

| | | |
|-----|--|-----------------------------|
| SVT | Thème 1A - Transmission, variation et expression du patrimoine génétique | 1 ^{ère} Spécialité |
| TP | Chapitre 4 : L'expression du patrimoine génétique | BOITARD & ESTHER |

TP : Le transfert de l'information de l'ADN du noyau au cytoplasme

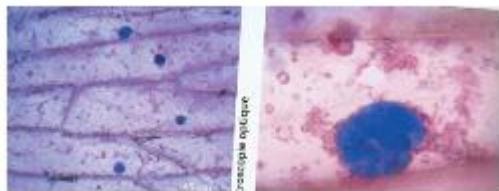
Mise en situation : La séquence de nucléotides d'un gène porte l'information nécessaire à la synthèse d'une protéine par la cellule. Cependant, l'ADN est toujours contenu dans le noyau alors que les protéines sont fabriquées dans le cytoplasme. Dès les années 1940, des données expérimentales suggèrent l'existence d'un intermédiaire entre ADN et protéine.

Problématiques : Quelles sont les relations entre les gènes et les protéines ? Comment l'information génétique contenue dans le noyau permet-elle la synthèse de toutes les protéines cellulaires ?

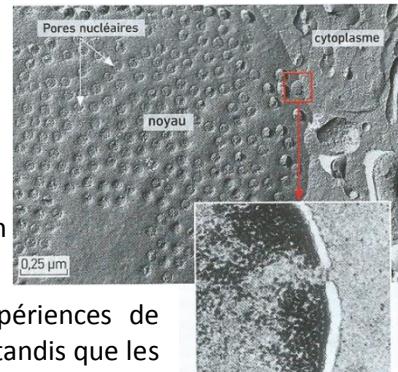
Objectif 1 : On cherche à identifier l'intermédiaire entre ADN et protéines.

Consigne : A partir de l'exploitation rigoureuse des documents, vous **rédigerez un commentaire argumenté** prouvant l'existence d'un **intermédiaire entre l'ADN et protéines** et identifiant cet intermédiaire.

Aide : votre rédaction comprendra les éléments utiles issus des documents (*je vois que*), les connaissances nécessaires à leur interprétation (*or je sais que*) et une interprétation/conclusion (*donc j'en déduis que*)



<- Observations de cellules d'épiderme d'oignon après coloration de l'ADN (microscope optique) (*l'ADN apparaît en bleu*)



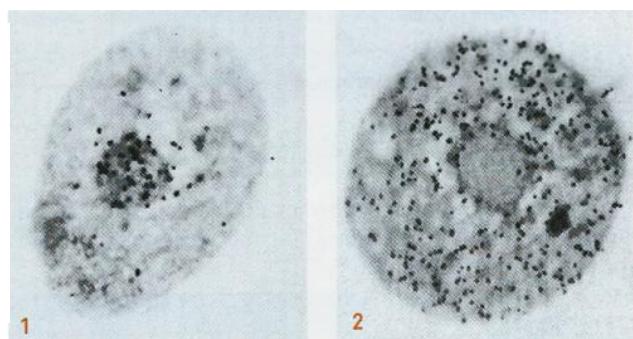
Détail de l'enveloppe nucléaire (enveloppe qui entoure le noyau) mettant en évidence les pores nucléaires (=trous). Observation au microscope électronique ->

Document 1 : Observations microscopiques. Dès les années 1940, des expériences de coloration démontrent l'ADN est présent uniquement dans le noyau des cellules, tandis que les protéines se trouvent dans le cytoplasme.

Document 2 : Marquage radioactif d'un acide nucléique particulier, l'ARN

Dès 1940, Brachet découvre l'existence d'un 2^{ème} acide nucléique*¹ présent dans les cellules, l'ARN. En 1951, il cultive des cellules sur un milieu contenant un précurseur radioactif*² spécifique de l'ARN.

La photo de gauche est l'autoradiographie*³ d'une cellule après 15min passées dans ce milieu. La photo de droite est l'autoradiographie d'une cellule cultivée 15min dans ce milieu puis placée 1h dans un milieu non radioactif.



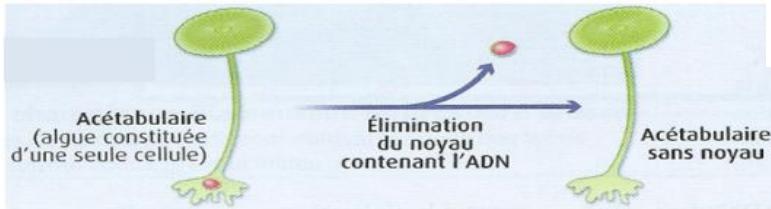
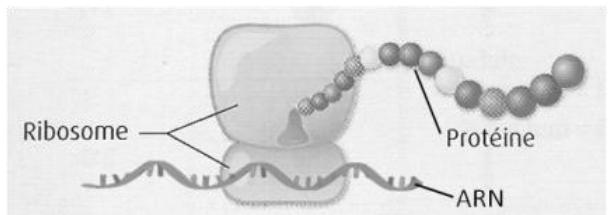
*¹les acides nucléiques (ADN, ARN) sont des molécules présentes dans les cellules *² un précurseur spécifique à l'ARN est une molécule nécessaire à la fabrication de l'ARN. *³ une molécule radioactive apparaît en noir sur les clichés d'autoradiographie

| Activités | Compétences |
|---|--|
| 1 – Identifier l'intermédiaire | Recenser, extraire et organiser des informations |
| 2 – Comprendre la conservation de l'information | Utiliser des logiciels de visualisation des molécules Recenser, extraire et organiser des informations |
| 3 – Modéliser le transfert d'informations | Concevoir un algorithme de transcription d'une séquence d'ADN et éventuellement le programmer dans un langage informatique |

Document 3 : Quelques données expérimentales obtenues dans les années 1940-1960

Ces données ont permis de mettre en évidence l'existence d'un intermédiaire entre ADN et protéines

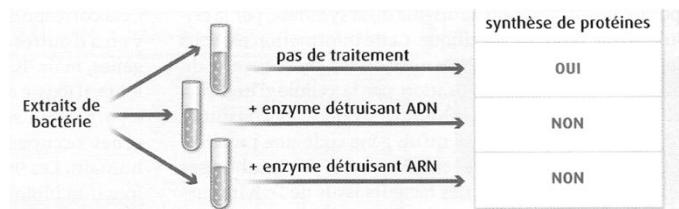
1950 : Henry Borsook montre que les protéines sont fabriquées dans le cytoplasme grâce à des organites appelés ribosomes. Il sera ensuite démontré que les ribosomes sont capables de reconnaître l'ARN et de s'y accrocher.



1955 : Expérience de Brachet

Poursuite de la synthèse des protéines plusieurs jours malgré l'absence d'ADN

1961 : Nirenberg et Matthaei parviennent à faire la synthèse de protéines dans des tubes à essais à contenir des extraits de bactéries (ADN, ARN et ribosomes)



Objectif 2 : On cherche à comprendre comment l'**information** contenue dans la molécule d'ADN est conservée dans cet intermédiaire

Travail : Etudiez cet intermédiaire à l'échelle moléculaire à partir des logiciels Rastop et Anagène afin de comparer sa structure et son organisation à celle de l'ADN.

Les fichiers d'étude sont disponibles sur l'ordinateur.

Production : Réalisez un tableau de comparaison entre les 2 molécules afin de mettre en évidence :

- leur constitution (de quelles molécules sont constituées ces 2 structures)
- leurs caractéristiques structurales (forme) avec captures d'images possibles
- leur façon de contenir une information



Objectif 3 : On cherche à modéliser comment l'**information** contenue dans la molécule d'ADN est codée dans cet intermédiaire

Un programme Python *incomplet* est disponible sur les ordinateurs sous le nom de : [TranscriptionEleve.py](#) et est à ouvrir sur le [logiciel EduPython](#).

Consigne :

- 1) Remplacer tous les points d'interrogation par la valeur (=lettre) correcte à partir de vos nouvelles connaissances sur la transcription de l'ADN en ARN messager.
- 2) Tester votre programme en l'activant (cliquer sur l'icône verte « lecture ») puis en écrivant une séquence de nucléotides qui pourrait exister dans l'ADN (*et une séquence impossible !*).

Info bonus : En 1965, Jacob et Monod (biologistes français) reçoivent le prix Nobel de Médecine pour la mise en évidence de cet intermédiaire.

Site : <http://blog.ac-versailles.fr/svtesther/index.php/>