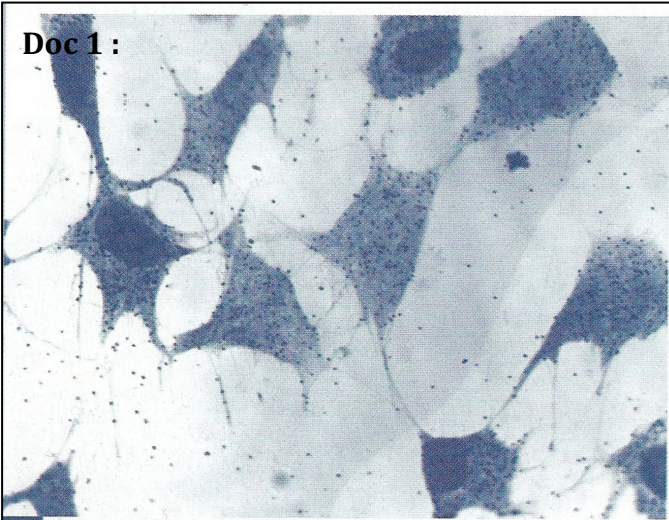


A. Le transfert de l'information génétique

Doc 1 :



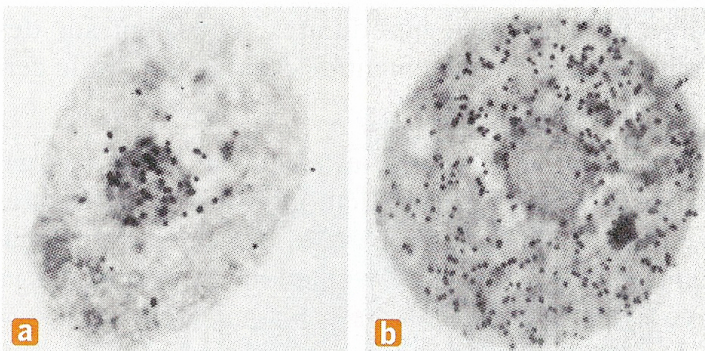
1 Cellules nucléées et énucléées (MET, X 100) : des acides aminés radioactifs (leucine tritiée ^3H) ont été ajoutés au milieu nutritif de cellules en culture. Certaines cellules sont normales, d'autres ont été énucléées (extraction du noyau) avant l'introduction de ^3H dans le milieu. Cette technique d'autoradiographie permet de localiser la leucine incorporée dans les protéines (points sombres).

- 1) A partir du document 1 il s'agit de déterminer où a lieu la synthèse des protéines. Pour cela, notez vos observations et interprétations des deux expériences : l'expérience réalisée dans les **cellules nucléées** et dans les **cellules énucléées**.

Quel problème pose les résultats obtenus après énucléation (les protéines étant le résultat de l'expression des gènes) ?

Doc 3 :

En 1951, Brachet démontre qu'il existe une relation entre l'activité de synthèse des protéines et la présence dans la cellule d'**ARN**, un **acide nucléique** proche de l'ADN. Les deux *photographies ci-dessus* montrent une cellule cultivée pendant 15 minutes sur un milieu contenant un précurseur **radioactif** de l'ARN (**a**) et une autre, elle aussi cultivée pendant 15 minutes sur un milieu contenant un précurseur radioactif de l'ARN, puis placée une heure et demie sur un milieu non radioactif (**b**).



- 2) Les documents 2, 3 et 4 permettent de mettre en évidence les différences entre les deux acides nucléiques. Pour chaque expérience, donnez vos observations et interprétations.

Doc 1 (suite) : Informations complémentaires sur la technique du marquage radioactif

Il existe un isotope radioactif de l'atome d'hydrogène appelé **tritium** (^3H). Il est possible d'incorporer ce tritium dans des acides aminés à la place de l'atome d'hydrogène non radioactif (^1H) : Ces acides aminés deviennent alors radioactifs (« leucine tritiée ») c'est-à-dire qu'ils vont émettre des rayonnements. Si l'on place ensuite des cellules vivantes dans un milieu contenant ces acides aminés radioactifs, les cellules vont les utiliser pour fabriquer des protéines. Ces protéines nouvellement formées à partir d'acides aminés radioactifs vont donc être radioactives. Si l'on place ensuite, au-dessus de ces cellules, un film photographique : les grains d'argents du film situés au-dessus des molécules radioactives vont être soumis aux rayonnements et vont se colorer en noir.

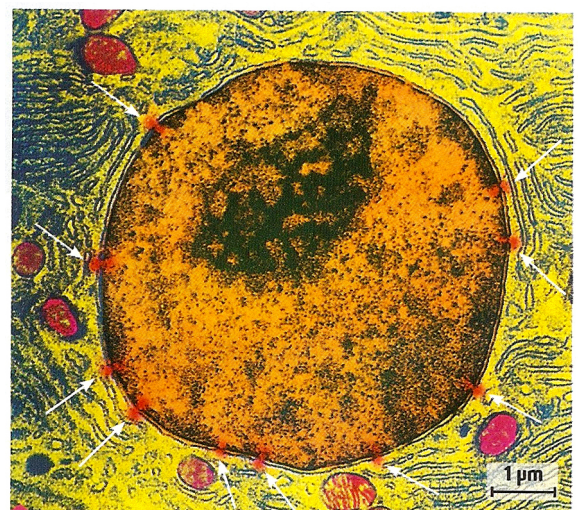
Doc 2 :

On colore des cellules d'oignon au vert de méthyle-pyronine qui permet de distinguer deux acides nucléiques : en vert l'**ADN (acide désoxyribonucléique)** et en rose l'**ARN (Acide ribonucléique)**

Résultats :

Lieu de la coloration :	Noyau	Cytoplasme
Coloration verte	oui	non
Coloration rose	oui	oui

Doc 4 :



b Noyau de cellule (MET, image colorisée). Les flèches indiquent la présence de pores dans l'enveloppe nucléaire.

Doc 5

Logiciel LIBMOL

Lancez le logiciel LIBMOL **dans deux onglets** afin de comparer une molécule d'ADN et une molécule d'ARN :

- dans un onglet ouvrez la molécule « ADN 14 paires de bases »
- dans l'autre onglet ouvrez la molécules « ARN messenger »

- Dans COMMANDES : Colorez par **chaînes** chaque molécule et notez vos observations
- Dans COMMANDES : Colorez les « résidus » : vous colorez ainsi les différents **nucléotides (le code couleur est indiqué en bas d'écran)** : notez les points communs et différences entre les deux molécules
- Pour chaque molécule, allez dans SEQUENCE : Notez les points communs et différences entre les deux molécules

Logiciel ANAGENE

Dans Fichier / Banque de séquences /chaînes de l'hémoglobine, ouvrez les fichiers :

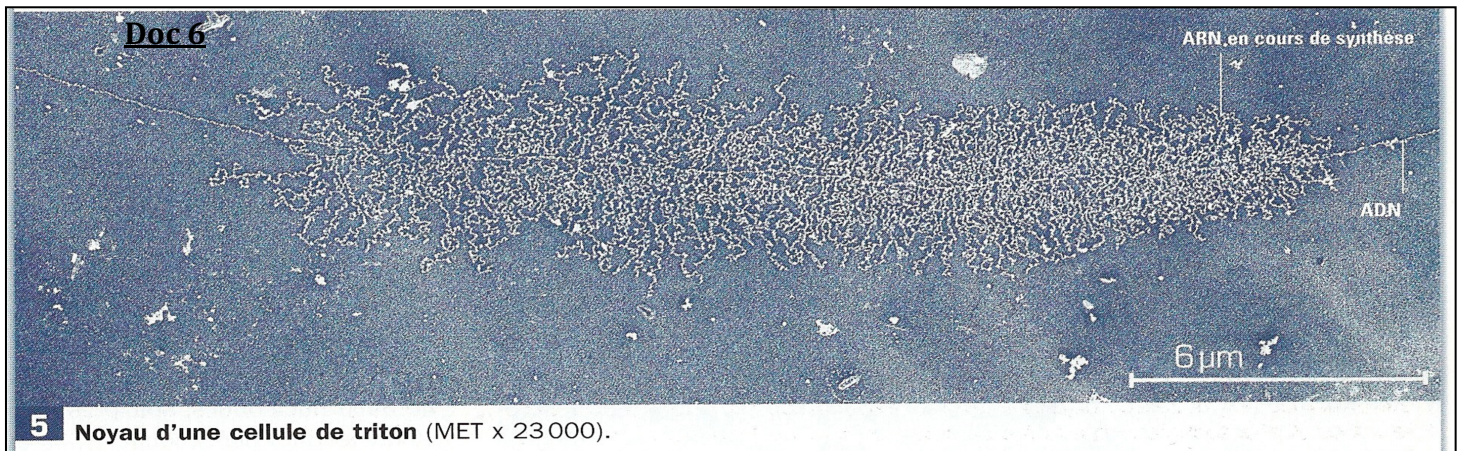
- alphacod.adn (séquence d'ADN de la protéine hémoglobine alpha)
- alphacod.arn (séquence d'ARN de la protéine hémoglobine alpha)

Réalisez une comparaison simple des deux molécules en utilisant la fonction :



Appelez votre professeur puis analysez vos résultats

3) D'après l'ensemble de vos observations avec les logiciels LIBMOL et ANAGENE, faites un bilan sur la structure de la molécule d'ARN.



4) Quelle information apporte l'analyse du document 6 ci-dessus ?

B. La découverte du code génétique

Doc 7

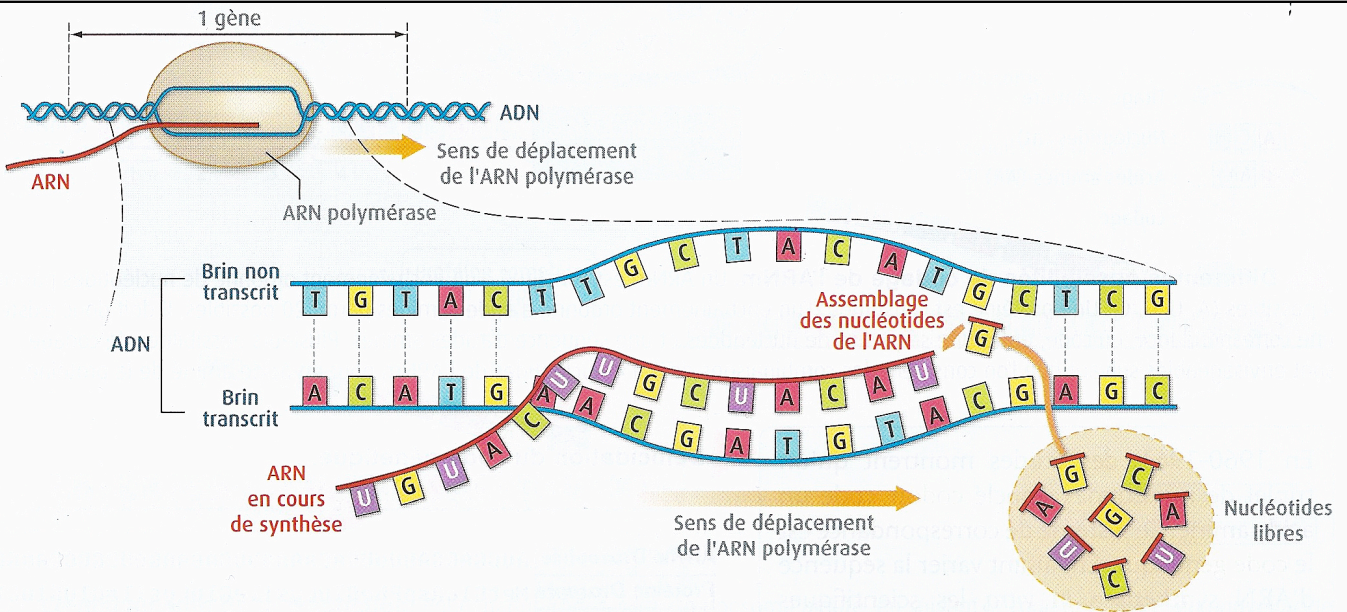
Logiciel ANAGENE

Fermez les divers fichiers ouverts.

En passant par Fichier / Banque de séquences / Chaînes de l'hémoglobine, ouvrir les fichiers :

- alphacod.arn - gammacod.arn
- alpha.pro - gamma.pro
- bêtacod.arn - deltacod.arn
- bêta.pro - delta.pro

1) Observer le début et la fin des différentes séquences afin d'expliquer la façon dont peut être codée l'information dans une séquence d'ARNm. Remarque : dans l'ADN on parle de « triplets » de nucléotides alors que dans l'ARN on parle de « codons » de nucléotides.



5 Le mécanisme de la transcription. Au fur et à mesure de son trajet sur un gène, l'ARN polymérase ouvre la double-hélice et permet la synthèse d'une molécule d'ARN complémentaire de l'un des deux brins d'ADN (brin transcrit). Ce mécanisme est la transcription. La totalité du gène est ainsi transcrite en une molécule d'ARN. L'ARN migre ensuite dans le cytoplasme. On le qualifie alors d'ARN messenger (ARNm).

B Le code génétique

4 Le code génétique. La signification des codons est la même pour tous les êtres vivants : le code est universel. Les codons stop (ou non sens) ne correspondent à aucun acide aminé (ils commandent l'arrêt de la synthèse protéique). Le code est dit dégénéré car un acide aminé peut être représenté par plusieurs codons.

		Deuxième lettre				
		U	C	A	G	
U	UUU } phénylalanine	UCU } sérine	UAU } tyrosine	UGU } cystéine	U	
	UUC } leucine	UCC } sérine	UAC } tyrosine	UGC } cystéine	C	
	UUA } leucine	UCA } sérine	UAA } codons stop	UGA } codon stop	A	
	UUG } leucine	UCG } sérine	UAG } stop	UGG } tryptophane	G	
C	CUU } leucine	CCU } proline	CAU } histidine	CGU } arginine	U	
	CUC } leucine	CCC } proline	CAC } histidine	CGC } arginine	C	
	CUA } leucine	CCA } proline	CAA } glutamine	CGA } arginine	A	
	CUG } leucine	CCG } proline	CAG } glutamine	CGG } arginine	G	
A	AUU } isoleucine	ACU } thréonine	AAU } asparagine	AGU } sérine	U	
	AUC } isoleucine	ACC } thréonine	AAC } asparagine	AGC } sérine	C	
	AUA } méthionine	ACA } thréonine	AAA } lysine	AGA } arginine	A	
	AUG } méthionine	ACG } thréonine	AAG } lysine	AGG } arginine	G	
G	GUU } valine	GCU } alanine	GAU } acide aspartique	GGU } glycine	U	
	GUC } valine	GCC } alanine	GAC } acide aspartique	GGC } glycine	C	
	GUA } valine	GCA } alanine	GAA } acide glutamique	GGA } glycine	A	
	GUG } valine	GCG } alanine	GAG } acide glutamique	GGG } glycine	G	

2) A partir des informations du Doc 8 ci-dessous, écrivez la séquence d'acides aminés de la vasopressine (aidez-vous du schéma de la transcription et du code génétique). Les étapes de la transcription et de la traduction doivent être explicites.

Doc 8 : Portion du gène (brin transcrit d'ADN) codant pour la protéine Vasopressine

ACG ATG AAG GTC TTG ACG GGT TCT CCT