

Expression du génome — Transcription et traduction

SVT · Première
Contrôle n°1 · 60 min · sur 20

Exercice 1 — La transcription

4 pts 11 min

Décrire la transcription

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une enzyme recopie un gène en une molécule d'un autre type. Une seule règle d'appariement change par rapport à la réplication, et il faut savoir laquelle.

1. Qu'est-ce que la transcription, et où a-t-elle lieu ? (1 pt)

La synthèse d'une molécule d'ARN à partir d'un brin d'ADN servant de modèle, dans le noyau.

→ Un seul des deux brins sert de modèle.

2. Quelle enzyme intervient, et où se fixe-t-elle ? (1 pt)

L'ARN polymérase, sur une région dite promoteur.

→ Elle ouvre ensuite la double hélice.

3. Quelle règle d'appariement change dans l'ARN ? (1 pt)

En face d'une adénine de l'ADN, l'ARN place un uracile et non une thymine.

→ C'est le seul point qui diffère.

4. Écris l'ARN transcrit à partir de la séquence d'ADN A – T – G – C. (1 pt)

U – A – C – G

→ Chaque nucléotide est remplacé par son complémentaire, l'uracile prenant la place de la thymine.

Exercice 2 — Épissage

4 pts 11 min

Expliquer l'épissage

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Le transcrit primaire contient des séquences qui ne serviront pas. Un découpage les élimine — et il peut le faire de plusieurs façons, ce qui a une conséquence importante.

1. Comment se nomment les séquences codantes et non codantes du transcrit primaire ? (1 pt)

Les exons sont codants, les introns ne le sont pas.

→ Les deux alternent dans le transcrit primaire.

2. Que fait l'épissage ? (1 pt)

Il découpe l'ARN, élimine les introns et raboute les exons.

→ Le résultat est l'ARN messager mature.

3. Qu'est-ce que l'épissage alternatif ? (1 pt)

Un même transcrit épissé de plusieurs manières différentes.

→ Les exons retenus ne sont pas les mêmes d'une version à l'autre.

4. Quelle conséquence importante en découle ? (1 pt)

Un gène peut donner plusieurs protéines différentes.

→ L'équation « un gène, une protéine » est donc fausse chez les eucaryotes.

Exercice 3 — La traduction

4 pts 11 min

Décrire la traduction

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un organite lit l'ARN messager par groupes, et chaque groupe appelle une molécule qui apporte une brique. La lecture a un début et une fin marqués.

1. Où a lieu la traduction, et sur quel organite ? (1 pt)

Dans le cytoplasme, sur un ribosome.

→ C'est l'autre compartiment que celui de la transcription.

2. Par combien de nucléotides l'ARN messager est-il lu à la fois ? (1 pt)

Trois : chaque triplet est un codon.

→ La lecture se fait codon par codon, jamais nucléotide par nucléotide.

3. Quel rôle joue l'ARN de transfert ? (1 pt)

Il porte l'anticodon complémentaire et apporte l'acide aminé correspondant.

→ Le ribosome accroche ensuite cet acide aminé à la chaîne.

4. Où la lecture commence-t-elle et où s'arrête-t-elle ? (1 pt)

Elle commence à un codon initiateur et s'arrête à un codon stop.

→ Le codon stop ne code aucun acide aminé.

Exercice 4 — Le code génétique

5 pts 16 min

Énoncer les propriétés du code génétique

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un calcul simple donne le nombre de combinaisons possibles, et la comparaison avec le nombre d'acides aminés révèle une propriété. Deux autres complètent la description, et deux d'entre elles se confondent souvent.

1. Combien de codons différents le code compte-t-il, et pourquoi ? (1 pt)

64 : quatre possibilités par position, et trois positions.

→ $4 \times 4 \times 4 = 64$: quatre bases, à chacune des trois positions.

2. Combien d'acides aminés ces codons désignent-ils ? (1 pt)

Vingt, trois codons servant de signal stop.

→ Il y a donc bien plus de codons que d'acides aminés.

3. Que signifie « le code est universel », et qu'en déduit-on ? (1 pt)

Le même codon désigne le même acide aminé chez la bactérie et chez l'humain ; c'est un argument en faveur d'une origine commune.

→ C'est une propriété observée, et une conclusion qu'elle autorise.

4. Que signifie « le code est redondant » ? (1 pt)

Plusieurs codons désignent souvent le même acide aminé.

→ Surtout par leur troisième lettre.

5. Que signifie « le code n'est pas ambigu » ? (1 pt)

Un codon donné ne désigne qu'un seul acide aminé.

→ Redondant et ambigu ne veulent donc pas dire la même chose.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. Une thymine dans l'ARN. Un gène cru donner une seule protéine. Et redondance confondue avec ambiguïté.

1. « Le codon stop désigne le dernier acide aminé de la protéine. » (1 pt)

Il ne code aucun acide aminé : il arrête la lecture.

→ C'est un signal, pas une brique de la chaîne.

2. « Un gène code une protéine, et une seule. » (1 pt)

L'épissage alternatif permet à un gène de donner plusieurs protéines.

→ Les exons retenus varient d'une version à l'autre.

3. « Le code est redondant, donc un codon peut désigner plusieurs acides aminés. » (1 pt)

Le code n'est pas ambigu : un codon ne désigne qu'un seul acide aminé.

→ La redondance va dans l'autre sens : plusieurs codons pour un même acide aminé.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	La transcription et son enzyme	4 points — 1 par question	Une thymine placée dans l'ARN.
Ex.2	Introns, exons et épissage	4 points — 1 par question	Un gène supposé ne donner qu'une seule protéine.
Ex.3	La traduction sur le ribosome	4 points — 1 par question	Une lecture nucléotide par nucléotide.
Ex.4	Les trois propriétés du code	5 points — 1 par question	Redondant et ambigu confondus.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Une mutation supposée toujours changer la protéine.

ET MAINTENANT ?**16 à 20**

Le chapitre est tenu. Entraîne-toi maintenant à relier les deux bouts : la redondance du code explique qu'une mutation puisse changer une lettre de l'ADN sans toucher la protéine.

10 à 15

Refais l'exercice 4 en énonçant les trois propriétés dans l'ordre, avec ce que chacune implique. Redondant et ambigu ne veulent pas dire la même chose.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens le calcul qui fonde tout : quatre possibilités par position, trois positions, donc soixante-quatre codons pour vingt acides aminés.