

Activité 7 : Le code génétique et la traduction

L'ARNm est une macromolécule informative constituée d'un enchaînement de ribonucléotides (il existe 4 ribonucléotides différents). Les protéines sont des macromolécules constituées d'un enchaînement d'acides aminés (il existe 20 acides aminés différents)

Comment l'information génétique contenue dans l'ARN est-elle utilisée pour permettre la synthèse d'une protéine ?

Des expériences historiques pour découvrir le code génétique.

Pour pouvoir coder 20 acides aminés différents à partir d'un ARN ne contenant que 4 ribonucléotides différents, on montre par le calcul qu'il faudrait lire les nucléotides par groupes de 3 (les triplets ou codons). On obtiendrait ainsi 4^3 soit 64 triplets différents ce qui serait largement suffisant pour coder les 20 acides aminés différents qui constituent les protéines.

En 1961, Nirenberg et Matthaei réalisent la synthèse d'ARNm monotones, car constitués d'un seul type de ribonucléotides. Le premier messenger synthétique qu'ils utilisent n'est constitué que d'une succession de nucléotides ayant pour base azotée l'uracile (U). Cet ARN de synthèse est appelé poly-U. Ils placent ces ARN dans un milieu contenant divers constituants et organites cytoplasmiques ainsi que les 20 types d'acides aminés connus. Ils recueillent dans le milieu des polypeptides (protéines) constituées uniquement de l'acide aminé phénylalanine (poly-Phe). Plusieurs expériences ont été ensuite réalisées avec le même protocole, mais en changeant la nature de l'ARNm synthétique. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous

ARN de synthèse	Polypeptides obtenus
Poly-U	Polymère de phénylalanine = Phe Phe Phe...
Poly-A	Polymère de lysine = Lys Lys Lys...
Poly-C	Polymère de proline = Pro Pro Pro...
Poly-AC	Polypeptide constitué de 50 % d'histidine (His) et 50 % thréonine (Thr).
Poly-UUG	3 types de polypeptides en proportions égales : poly-Leu, poly-Cys, poly-Val.

Expliquer les résultats de cette expérience. Ces résultats confirment-ils l'hypothèse ?

Les propriétés du code génétique.

Le code génétique est un système de correspondance entre les triplets de ribonucléotides ou codons de l'ARNm et les acides aminés des protéines. Il est présenté sous la forme d'un tableau à triple entrée (rabat du livre). Son utilisation montre par exemple que le triplet AUG code pour l'acide aminé Met.

Utilisez le code génétique pour répondre aux questions suivantes en justifiant et en donnant des exemples:

- Un codon donné correspond-il toujours au même acide aminé ?
- Un acide aminé donné correspond-il toujours au même codon ?
- Le dernier nucléotide d'un codon est-il toujours aussi informatif que les 2 précédents ?

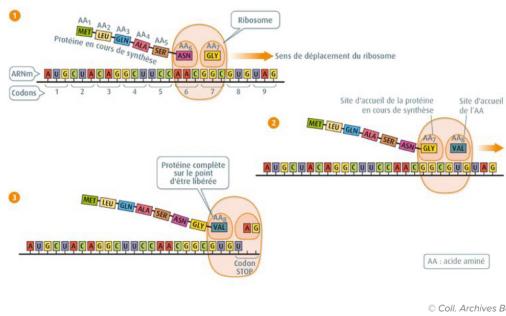
Utilisez le logiciel Génigène pour comparer le code génétique:

- De deux individus différents d'une même espèce:
- De deux espèces différentes

Le mécanisme moléculaire de la traduction.

5 De l'ARNm à la protéine : la traduction.

Un ribosome se déplace le long de l'ARNm. Pour chaque codon « lu », le ribosome ajoute, en suivant le code génétique, un nouvel acide aminé (AA) sur la protéine en croissance. Cet acide aminé se loge dans un site spécifique du ribosome puis une liaison chimique est établie avec l'acide aminé précédent. Le ribosome avance alors d'un codon.



Rédigez une synthèse pour expliquer comment l'information génétique contenue dans l'ARN est utilisée pour permettre la synthèse d'une protéine