

TP 3 : La transcription et la traduction

Situation initiale : Les chromosomes portent les gènes, unités d'information génétique qui déterminent les caractères héréditaires. La séquence des nucléotides de l'ADN constitue un message. Les expériences de transgénèse confortent l'idée selon laquelle l'ADN, support de l'information génétique, est universelle. Les mutations sont à l'origine de la variabilité de l'ADN.

Questions : L'ADN est localisé dans le noyau des cellules Eucaryotes, la synthèse des protéines est localisée dans le cytoplasme au niveau des ribosomes. Comment l'information est-elle transmise du noyau au cytoplasme ?

La protéine est constituée d'acides aminés enchaînés les uns aux autres. C'est l'information portée par l'ADN, c'est à dire la séquence des nucléotides, qui indique l'ordre d'assemblage des acides aminés de la protéine. Comment un gène constitué de nucléotides peut-il contrôler la synthèse d'une protéine formée d'acides aminés ? Comment passe-t-on d'un langage génétique (A, T, C, G) à une protéine (20 acides aminés différents) ?

Matériel : le logiciel Anagène

I – Les mécanismes de la transcription

Afficher les séquences à étudier : Cliquer sur fichier, puis thème d'étude, thèmes fournis, 1997, expression de l'information génétique, globine bêta, gène et ARNm codant puis OK.

Comparaison des séquences deux à deux : Sélectionner les séquences Bêta brin1 et Bêta ARNm codant. Cliquer ensuite sur l'icône comparaison. (comparaison simple)

- Indiquez les différences. Comment les interprétez-vous ? Quelles informations sur l'ARNm cela vous apporte-t-il ?

Faire de même pour comparer Bêta brin 2 et l'ARNm codant.

- Indiquez les différences. Quelles informations sur l'ARNm cela vous apporte-t-il ?
- En tenant compte de ces observations et de vos connaissances sur la structure de l'ADN, proposez un mécanisme de synthèse de l'ARNm à partir de l'ADN.
- Qu'appelle-t-on brin transcrit, quel est-il dans notre exemple ?
- Définir la transcription.

II – Les mécanismes de la traduction

Conversion de la séquence Bêta ARNm : Repartir de 3 séquences affichées précédemment. Sélectionner Bêta ARNm cod et cliquer sur l'icône convertir la séquence. Cocher résultat dans la fenêtre..., peptidique et traduction simple.

- Notez la longueur de la séquence d'ARNm et celle du polypeptide qui résulte de la conversion. Pensez à bien changer d'échelle lors de l'étude de la protéine.
- Formulez une hypothèse sur le nombre de nucléotides qui désigne un acide aminé.

Comparaison de la protéine obtenue avec la protéine de référence : Afficher la protéine de référence pour cela cliquer sur fichier, puis thème d'étude, expression de l'information génétique, globine bêta, séquence peptidique puis OK. Comparer ensuite les deux séquences protéiques. (comparaison simple).

- Que constatez-vous ?
- Donnez une première définition de la traduction.

Inversion de séquence : Sélectionner la séquence Bêta ARNm cod et cliquer sur édition, puis copier et coller. Allez ensuite dans options, protéger les données et désélectionner. Enfin, allez dans édition, inverser la séquence : i-bêta ARNm cod s'affiche.

Traduire ces séquences : Traduire (convertir) les séquences Bêta ARNm cod et i-bêta ARNm cod.

- Comparez les séquences obtenues.
- Proposez une hypothèse sur les sens de lecture du message au niveau de l'ARNm.
- Précisez la définition de la traduction.

Traduire des séquences tronquées : Dupliquer la séquence Bêta ARNm cod, puis lui retirer son premier nucléotide, pour cela le sélectionner puis aller dans édition et couper. Traduire ensuite cette séquence tronquée, puis comparer le polypeptide obtenu à la protéine de référence. Refaire la même chose en supprimant les deux premiers nucléotides puis les 3 premiers.

- Que constatez-vous, cela valide-t-il votre première hypothèse ?
- Exposez de façon rigoureuse le mécanisme de la traduction.
- Réalisez un schéma représentant les différentes étapes du passage du gène à la protéine.

III – Les caractéristiques du code génétique

Etude du tableau du code génétique : Cliquer sur informations et tableau du code génétique.

- Trouvez le triplet ou codon codant pour la valine (val), pour la leucine (leu), que constatez-vous ?
- Pouvez-vous alors expliquer le terme redondance du code génétique ?
- Quelle est la signification des codons UAA, UAG et UGA ?
- Pourquoi parle-t-on de codons stop ?