

Module : Les mécanismes de l'hérédité

Tâche : Élaboration d'un modèle d'ADN



Nom : _____

Tâche

Tu auras à bâtir un modèle de la molécule d'ADN en utilisant n'importe quel matériel (ex. papier, trombones, ficelles, cure-pipe, bonbons, aimants, styromousse, etc.). Tu peux travailler individuellement ou avec **un** partenaire.

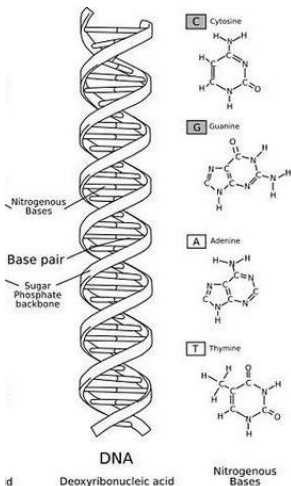
Évaluation

- Les parties du nucléotide peuvent être différenciées (ex. différents matériaux sont utilisés pour la base azotée, le pentose et le groupement phosphate).
- Les bases azotées peuvent être différenciées et elles sont bien jumelées.
- Le modèle peut démontrer la forme hélicoïdale de la molécule.
- Il y a un minimum de 7 échelons (maximum 12).
- Légende

Autres considérations :

- Le modèle est créatif.
- Le modèle peut se détacher (en réalité, la molécule d'ADN se dé-spiralise et s'ouvre durant la réplication)
- Les liaisons d'hydrogène entre les bases azotées sont démontrées (triples et doubles)
- Les liaisons entre la base azotée et le désoxyribose, et le désoxyribose et le groupement phosphate sont démontrées.
- Le modèle démontre l'orientation des brins.
- La forme des différentes bases azotées est démontrée (purines vs pyrimidines)
- Auto-évaluation

Commentaires :



Module : Les mécanismes de l'hérédité**Exercice : les acides nucléiques**

1. Nomme les 5 différents nucléotides. Lequel se trouve seulement dans l'ARN?
2. Dessine la structure générale d'un nucléotide de l'ADN et identifie chacun de ces constituants.

Étudie le tableau ci-dessous pour répondre aux prochaines deux questions.

Pourcentage des bases azotées dans des échantillons d'ADN				
Source de l'échantillon	A	G	C	T
Foie humain	30,3	19,5	19,9	30,3
Thymus humain	30,9	19,9	19,8	29,4
Blé	27,3	22,7	22,8	27,1
Bactérie	24,7	26,0	25,7	23,6

3. Pourquoi les quantités relatives sont-elles analogues (semblables) dans les cellules du foie et du thymus?
4. Quelle affirmation peut-on faire à propos de la composition globale de l'ADN, quelle que soit sa source?

Module : Les mécanismes de l'hérédité

Exercice : La réplication d'ADN

Réponds aux questions en phrases complètes et dans tes propres mots.

1. Quelle est la séquence de bases du brin d'ADN complémentaire à un brin ayant la séquence ACGTTGCTA?
2. On dit que la réplication d'ADN est semi-conservatrice. Qu'est-ce que cela signifie? Appuie ta réponse avec un diagramme.
3. La réplication de l'ADN se produit-elle pendant la mitose, la méiose ou les deux? Où se produit-elle?
4. Décris trois fonctions de l'ADN polymérase.
5. Pourquoi la réplication d'ADN est-elle importante?
* Question à développement possible pour évaluations sommatives. Fais des liens entre les concepts étudiés au module 1 ET 2. Justifie tes idées en fournissant des exemples.

Module 2 : Les mécanismes de l'hérédité

Créer un animal fictif

Introduction

Les protéines jouent bien des rôles déterminants chez les organismes vivants, notamment comme catalyseurs de réactions chimiques et comme agent de soutien, et de mouvement. Pour accomplir ces diverses fonctions, les protéines doivent avoir différentes structures. Les différences entre les protéines sont le résultat de leur séquence d'acides aminés.

Les codes des séquences d'acides aminés aboutissant à la formation de protéines sont portés par l'ADN de chaque individu dans des segments appelés gènes. Dans le processus de transcription, le code d'ADN d'une protéine est copié par l'ARN messager (ARN_m) dans le noyau de la cellule. L'ARN_m transporte ensuite la copie du code aux ribosomes dans le cytoplasme de la cellule.

Le processus de traduction survient quand un deuxième type d'ARN, l'ARN de transfert (ARN_t), apporte les acides aminés aux ribosomes dans l'ordre indiqué dans l'ARN_m. Les ribosomes s'activent pour relier les acides aminés dans le bon ordre et former la protéine.

But

Au cours de cette activité, tu simuleras le mécanisme de synthèse des protéines et détermineras les caractères de l'animal fictif créé. Cette créature possède deux chromosomes, chacun contenant quatre gènes. Chacun de ces gènes (A, B, C, D, E, F, G, H) est responsable des protéines qui créent un caractère particulier.

Matériel

Crayons à colorier ou marqueurs

Méthode

1. Détermine le caractère lié au gène A de ton animal fictif en complétant la case identifiée Gène A dans le tableau de données. Note la séquence de l'ADN puis énumère les codons d'ARN_m correspondants dans l'espace approprié.
2. Détermine la séquence des acides aminés en associant les codons d'ARN_m aux acides aminés trouvés dans le tableau 1. Dresse la liste des abréviations d'acides aminés dans l'espace fourni dans le tableau de données, en utilisant un trait d'union entre les acides aminés.
3. Utilise le tableau 2 pour indiquer le caractère correspondant à la séquence d'acides aminés. Inscris cette information dans le tableau de données.
4. Répète les étapes 1 à 3 pour les autres caractères.
5. Crée deux autres caractères pour ta créature. Donne les séquences de l'ADN, les codons d'ARN_m et les séquences d'acides aminés résultantes.
6. Utilise les huit caractères, plus les deux que tu as créés, et dessine ta créature.

Questions

1. Dans quelle partie de la cellule :
 - a. Les instructions génétiques sont-elles situées?
 - b. Se produit la transcription?
 - c. Se produit la traduction?
2. Pourquoi le jumelage spécifique des paires est-il essentiel aux processus de transcription et de traduction?
3. De quelle façon la modification d'un nucléotide de l'ADN peut-elle altérer la protéine formée?
4. Suppose que tu connais la séquence des acides aminés dans une protéine. Comment ferais-tu pour déterminer la séquence de l'ADN pour ce gène?

Tableau de données

Gène A		Gène B	
ADN	AAC TTA TAC GTT	ADN	GGG CTC ACG
ARN _m		ARN _m	
Séquence d'acides aminés		Séquence d'acides aminés	
Caractère		Caractère	
Gène C		Gène D	
ADN	GGG AAC TGA	ADN	GTG AAC CTC ATG
ARN _m		ARN _m	
Séquence d'acides aminés		Séquence d'acides aminés	
Caractère		Caractère	
Gène E		Gène F	
ADN	CAC GCG TCG	ADN	GGG CGT AAG ACG
ARN _m		ARN _m	
Séquence d'acides aminés		Séquence d'acides aminés	
Caractère		Caractère	
Gène G		Gène H	
ADN	TTA TAA	ADN	CTA TTC TTA
ARN _m		ARN _m	
Séquence d'acides aminés		Séquence d'acides aminés	
Caractère		Caractère	

Tableau 1

Codon d'ARN _m	Acide aminé	Abréviation
GAU	Acide aspartique	Asp
AUG	Méthionine	Met
UUG	Leucine	Leu
GAG	Acide glutamique	Glu
UGG	Tryptophane	Trp
CAA	Glutamine	Gln
AAG	Lysine	Lys
UAC	Tyrosine	Tyr
AAU	Asparagine	Asn
CCC	Proline	Pro
UGC	Cystéine	Cys
UUC	Phénylalanine	Phe
ACU	Thréonine	Thr
CAC	Histidine	His
AUU	Isoleucine	Ile
GCA	Alanine	Ala
CGC	Arginine	Arg
GUG	Valine	Val
AGC	Sérine	Ser
GGG	Glycine	Gly

Tableau 2

Séquence d'acides aminés	Caractère
Pro-Phe-Thr	Petit nez
Pro-Leu-Thr	Gros nez
Asp-Lys-Asn	Taches de rousseur
Asp-Leu-Asn	Pas de taches de rousseur
Asp-Lys-Gly	Six pattes
Pro-Glu-Cys	Quatre pattes
Gly-Glu-Cys	Deux pattes
Val-Arg-Ser	Mâle
Glu-Arg-Lys	Femelle
Asn-Ile	Quatre antennes
Ile-Asn	Deux antennes
Asn-Arg	Une antenne
Pro-Ala-Trp-Cys	Pelage bleu
Pro-Ala-Phe-Cys	Pelage vert
Gly-Ala-Trp-Cys	Pelage orangé
Leu-Asn-Met-Ile	Maigre
Leu-Asn-Met-Gln	Potelé « Chubby »
Val-Leu-Glu-Tyr	Yeux violets
His-Leu-Glu-Tyr	Yeux rouges
His-Phe-Glu-Tyr	Yeux jaunes

Module 2 : Mécanismes de l'hérédité

Exercice : La synthèse des protéines

1. Si une partie d'une molécule d'ARN_m a la séquence CCUAGGCUA, quelle est la séquence du brin d'ADN?
2. Pourquoi l'épissage du précurseur d'ARN_m est-il nécessaire? Où a-t-il lieu? Comment ce processus se passe-t-il?
3. Quels codons pourraient servir de code pour les acides aminés suivants?
 - a. Sérine
 - b. Asparagine
 - c. Leucine
 - d. Glycine
4. Écris TOUTES les séquences de codons possibles qui codent le polypeptide Sérine-Méthionine-Glutamine.
5. Complète de tableau ci-dessous à l'aide du code génétique.

Complément d'ADN	Modèle d'ADN	Codon d'ARN _m	Anticodon d'ARN _t	Acide aminé
			GCG	
GTA				
		AAC		
				Tryptophane
	AGC			

6. Dans tes propres mots, explique transcription et la traduction.
7. Pourquoi la synthèse des protéines est-elle importante?

* Question à développement possible pour évaluations sommatives. Fais des liens entre les concepts étudiés au module 1 ET 2. Justifie tes idées en fournissant des exemples.

Module : Mécanismes de l'hérédité

Questions de réflexion – La modification génétique

1. Devrait-on permettre le clonage des humains? Si un individu est infertile, devrait-on le permettre à faire un clone de lui-même? Si on permettait le clonage des humains, les clones auraient-ils les mêmes droits que les « vrais » humains?
2. Si tu étais président.e d'une compagnie qui pourrait embaucher des individus génétiquement supérieurs, le ferais-tu? Sinon, comment ferais-tu en sorte de rivaliser avec les entreprises qui n'ont embauché que des gens génétiquement supérieurs? Quelles sont les implications de ceci pour notre avenir?
3. Tous les parents ne voudraient-ils pas s'assurer que leur enfant soit parfait.e et ait les attributs physiques, d'intelligence et d'athlétisme pour être capable de faire tout ce qu'il/elle voulait dans la vie? La « perfection » apporte-elle le bonheur? Justifie ton opinion avec des exemples. Pourquoi la société dans le film GATTACA est-elle dépeinte dépourvue de bonheur?
4. Quelles limites devrait-on imposer au génie génétique? Devrait-on même le permettre? Ou devrait-il être limité à guérir les maladies et les malformations physiques?
5. La plupart des parents disent que chaque enfant est né.e avec sa propre personnalité. Celle-ci est influencée par les événements vécus par l'enfant, mais il y a certainement une composante génétique. À l'avenir, nous pourrions possiblement modifier ces caractéristiques tout comme les attributs physiques et l'intelligence. Quelles sont les conséquences de ceci? Certaines personnes disent que, comme humains, nos forces sont inextricablement liées à nos faiblesses. Es-tu d'accord? Pourquoi?