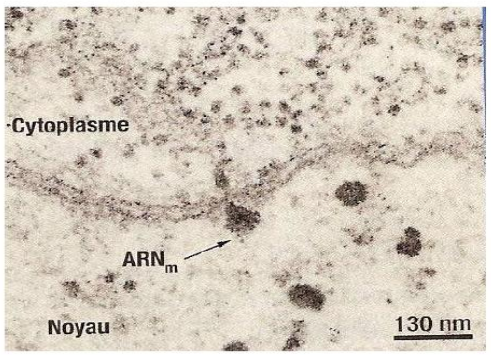
- **L'ARN est synthétisé dans le noyau, au contact de l'ADN puis tranféré vers le cytoplasme via les pores nucléaire**
- La radioactivité qui témoigne de la présence d'ARN est révélée par autoradiographie *(page 458).*
- On voit que la radioactivité est révélée dans le noyau au bout de 12h PUIS
- au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



- **Cliché a** (15 min en milieu radioactif) : les taches noires sont surtout dans le **noyau** : l'ARN est fabriqué dans le noyau.
- **Cliché b** (15 min puis 1 h 30 en milieu non radioactif) : les taches sont maintenant dans le **cytoplasme**, le noyau est presque vide : l'ARN fabriqué dans le noyau a migré vers le cytoplasme.

Document 3 – Enveloppe nucléaire

- On observe de l'ARNm au niveau d'un **pore nucléaire** : il traverse l'enveloppe, du noyau vers le cytoplasme.
- L'ADN, trop volumineux, reste dans le noyau, alors que l'ARN (monocaténaire, plus petit) peut passer par les pores.



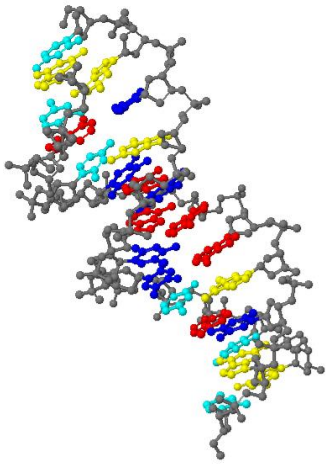
Doc. D : Observation d'une molécule sortant du novau

Hypothèse sur le rôle de l'ARN : l'ARN est synthétisé dans le noyau, puis passe dans le cytoplasme à travers les pores nucléaires, il pourrait servir de **molécule intermédiaire** (messagère) entre l'ADN du noyau et les protéines fabriquées dans le cytoplasme.

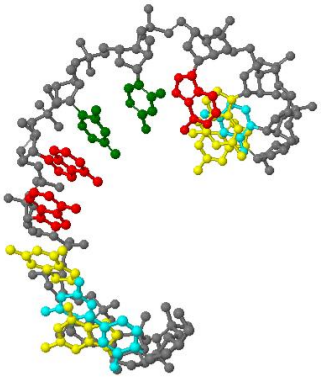
Activité 2 : comparaison de l'ADN et de l'ARN

Comparaison ADN/ARN

https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/molecules/adnarnmol/



Fragment de molécule d'ADN



Fragment de molécule d'ARN

	ADN	ARN
Nombre de brins	2 (double hélice)	1 (simple brin)
Molécules composant la molécule	Désoxyribose (sucre), groupement phosphate, bases azotées	Ribose (sucre), groupement phosphate, bases azotées
Nombre de bases azotées	4	4
Symboles des bases	A, T, C, G	A, U, C, G

Points communs : l'ADN et l'ARN sont des acides nucléiques, des chaînes de **nucléotides** (un sucre + un phosphate + une base azotée). Dans les deux cas il y a 4 sortes de nucléotides, et les bases A, C et G sont communes. La seule base différente est T (ADN) / U (uracile, ARN).

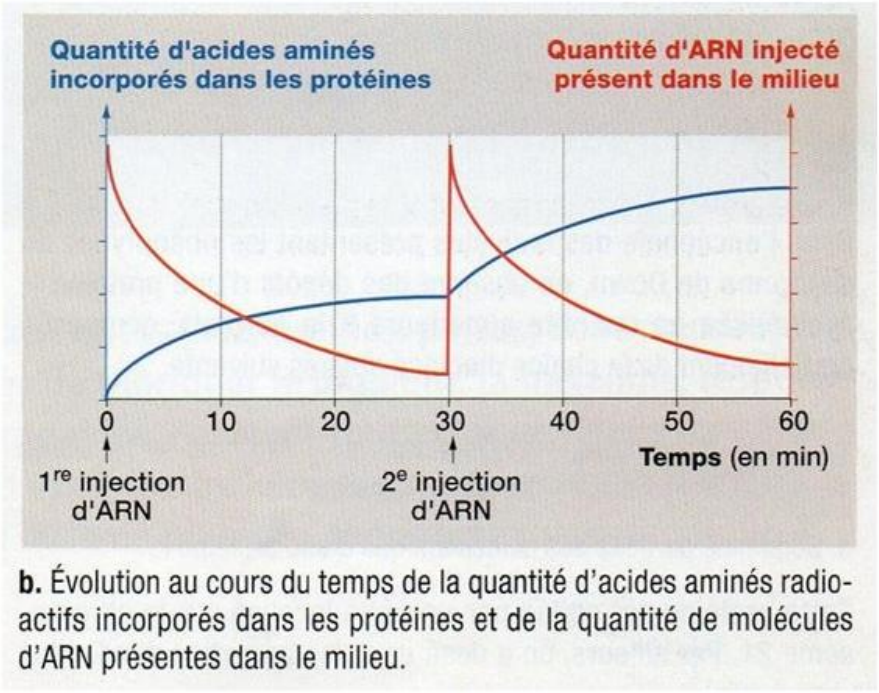
Organisation 3D de l'ARN : l'ARN est une molécule simple brin, plus courte que l'ADN, qui ne forme pas de double hélice (elle peut se replier sur elle-même localement).

Activité 3 : identifier le rôle de l'ARN

Analyse du graphique

- Après chaque injection d'ARN (à 0 et à 30 min), la quantité d'ARN dans le milieu est maximale puis diminue progressivement.
- En même temps, la quantité d'acides aminés radioactifs incorporés dans les protéines augmente fortement juste après l'injection, puis ralentit quand l'ARN a diminué.

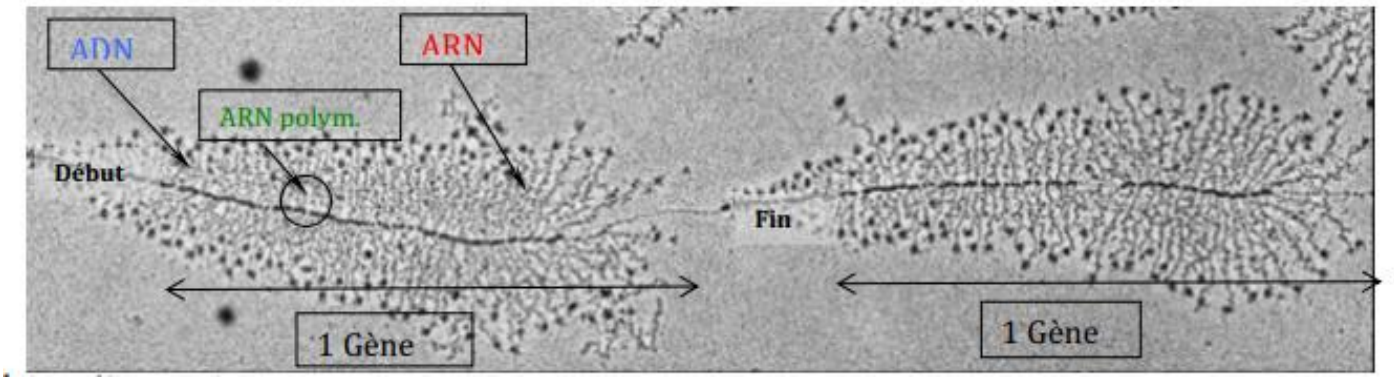
- À la 2e injection (30 min), l'incorporation d'acides aminés dans les protéines repart : la synthèse de protéines dépend de la présence d'ARN dans le milieu.



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.

L'hypothèse est confirmée : l'ARN est nécessaire à la fabrication des protéines. Associé aux documents précédents (ARN fabriqué dans le noyau, qui passe dans le cytoplasme où se fait la synthèse des protéines), cela montre que l'ARN est une **molécule intermédiaire** entre l'ADN (noyau) et les protéines (cytoplasme) : c'est l'**ARN messager (ARNm)**.

Document sur l'ARN polymérase :



De nombreuses ARN polymérases se déplacent simultanément et dans un seul sens le long d'un gène (molécule d'ADN) ; chacune synthétise une molécule d'ARN, de plus en plus longue au fur et à mesure. L'ARN est donc fabriqué à partir de la séquence d'ADN du gène : c'est la **transcription**.

Conclusion (réponse au problème du TP) : pour passer d'un gène à la protéine qu'il code, la cellule procède en deux étapes. Dans le noyau, l'information d'un gène (une portion d'ADN) est copiée sous forme d'un ARN messager grâce à **l'ARN polymérase** (c'est la **transcription**).

L'ARNm, plus petit que l'ADN, sort du noyau par les pores nucléaires et gagne le cytoplasme

La protéine est ainsi fabriquée sans que l'ADN quitte le noyau.