



**DEPARTEMENT DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE ÉDUCATION ENVIRONNEMENTALE, HYGIÈNE
ET BIOTECHNOLOGIE**

Classe : 1^{ère} D - Durée : 2 Heures - Coefficient : 6 - Date : novembre 2025

50

I- EVALUATION DES RESSOURCES

10pts

PARTIE A : Evaluation des savoirs

4pts

Exercice 1 : Questions à choix multiples(QCM)

0.5x4=2pts

- 1- On greffe le noyau d'une cellule embryonnaire de souris noire à l'ovule énucléé d'une souris blanche. On réimplante le nouvel embryon dans l'utérus d'une souris blanche. Les souriceaux obtenus auront la coloration :
a- Blanche ; b- noire ; c- tachetée avec plus de taches noires ; d- tachetée avec plus de taches blanches
- 2- La transformation schématisée par « ADN → ARN » :
a- Est appelée retro transcription ;
b- Est catalysée par une enzyme appelée ADN polymérase ;
c- Consomme de l'énergie sous forme d'ATP ;
d- Se déroule en même temps que la traduction dans les cellules eucaryotes.
- 3- Lors de la réalisation d'un caryotype, on prélève les cellules en phase de :
a) Prophase ;
b) Métaphase ;
c) Anaphase ;
d) Télophase.
- 4- Le terme anticodon désigne une séquence de trois nucléotides :
a) du brin transcrit de l'ADN ;
b) de l'ARN ;
c) de l'ARNm ;
d) de l'ARNt
- 5- Les protides :
a- Sont les monomères et les polymères d'acide aminés ;
b- Sont solubles dans l'eau pour toute les variétés ;
c- Sont les corps ternaires formés de carbone, hydrogène et aluminium ;
d- Aucune réponse n'est juste.

Exercice 2 : Questions à réponses ouvertes 2,5pts

- 1- Définir les mots et expressions suivants : code génétique, génie génétique, liaison peptidique (0,5x3=1,5pt)
- 2- Enumère les propriétés du code génétique. (0,25x4=1pt)

PARTIE B: Evaluation des savoir-faire et savoir-être :

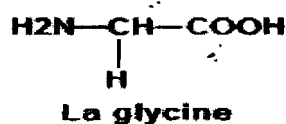
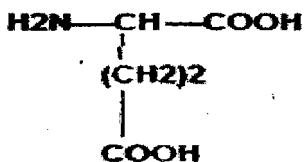
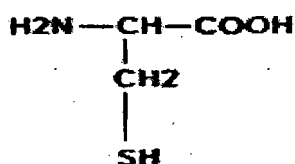
Exercice 1 : Réaliser une maquette du mécanisme de la transcription de l'ADN en ARNm.

Soit un tripeptide dont l'ordre d'agencement des acides aminés est le suivant : Cys – Glu – Gly

Cys : cystéine ; Glu : acide glutamique ; Gly : glycine

Le document 2 donne un extrait du code génétique et la formule chimique de chacun de ces acides aminés.

Acide aminé	Cys	Glu	Gly	Met	Codon stop
Triplet correspondant	UGC	GAA	GGU	AUG	UAA

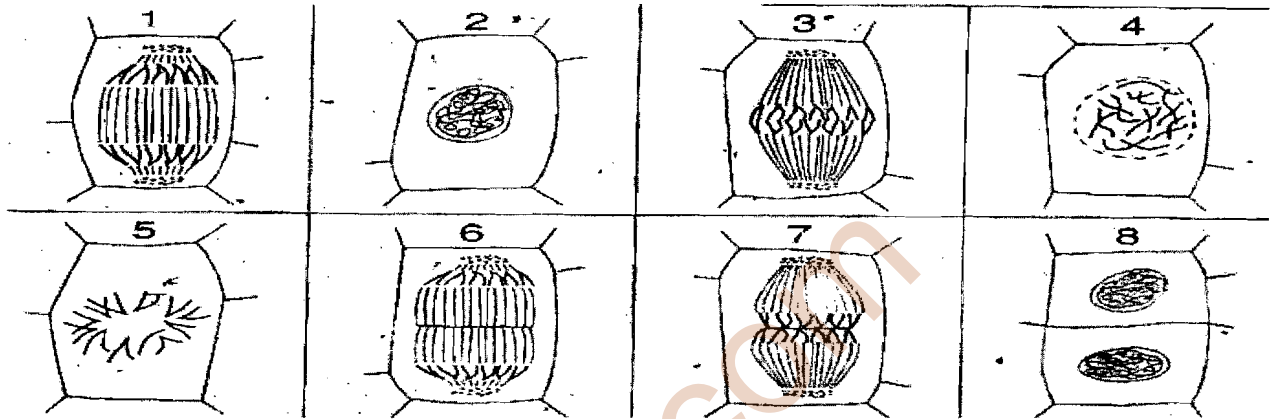


- 1- Pour chacun des acides aminés, relever dans la formule chimique la partie qui correspond au radical R
- 2- En utilisant les formules chimiques, construire ce tripeptide
- 3- A partir de l'extrait du code génétique du document 2, déterminer le nombre de bases azotées que possède l'ARNm ayant permis la synthèse de ce tripeptide
- 4- Reconstituer le fragment d'ADN qui a permis la synthèse du tripeptide en précisant le brin transcrit et le brin non transcrit

Exercice 2: Exploitation de documents

2pts

Les schémas suivants de 1 à 8 du document ci-dessous représentent les cellules en division.



Document1

1. Donnez deux arguments permettant de déterminer le règne (animal ou végétal) des cellules représentées dans ce document.
2. Identifiez et nommez les phases de la mitose.
3. Classez par ordre chronologique de la mitose, les différentes figures représentées par ces cellules.

Exercice 3: Lire, commenter et utiliser du code génétique

2pts

Soit la séquence des nucléotides d'une molécule d'ADN dont seule une portion du brin non transcrit est représentée ci-contre :

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
G G T A T T G T T C A A C A A T G A

En utilisant le code génétique, écrire la séquence des acides aminés déterminés par la portion du brin transcrit.

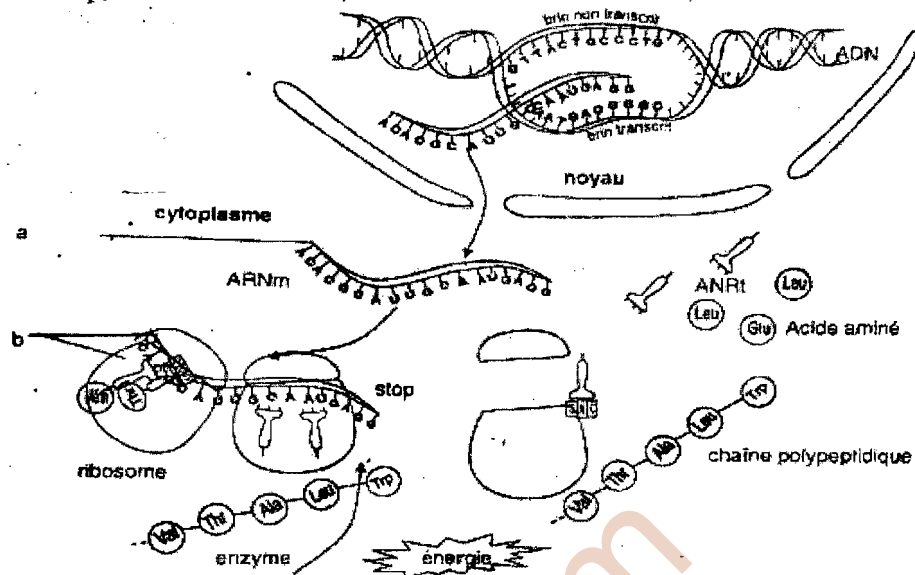
2pts

	U	C	G	
U	UUU phénylalanine UUC UUA leucine UUG	UCU sérine UCC UCA UCG	UAU tyrosine UAC UAA codon stop UAG	UGU cystéine UGC UGA codon stop UGG tryptophane
C	CUU leucine CUC CUA CUG	CCU proline CCC CCA CCG	CAU histidine CAC CAA glutamine CAG	CGU arginine CGC CGA CGG
A	AUU isoleucine AUC AUA AUG méthionine	ACU thréonine ACC ACA ACG	AAU asparagine AAC AAA lysine AAG	AGU sérine AGC AGA arginine AGG
G	GUU valine GUC GUA GUG	GCU alanine GCC GCA GCG	GAU acide aspartique GAC GAA acide glutamique GAG	GGU glycine GGC GGA GGG

Ce tableau donne diverses combinaisons possibles des 4 nucléotides pris 3 par 3 et leur "signification".

Exercice 4 : Utiliser le code génétique 7 pts

Le document 1 suivant illustre un phénomène cellulaire important :



Document 1

- 1- Expliquer en 4 lignes maximum ce qui se passe dans le noyau 1pt
- 2- L'élément (a) formé sort du noyau, rejoint le cytoplasme et se fixe sur l'élément (b).
 - a) Identifier l'élément (b) 0,5pt
 - b) Préciser le rôle de l'ARNt. 0,5 pt
- 3- Indiquer par quel terme on désigne :
 - a) Une séquence de 3 bases située sur l'élément (a) 0,5pt
 - b) Une séquence de 3 bases située sur l'ARNt 0,5pt
- 4- En 8 lignes maximum, expliquer la formation de la chaîne polypeptidique 1,5pt
- 5- En utilisant le code génétique du document 2, écrire la chaîne polypeptidique complète. 1pt
- 6- Le phénomène cellulaire illustré par le document ci-dessous se déroule dans le cytoplasme et le noyau. Préciser par quels termes on désigne les étapes respectives de ce phénomène :
 - a) Dans le noyau 0,5pt
 - b) Dans le cytoplasme 0,5pt
- 7- Comparez la longueur d'une molécule d'ADN et une molécule d'ARNm puis justifier le résultat obtenu 0,5pt

II- EVALUATION DES COMPETENCES : 10pts

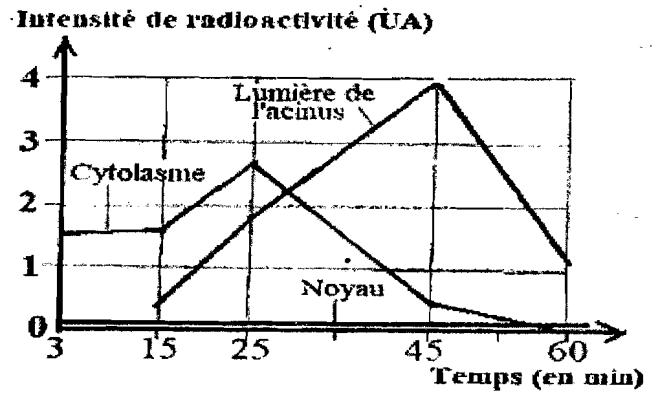
Savoir-faire et/ou être Réaliser une maquette du mécanisme de la transcription de l'ADN en ARNm ;

Le lait est sécrété par les cellules des glandes mammaires groupées en acini, avant d'être évacué par les canaux galactophores. Le document 1 représente la séquence des nucléotides des gènes codant les caséines, protéines les plus abondantes du lait. Afin de comprendre comment les caséines sont élaborées, des fragments des glandes mammaires de brebis sont placés pendant 3 minutes sur un milieu de culture contenant un acide aminé, la leucine radioactive, puis sur un milieu non radioactif. Des fragments de tissus sont prélevés 3, 15, 25, 45 et 60 minutes après que les cellules aient été placées sur le milieu non radioactif. Le graphique du document 3 traduit l'évolution de la radioactivité dans une de ces cellules.

	Séquence des nucléotides d'une portion du gène (brin non transcrit)									
Brebis	GCC	CTT	GTT	CTT	AAC	TTA	CAA	CAT	CCA	
Vache	TCC	CTC	AAT	CTT	AAT	TTG	GGA	CAG	CCT	

Document 1 : Séquence d'une partie du gène qui code une caséine du lait chez la brebis et chez la vache

- 1) En utilisant le tableau du code génétique, écrire la séquence des acides aminés de la caséine du lait : chez la brebis et chez la vache.
- 2) Comparer les nombres de triplets de nucléotides communs à ces deux portions de gènes au nombre d'acides aminés communs en même position pour les deux polypeptides.
- 3) Préciser la propriété du code génétique ainsi mise en évidence. Justifier votre réponse.
- 4) a) Décrire l'évolution de la radioactivité dans une cellule de la glande mammaire après qu'elle ait été sur un milieu contenant la leucine radioactive.
b) Identifier le lieu de l'incorporation de cette leucine radioactive.
c) En déduire le trajet de la caséine synthétisée.



Evolution de la radioactivité dans la cellule

Situation problème

Compétence
ciblée

Sensibilisation sur la permanence du renouvellement moléculaire des cellules

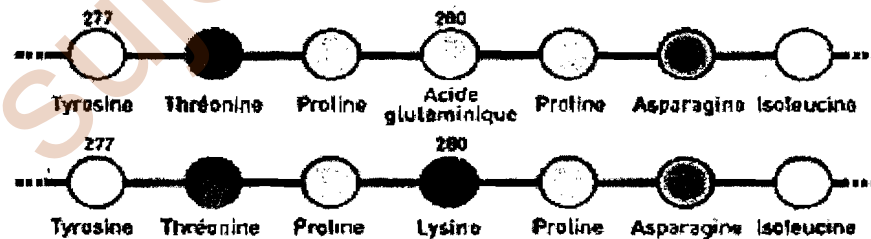
La phénylcétonurie est une maladie héréditaire qui, non traitée précocement par un régime alimentaire approprié, se traduit par des anomalies dans le développement du cerveau et un retard mental important et irréversible. L'atteinte cérébrale est due à l'effet toxique sur le cerveau d'un acide aminé, la **phénylalanine**. La concentration normale dans le plasma sanguin pour la phénylalanine est de 0,6 à 0,8 mg/dL ; elle dépasse 20 mg/dL chez les malades et peut atteindre 50 mg/dL, on parle d'hyperphénylalaninémie.

La **phénylalanine** est un acide aminé apporté par l'alimentation. Il sert comme les autres acides aminés à la synthèse des protéines de l'organisme, mais il est aussi transformé par les cellules du foie en un autre acide aminé : la **tyrosine**.

Les cellules du foie des malades ne peuvent faire cette transformation, la phénylalanine n'est plus transformée.

La réaction se déroule dans les cellules du foie grâce à une enzyme, la **phénylalanine-hydroxylase (PAH)**. Chez le malade l'enzyme est inactive.

Doc. 5 Séquences d'un fragment de PAH fonctionnelle et non fonctionnelle



Vous êtes invités dans un colloque de sensibilisation des populations sur les troubles du renouvellement moléculaire et les maladies qui en résultent.

Consigne 1 : Dans un discours écrit, utilisez le cas de la phénylcétonurie pour montrer qu'un trouble du renouvellement moléculaire peut avoir des conséquences graves. Pour cela, vous utiliserez un tableau dans lequel vous comparez un individu sain et un individu phénylcétonurique en utilisant les points de comparaison suivant :

Niveau macroscopique	Niveau biochimique (sang)	Niveau cellulaire	Niveau moléculaire
----------------------	---------------------------	-------------------	--------------------

Consigne 2 : à partir du code génétique, retrouver la séquence nucléotidique possible du fragment d'ADN qui serait à l'origine du phénotype normal chez un individu.

Consigne 3 : à partir de l'exemple de la phénylcétonurie, illustrer par le schéma simple les relations de cause à effet qui serait à l'origine de cette pathologie du renouvellement moléculaire.

Consigne 4 : à partir de causes immédiates de la phénylcétonurie, proposez un régime alimentaire pouvant permettre aux personnes phénylcétonuriques de vivre normalement.