COURS ET REPÈRES

De l'ADN à la protéine : transcription, code génétique et traduction

Première spécialité · 35 min

Les séries de résultats de ces exercices sont construites pour l'activité et ne proviennent pas d'une étude réelle.

Information génétique et ADN

L'ADN est une molécule en double hélice, formée de deux brins de nucléotides. Chaque nucléotide porte une base : adénine (A), thymine (T), cytosine (C) ou guanine (G). Les deux brins se font face par complémentarité : A s'apparie avec T, et C avec G. Un **gène** est une portion d'ADN dont la séquence permet de fabriquer une molécule fonctionnelle, le plus souvent une protéine. Chez les eucaryotes, l'ADN reste dans le noyau alors que les protéines sont fabriquées dans le cytoplasme. Une molécule messagère est donc nécessaire.

La transcription

La **transcription** est la copie d'un gène sous forme d'ARN messager (ARNm), dans le noyau. L'ARN polymérase écarte localement les deux brins d'ADN, puis assemble des nucléotides d'ARN complémentaires du **brin transcrit**. L'ARN diffère de l'ADN : il est le plus souvent simple brin, contient le sucre ribose et possède l'uracile (U) à la place de la thymine. Les correspondances sont donc : A devient U, T devient A, C devient G et G devient C. Chez les eucaryotes, l'ARN formé est ensuite modifié (par exemple par épissage) avant de gagner le cytoplasme.

Le code génétique

L'ARNm est lu par groupes de trois nucléotides appelés **codons**. Il existe 64 codons possibles pour seulement 20 acides aminés. Le code est donc **redondant** : plusieurs codons peuvent désigner le même acide aminé. Il est aussi **non ambigu** : un codon donné correspond toujours à un seul acide aminé. Le codon AUG, qui code la méthionine, marque le début de la lecture. Trois codons (UAA, UAG, UGA) sont des codons stop : ils ne correspondent à aucun acide aminé et terminent la traduction. Ce code est commun à la quasi-totalité des êtres vivants.

La traduction

La **traduction** a lieu dans le cytoplasme, sur les ribosomes. Le ribosome se fixe sur l'ARNm, repère le premier AUG puis lit les codons un à un, sans chevauchement. Des ARN de transfert apportent l'acide aminé correspondant à chaque codon, grâce à un anticodon complémentaire du codon. Les acides aminés sont reliés par des liaisons peptidiques et forment une chaîne qui se replie en protéine. La lecture s'arrête au codon stop.

Un exemple concret

Soit le brin transcrit 3'-TACCCGTTT-5'. La transcription donne l'ARNm 5'-AUGGGCAAA-3'. Les codons sont AUG, GGC et AAA, ce qui donne le peptide méthionine, glycine, lysine (Met-Gly-Lys).

Un piège à éviter

Il ne faut pas croire que l'ARNm est identique au brin transcrit. Il lui est **complémentaire**. Sa séquence ressemble donc à celle du brin non transcrit, avec U à la place de T. Autre erreur fréquente : penser que toute mutation modifie la protéine. Comme le code est redondant, une substitution peut laisser l'acide aminé inchangé. À l'inverse, la perte ou l'ajout d'un nucléotide décale toute la lecture en aval.

Page de la ressource : https://svtlab.fr/ressources/expression-genetique-1re/

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : https://eduscol.education.gouv.fr/5835/programmes-et-ressources-en-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-voie-gt