BIOLOGIE – TEST 5 · CORRIGÉ

Synthèse des protéines et enzymes

Barème : 30 points. Note sur 6 = (points obtenus ÷ 30) × 5 + 1. Les réponses des questions ouvertes sont des réponses attendues : accepter toute formulation correcte équivalente.

PARTIE A : QCM (1 point par question)

1. Chez les cellules eucaryotes, où a lieu la **transcription** ? **(1 pt)**

- ☐ A. Dans le ribosome
- ☑ **B. Dans le noyau**
- ☐ C. Dans la mitochondrie
- ☐ D. Dans l'appareil de Golgi

Réponse : B. La transcription (synthèse d'un ARNm à partir d'un gène) a lieu dans le noyau. La traduction a lieu dans le cytoplasme, sur les ribosomes.

2. En quoi consiste la **traduction** ? **(1 pt)**

- ☐ A. Copier l'ADN avant la division
- ☐ B. Fabriquer un ARNm à partir d'un gène
- ☑ **C. Lire l'ARNm avec le ribosome et assembler les acides aminés**
- ☐ D. Condenser l'ADN en chromosomes

Réponse : C. La traduction est la lecture de l'ARNm par le ribosome et l'assemblage des acides aminés apportés par les ARNt.

3. Quelle molécule apporte les acides aminés au ribosome ? **(1 pt)**

- ☑ **A. L'ARNt**
- ☐ B. L'ADN
- ☐ C. L'ARNm
- ☐ D. L'amidon

Réponse : A. Les ARNt (ARN de transfert) sont chargés chacun d'un acide aminé.

4. Le codon **AUG** code pour quel acide aminé ? **(1 pt)**

- ☐ A. Phe
- ☐ B. Gly
- ☐ C. Ser
- ☑ **D. Met**

Réponse : D. AUG code pour la méthionine (Met), c'est aussi le codon de départ de la traduction.

5. Quel est le **substrat de l'amylase** ? **(1 pt)**

- ☐ A. Le glucose
- ☑ **B. L'amidon**
- ☐ C. La cellulose
- ☐ D. L'insuline

Réponse : B. L'amylase hydrolyse l'amidon en molécules plus petites, puis en glucose avec la maltase.

6. L'hémoglobine est une protéine composée de : **(1 pt)**

☐ A. 1 chaîne peptidique
☐ B. 2 chaînes peptidiques
☑ **C. 4 chaînes peptidiques**
☐ D. 20 chaînes peptidiques

Réponse : C. L'hémoglobine est composée de 4 chaînes peptidiques et de 4 groupes hème contenant chacun un atome de fer.

PARTIE B : QUESTIONS COURTES (2 points par question)

7. Définis la **transcription** et la **traduction**. **(2 pts)**

Transcription : synthèse d'un ARNm à partir d'un gène actif (de l'ADN) (1 pt).
Traduction : lecture de l'ARNm par le ribosome et liaison des acides aminés apportés par les ARNt pour former une chaîne peptidique (1 pt).

8. Voici un fragment du **brin codant** d'un gène (même séquence que l'ARNm, avec U à la place de T) : **ATG GCC AAA TTT**
Écris la séquence de l'ARNm correspondant. **(2 pts)**

AUG GCC AAA UUU (2 pts ; 0,5 pt par codon)

9. À l'aide du tableau du code génétique, traduis cet ARNm en acides aminés :
AUG CCU GAA AAG UGA **(2 pts)**

AUG = **Met**, CCU = **Pro**, GAA = **Glu**, AAG = **Lys**, UGA = **codon stop** (0,5 pt par acide aminé ; le codon stop ne code pour aucun acide aminé).
Chaîne peptidique : **Met - Pro - Glu - Lys**.

10. Chaque ARNt possède un **anticodon**. Écris l'anticodon qui s'apparie avec chacun de ces codons de l'ARNm :
AUG → ..... **GGC** → ..... **(2 pts)**

AUG → **UAC** (1 pt)
GGC → **CCG** (1 pt)
Appariement par complémentarité des bases : A-U et G-C.

11. Où se déroulent les étapes de la synthèse des protéines chez une cellule **eucaryote** et chez une cellule **procaryote** ? **(2 pts)**

Eucaryote : la transcription a lieu dans le noyau, la traduction dans le cytoplasme (sur les ribosomes). Les protéines sont ensuite modifiées dans le réticulum endoplasmique rugueux et l'appareil de Golgi (1 pt).
Procaryote : toutes les étapes se passent dans le cytoplasme, car il n'y a ni noyau ni organites (1 pt).

12. Qu'est-ce qu'une **enzyme** ? Quelle est sa nature chimique et quel est son rôle ? **(2 pts)**

Une enzyme est une **protéine** (1 pt) qui **catalyse** (accélère) une réaction chimique de la cellule (1 pt).

PARTIE C : QUESTIONS DÉVELOPPÉES (4 points par question)

13. **La drépanocytose** (anémie falciforme) est due à une mutation du gène de l'hémoglobine. Voici le début du gène (brin codant) chez une personne saine et chez une personne malade :

Sain : GTG CAC CTG ACT CCT GAG GAG AAG
Malade : GTG CAC CTG ACT CCT GTG GAG AAG

a) Écris la chaîne d'acides aminés dans chaque cas (utilise le tableau du code génétique, en lisant T comme U). *(2 pts)*
b) Quelle est la différence entre les deux chaînes ? *(1 pt)*
c) Pourquoi cette différence peut-elle rendre la protéine non fonctionnelle ? *(1 pt)* **(4 pts)**

a) Sain : **Val - His - Leu - Thr - Pro - Glu - Glu - Lys** (1 pt). Malade : **Val - His - Leu - Thr - Pro - Val - Glu - Lys** (1 pt).
b) Le 6e acide aminé est différent : **Glu** (acide glutamique) est remplacé par **Val** (valine), à cause du remplacement de A par T dans le codon GAG qui devient GTG (1 pt).
c) Un seul acide aminé différent peut modifier la structure 3D de la chaîne peptidique : l'hémoglobine ne prend plus la bonne forme, elle ne transporte plus correctement le dioxygène, les globules rouges sont déformés (en faucille) et la personne est anémique et fatiguée (1 pt).

14. Explique comment une cellule fabrique une protéine, de la lecture du gène à la protéine fonctionnelle. Utilise les mots : *gène, ARNm, ribosome, ARNt, acides aminés, anticodon, chaîne peptidique*. **(4 pts)**

1 pt par étape claire et correcte :
1. **Transcription** : dans le noyau, un gène actif est copié en ARNm, qui sort ensuite du noyau vers le cytoplasme.
2. Dans le cytoplasme, le **ribosome** lit l'ARNm codon par codon (3 bases).
3. Des **ARNt** chargés chacun d'un **acide aminé** viennent se placer en face des codons de l'ARNm : leur **anticodon** s'apparie par complémentarité (A-U et G-C).
4. Le ribosome crée des liaisons covalentes entre les acides aminés pour former une **chaîne peptidique** qui se replie dans l'espace en une protéine fonctionnelle (certaines protéines sont encore modifiées dans le RER et l'appareil de Golgi).

15. L'**amylase** est une enzyme digestive qui découpe l'amidon en molécules de glucose.
a) Quel est son substrat ? Quel est le produit de la réaction ? *(2 pts)*
b) Pourquoi l'amylase ne peut-elle pas digérer la cellulose, même si la cellulose est aussi un glucide ? *(2 pts)* **(4 pts)**

a) Substrat : **l'amidon** (1 pt). Produit : **le glucose** (par l'action de l'amylase puis de la maltase) (1 pt).
b) Chaque enzyme possède un **site actif** qui reconnaît **spécifiquement** un substrat donné (1 pt). L'amylase reconnaît l'amidon mais pas la cellulose, dont la structure est différente (1 pt).

ANNEXE : Code génétique (codons de l'ARNm)

Lis le codon de l'ARNm : première base (colonne de gauche), deuxième base (colonne du haut), troisième base (colonne de droite). **Stop** = codon d'arrêt de la traduction. **Met** (AUG) est aussi le codon de départ. Dans le brin d'ADN codant, remplace T par U pour lire le codon.

1re base	2e base : U	2e base : C	2e base : A	2e base : G	3e base
U	UUU → **Phe**	UCU → **Ser**	UAU → **Tyr**	UGU → **Cys**	**U**
	UUC → **Phe**	UCC → **Ser**	UAC → **Tyr**	UGC → **Cys**	**C**
	UUA → **Leu**	UCA → **Ser**	UAA → **Stop**	UGA → **Stop**	**A**
	UUG → **Leu**	UCG → **Ser**	UAG → **Stop**	UGG → **Trp**	**G**
C	CUU → **Leu**	CCU → **Pro**	CAU → **His**	CGU → **Arg**	**U**
	CUC → **Leu**	CCC → **Pro**	CAC → **His**	CGC → **Arg**	**C**
	CUA → **Leu**	CCA → **Pro**	CAA → **Gln**	CGA → **Arg**	**A**
	CUG → **Leu**	CCG → **Pro**	CAG → **Gln**	CGG → **Arg**	**G**
A	AUU → **Ile**	ACU → **Thr**	AAU → **Asn**	AGU → **Ser**	**U**
	AUC → **Ile**	ACC → **Thr**	AAC → **Asn**	AGC → **Ser**	**C**
	AUA → **Ile**	ACA → **Thr**	AAA → **Lys**	AGA → **Arg**	**A**
	AUG → **Met**	ACG → **Thr**	AAG → **Lys**	AGG → **Arg**	**G**
G	GUU → **Val**	GCU → **Ala**	GAU → **Asp**	GGU → **Gly**	**U**
	GUC → **Val**	GCC → **Ala**	GAC → **Asp**	GGC → **Gly**	**C**
	GUA → **Val**	GCA → **Ala**	GAA → **Glu**	GGA → **Gly**	**A**
	GUG → **Val**	GCG → **Ala**	GAG → **Glu**	GGG → **Gly**	**G**