

MINISTÈRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES / DELEGATION REGIONALE DU CENTRE – DÉPARTEMENT DE LA MEFOU AFAMBA					
INSTITUT EBAGES SECONDAIRE DE NKOABANG					
BP : 33778 Yaoundé ; TEL : 697 106 629			DÉPARTEMENT DES SVTEEBH		
Année Scolaire	Classe	Séquence	Epreuve	Durée	Coefficient
2023 - 2024	1 ^{ère} D	2	SVTEEBH	4 heures	04
Enseignant : AMFOUO MELY Yannick (Doctorant)			Date : 11 Novembre 2023		Qté :



**EPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE, EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT,
HYGIENE ET BIOTECHNOLOGIE (SVTEEBH)**

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (20 points)

I- EVALUATION DES SAVOIRS (8 pts)

Exercice 1 : Questions À Choix Multiples (QCM) (0,5 x 4 =2pts)

Chaque série de propositions comporte une seule réponse exacte. Relever le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse juste dans **un tableau**.

1. Le code génétique peut être défini comme une correspondance entre :

- les triplets de bases de l'ARNm et les acides aminés,
- des anticodons et des acides aminés,
- des triplets de désoxyribonucléotides et des triplets de ribonucléotides,
- des triplets situés sur un brin transcrit de l'ADN et des acides aminés.

2. La spécificité enzymatique :

- est une spécificité d'action et non une spécificité de substrat
- est une spécificité de substrat et non une spécificité d'action
- est une spécificité de substrat et une spécificité d'action
- aucune réponse n'est juste

3. Les principales étapes de fabrication du fromage sont dans l'ordre:

- le salage, l'égouttage, la coagulation;
- la coagulation, l'égouttage, l'affinage;
- l'affinage, la coagulation, l'égouttage;
- l'égouttage, la coagulation, le affinage.

4. La calorimétrie respiratoire s'appuie sur :

- L'élévation de la température de l'eau du calorimètre du début à la fin de l'expérience ;
- Le volume de dioxyde de carbone rejeté par le sujet ;
- La quantité d'énergie absorbée par l'eau ayant traversé la chambre calorimétrique ;
- Le volume de dioxygène consommé par le sujet.

Exercice 2 : Questions À Choix Multiples (QCM) (0,5 x 4 =2pts)

On veut déterminer la dépense énergétique d'un organisme en fonction des nutriments consommés. Pour cela on donne les équations suivantes.

- Glucose:** $C_6H_{12}O_6 + \dots O_2 \rightarrow \dots CO_2 + \dots H_2O$
- Trioléines :** $C_{57}H_{104}O_6 + \dots O_2 \rightarrow \dots CO_2 + \dots H_2O$
- Ovalbumine :** $C_{250}H_{409} N_{67}O_{81}S_{63} + \dots O_2 \rightarrow \dots CO_2 + \dots CON_2H_4 + \dots H_2SO_2 + \dots H_2O$

1- Préciser la nature organique de chacun des trois composés ci-dessus. (0,25 x 3 = 0,75 pt)

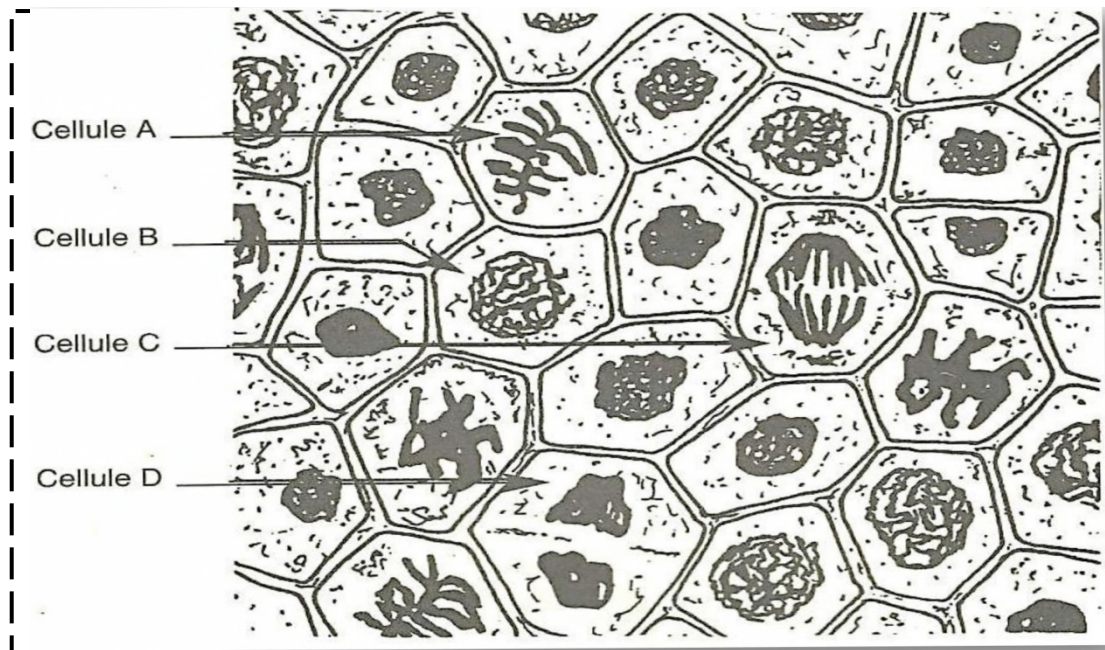
2- Recopier et équilibrer chaque équation bilane. (0,25 x 3 = 0,75 pt)

2- Sachant que la dépense énergétique d'un organisme est souvent évaluée par l'intensité respiratoire (IR).

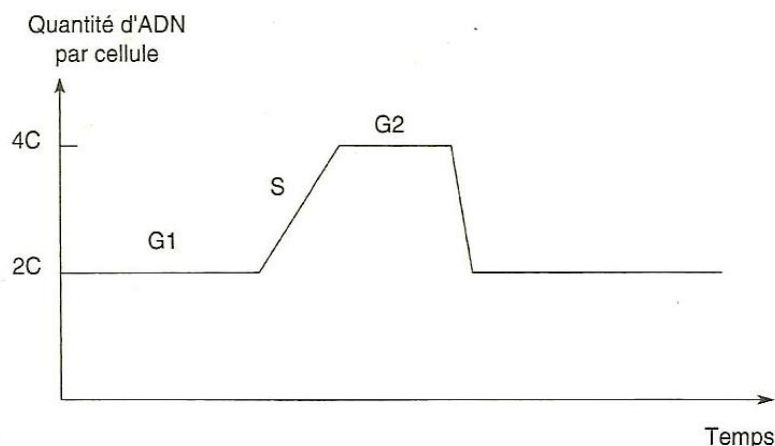
Calculer l'intensité respiratoire en L/h/kg d'une souris de 45 g qui consomme 6,8 ml d'oxygène en 20 min.

Exercice 3 : Exploitation des documents (4 pts)

Le document ci-dessous vous présente quelques phases du phénomène qui se passe pendant le micro bouturage lors de la multiplication des boutures.



1. Tirer du document deux arguments montrant qu'il s'agit d'une reproduction conforme. (0,25 pt)
2. Donnez deux arguments permettant de déterminer le règne (animal ou végétal) des cellules représentées dans ce document. (0,25 pt)
3. Classez dans l'ordre chronologique les cellules du document 4 en utilisant les lettres indiquées. Vous justifierez votre choix à l'aide d'un commentaire. (1 pt)
4. A partir du dessin de la cellule C du document 4, réalisez un schéma annoté en prenant $2n = 6$ chromosomes. (0,5 pt)
5. Quand on observe une coupe d'extrémité de racine d'oignon, on voit de nombreuses cellules en interphase ou en prophase ; en revanche, les figures de métaphase et d'anaphase sont plus rares. Formulez une hypothèse pour expliquer cette observation. (0,5 pt)
6. Par ailleurs dans le but de mieux comprendre comment est maintenue l'information génétique dans les cellules apparues lors de ces multiplications cellulaires, on a pu mesurer les variations du taux d'ADN par noyau de ces cellules. On obtient les résultats suivants :



- a. Après avoir reproduit ce document sur votre copie, localisez les différentes phases que présente ce document, de même que les phénomènes des cellules A, B, C, D et expliquer les différentes variations. (1 pt)
- b. En quoi le phénomène de la phase S et celui observés sur la cellule C du document ci-dessus participent-ils à la conservation de l'information génétique? (0,5 pt)

II - EVALUATION DES SAVOIRS FAIRE (12 pts)

Exercice 1 : Lire, commenter et utiliser le tableau du code génétique / 5 pts

A- Le lait est sécrété par les cellules des glandes mammaires groupées en acini, avant d'être évacué par les canaux galactophores. Le document 1 illustre ce phénomène cellulaire.

1 - Expliquez en 4 lignes au maximum ce qui se passe dans le noyau. (0,5 pt)

2 - L'élément (a) formé sort du noyau, rejoint le cytoplasme et se fixe sur l'élément (b).

a) Identifiez l'élément (b) et Nommez son rôle. (0,25 pt)

b) Donnez le rôle de l'ARNt. (0,25 pt)

3 - Par quels termes désigne-t-on :

a) Une séquence de 3 bases situées sur l'élément (a). (0,25 pt)

b) Une séquence de 3 bases situées sur l'ARNt. (0,25 pt)

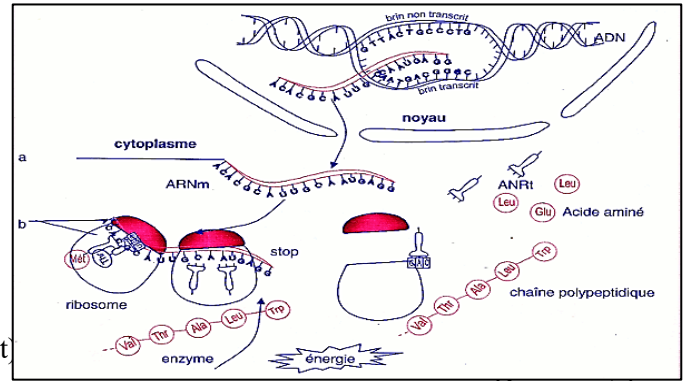
4 - En 5 lignes maximum, expliquez les étapes de la formation de la chaîne polypeptidique. (0,5 pt)

5 - Le phénomène cellulaire illustré par le document ci-dessous se déroule dans le cytoplasme et le noyau ; par quels termes désigne-t-on les étapes respectives de ce phénomène :

a) Dans le noyau? (0,25 pt)

b) Dans le cytoplasme ? (0,25 pt)

6. Comparez la longueur d'une molécule d'ADN et une molécule d'ARNm. (0,25 pt)

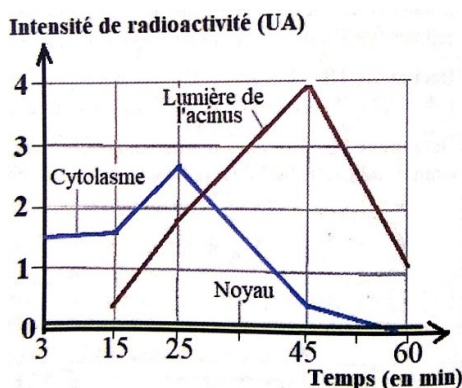


Document 1

B- Le document 2 représente la séquence des nucléotides des gènes codant les caséines, les 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 4 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 2



Document 3

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

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

Document 4 : Tableau du code génétique

7- En utilisant le tableau du code génétique du document 4 ci-dessus, écrire la séquence des acides aminés de la caséine du lait chez la brebis, puis chez la vache. (0,5 x 2 = 1 pt)

8- 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. (0,25 pt)

9- Préciser la propriété du code génétique ainsi mise en évidence. (0,25 pt)

10- 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. (0,25 pt)

b- Identifier le lieu de l'incorporation de cette leucine radioactive. (0,25 pt)

c- En déduire le trajet de la caséine synthétisée. (0,25 pt)

Exercice 2 : Réalisation des expériences mettant en exergue la catalyse enzymatique /4 pts

On utilise 6 tubes expérimentaux numérotés de 1 à 6, dans lesquels on répartit de l'empois d'amidon (tubes 1 à 5) ou du saccharose (tube 6). Les différentes conditions expérimentales sont les suivantes :

- enzyme diluée dans l'eau froide, sauf pour le tube n°2, pour lequel l'enzyme a été préalablement bouillie ;
- bain-marie à 37 °C, sauf pour le tube n°3, placé dans la glace ;
- pH neutre sauf pour le tube n°5, acidifié à l'acide chlorhydrique.

n° du tube	Contenu du tube	Test avant expérience		Test après expérience	
		A l'eau iodée	A la liqueur de Fehling	A l'eau iodée	A la liqueur de Fehling
1	Amylase fraîche, tube à 37 °C	+	-	-	+
2	Amylase bouillie, tube à 37 °C	+	-	+	-
3	Amylase fraîche, tube à 0 °C	+	-	+	-
4	Tube n°3 remplacé à 37°C	+	-	-	+
5	Amylase fraîche, tube à 37°C et pH 2	+	-	+	-
6	Amylase fraîche, tube à 37°C contenant du saccharose	-	-	-	-

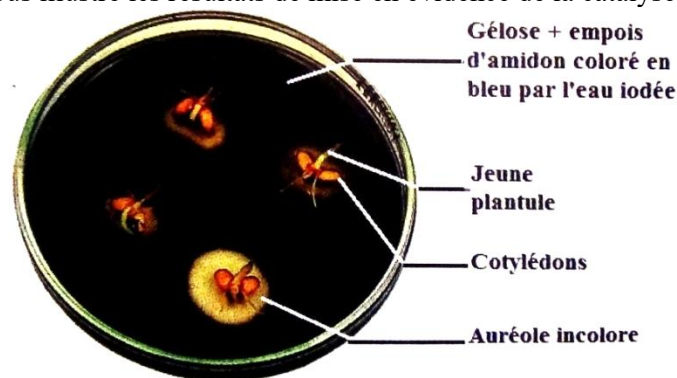
- 1- Analyser et interpréter les résultats obtenus dans chaque tube (vous insisterez sur les conditions d'action de l'hydrolyse digestive et vous montrerez en quoi la nature protéique de l'enzyme peut expliquer l'effet des températures). (0,25 x 6 = 1,5 pts)
- 2- Sans insister sur les formules chimiques, écrire l'équation de la réaction qui s'est déroulée dans le tube 1. (0,25 pt)
- 3- Par ailleurs l'évaluation de la vitesse de la réaction en fonction de la concentration du substrat, dans les conditions du tube n° 1 par une méthode appropriée, permet d'obtenir les résultats consignés dans le tableau suivant :

Concentration en substrat	0,25 V*	0,5 V	1 V	2,5 V	5 V	10 V	20 V
Vitesse de la réaction en $\mu\text{mol/l/min}$	75,8	175,1	291,2	933,7	1109	1109	1109

* On désigne par V (pour volume) l'unité de concentration utilisé pour les solutions d'empois d'amidon du commerce.

- a- Tracer la courbe Vitesse = f ([S]) qui montre l'évolution de la vitesse de la réaction en fonction de la concentration du substrat. (0,5 pt)
- b- Emettre des hypothèses pour expliquer l'allure de la courbe obtenue. (0,25 pt)

Le document 5 ci-dessous illustre les résultats de mise en évidence de la catalyse enzymatique.



Document 5

- 4- a-Expliquer pourquoi certaines parties de la boîte de pétri sont colorées en bleu par l'eau iodée. (0,25 pt)
b- Expliquer la présence des auréoles incolores autour des graines et justifier la réponse. (0,25 pt)
- 5- En faisant bouillir au préalable les graines de haricot pendant 5 min, on n'obtient plus les auréoles incolores après addition de l'eau iodée.
 - a-Expliquer ces résultats. (0,52 pt)
 - b- Nommer l'élément présent dans la graine de haricot qui est responsable du phénomène observé. (0,25 pt)
 - c- Préciser sa nature et justifier le résultat obtenu à l'expérience 2. (0,25 pt)
- 6- Dédurre de ces expériences le rôle de cet élément sur les réserves glucidiques. (0,25 pt)

Exercice 3 : Calculer la dépense énergétique d'un individu / 3 pts

Le document 6 suivant représente un spiromètre (appareil permettant de déterminer la quantité de gaz échangés au cours de la respiration).

1- Expliquer la dénivellation **P** qui se crée dans le manomètre au cours du temps. (0,25 pt)

3- Expliquer comment l'on peut faire pour déterminer le volume de dioxygène absorbé au cours de l'expérience. (0,5 pt)

4- L'expérience s'est déroulée pendant 6 minutes avec un rat de 380g. le volume d'eau écoulé pour rétablir le niveau initial du manomètre est de 15L.

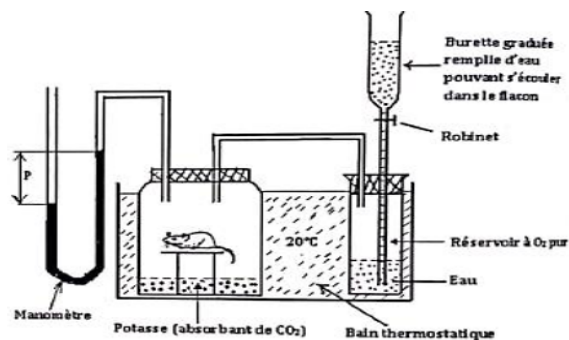
a) Déterminer la quantité de dioxygène absorbé au cours de la mesure. (0,25 pt)

b) En considérant que le métabolite utilisé par l'animal est le glucose, écrire l'équation de la respiration. (0,5 pt)

c) Préciser le coefficient thermique du dioxygène. (0,5 pt)

d) Dédurre sa dépense énergétique. (0,5 pt)

e) Calculer son intensité respiratoire. (0,5 pt)



Document 6 : un spiromètre

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

(20 points)

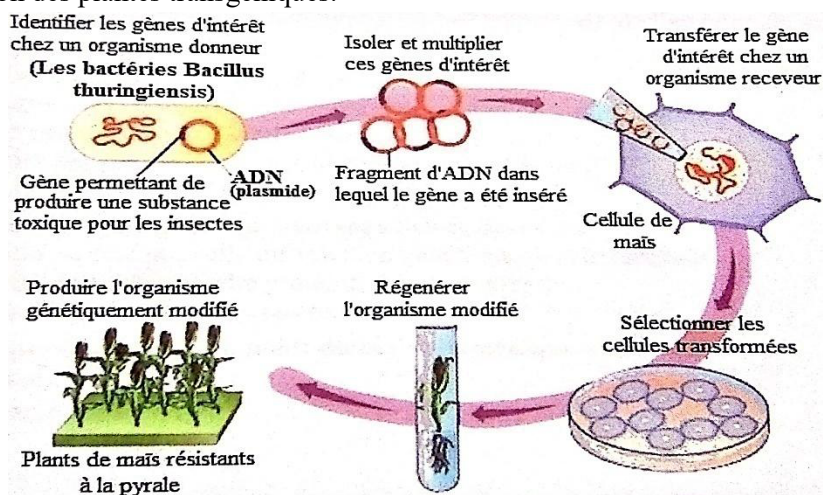
Exercice 1 :

Compétence ciblée: sensibiliser sur la technique du génie génétique dans le cadre de l'amélioration des caractéristiques des organismes vivants.

Situation-problème:

Beaucoup de plantes cultivées sont victimes d'insectes ravageurs. C'est le cas du maïs dont les plants peuvent être dévorés par la chenille d'un papillon: la pyrale. En cas d'attaque, l'agriculteur doit traiter sa culture à l'aide des pesticides qui, à long terme, finissent par devenir polluants pour l'environnement et dangereux pour la santé. Pourtant certaines bactéries (*Bacillus thuringiensis*) fabriquent une protéine toxique pour la larve de pyrale. Pour obtenir le maïs transgénique qui sécrète la toxine de *Bacillus thuringiensis* et résistant aux insecticides, il faut introduire le gène de cette bactérie, responsable de la synthèse de cette protéine dans le maïs. Les agriculteurs se demandent comment fait-on pour parvenir à cette avancée biotechnologique.

En tant qu'un de 1^{ère}D suffisamment outillé, tu as été choisi(e) pour expliquer à ces agriculteurs la technique du génie génétique dans l'obtention des plantes transgéniques.



Consigne 1: Dans le cadre d'une causerie éducative, produis un texte de 10 lignes maximum dans lequel tu montres aux agriculteurs en t'appuyant sur le document ci-dessus, comment obtenir un maïs transgénique. **4pts**

Consigne 2: Conçois une banderole à présenter aux agriculteurs dont le message porte sur cinq (05) caractéristiques recherchées chez les plantes transgéniques. **3pts**

Consigne 3: Propose un slogan dans une pancarte dont le message porte sur deux risques potentiels des plantes génétiquement modifiées. **3pts**

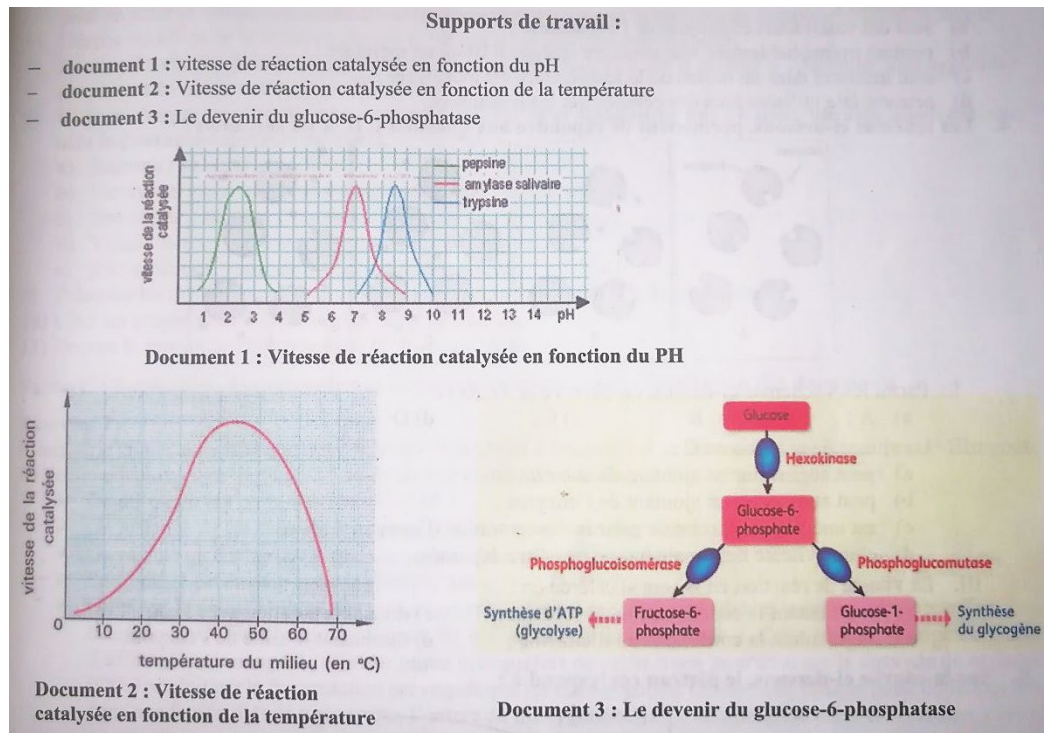
Exercice 2 :

Compétence visée : Sensibiliser sur l'influence des enzymes sur les réactions indispensables au renouvellement moléculaire.

Situation-problème:

Au cours d'un TP sur la catalyse enzymatique KAMGA découvre lors de ces recherches que les enzymes du tube digestif n'agissent qu'à des endroits précis du tube digestif. Par exemple, la pepsine n'agit qu'au niveau de l'estomac. Placée dans la bouche ou au niveau de l'intestin grêle, cette dernière perd toute activité. Intrigué KAMGA voudrait comprendre cet aspect de l'activité enzymatique. A l'aide de tes connaissances personnelles et des supports ci-dessous, aider KAMGA à déterminer les caractéristiques de l'activité enzymatique.

Support de travail



Consigne1 :

Dans un texte de dix ligne au maximum et à l'aide des documents ci-dessus, explique à KAMGA pourquoi les enzymes n'agissent pas indifféremment des milieux (insister sur les caractéristiques de la catalyse enzymatique). **4 pts**

Consigne 2 :

Propose à KAMGA sous forme d'affiches, une comparaison simplifier du mode d'action des enzymes présentes sur le document 1. **3 pts**

Consigne3 :

Certaines substances peuvent bloquer de façon spécifique l'action d'une enzyme. Après avoir définis le site actif d'une enzyme, propose à KAMGA un schéma du complexe enzyme-substrat permettant d'expliquer l'inhibition enzymatique causée par le thiolactose face au lactose. **3 pts**

Critère de consigne	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances	Cohérence de la production	Critère de perfectionnement
Consigne 1	1	1,5	1	0,5
Consigne 2	1	0,75	1	0,25
Consigne 3	1	0,5	1	0,5

CORRECTION DÉTAILLÉE DE L'ÉPREUVE DE SVTEEHB

Classe de 1ère D - Séquence 2
Année Scolaire 2023-2024

PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES (20 points)

I- ÉVALUATION DES SAVOIRS (8 pts)

Exercice 1 : QCM (2 pts)

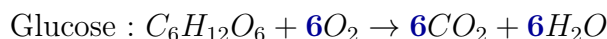
Question	Réponse	Justification succincte
1	a	Le code génétique associe les codons (triplets ARNm) aux acides aminés.
2	c	Les enzymes sont spécifiques du substrat ET de la réaction catalysée.
3	b	Ordre logique : Coagulation → Égouttage → Affinage.
4	d	La calorimétrie indirecte (respiratoire) se base sur la consommation d'O ₂ .

Exercice 2 : Nature des composés et équations (2 pts)

1. Nature organique (0,75 pt)

- Glucose (C₆H₁₂O₆) : **Glucide** (ose).
- Trioléines (C₅₇H₁₀₄O₆) : **Lipide** (glycéride).
- Ovalbumine (C₂₅₀...) : **Protide** (protéine).

2. Équilibrage des équations (0,75 pt)



Ovalbumine : (L'équation complexe n'est généralement pas exigée intégralement si les produits azotés sont)

3. Calcul de l'Intensité Respiratoire (IR) (0,5 pt)

- Données : $m = 45 \text{ g} = 0,045 \text{ kg}$; $V_{O_2} = 6,8 \text{ ml}$; $t = 20 \text{ min} = \frac{1}{3} \text{ h}$.
- Consommation horaire : $6,8 \times 3 = 20,4 \text{ ml/h} = 0,0204 \text{ L/h}$.
- $IR = \frac{V_{O_2}/h}{m} = \frac{0,0204}{0,045} \approx \mathbf{0,453 \text{ L/h/kg}}$.

Exercice 3 : Exploitation de documents (Mitose) (4 pts)

1. Arguments reproduction conforme (0,25 pt)

- Conservation du nombre de chromosomes (stabilité caryotypique).
- Identité génétique entre cellule mère et cellules filles.

2. Règne végétal (0,25 pt)

- Forme géométrique rectangulaire des cellules (paroi pectocellulosique rigide).
- Absence de centrioles visibles (typique des végétaux supérieurs).
- 3. Ordre chronologique (1 pt)**
 - Ordre : **A → C → B → D** (Selon la progression classique : Prophase → Métaphase → Anaphase → Télophase).
 - Justification : Condensation chromosomique progressive, alignement à l'équateur, séparation des chromatides, décondensation.
- 4. Schéma Cellule C (Métaphase) (0,5 pt)**
 - Dessin attendu : Chromosomes bichromatidiens alignés sur la plaque équatoriale. Fuseau achromatique visible.
- 5. Hypothèse rareté Métaphase/Anaphase (0,5 pt)**
 - Ces phases sont très courtes par rapport à l'interphase. La probabilité statistique d'observer une cellule à cet instant précis est plus faible.
- 6. Variations de l'ADN (1,5 pt)**
 - **a. Phases :**
 - Phase G1 : Taux constant (Q).
 - Phase S : Duplication de l'ADN (le taux double, passe de Q à 2Q).
 - Phase G2 : Taux stable à 2Q.
 - Mitose : Répartition équitable, retour à Q dans les cellules filles.
 - **b. Conservation :** La phase S assure la copie exacte (réplication semi-conservative). La mitose (cellule C) assure la séparation équitable des chromatides sœurs vers les pôles opposés.

II- ÉVALUATION DES SAVOIRS-FAIRE (12 pts)

Exercice 1 : Synthèse des protéines (5 pts)

A. Mécanisme cellulaire

1. **Dans le noyau (0,5 pt) :** C'est la **Transcription**. L'ARN polymérase synthétise un brin d'ARNm complémentaire au brin transcrit de l'ADN.
2. **Élément (b) (0,5 pt) :** C'est le **Ribosome**. Rôle : Lieu de la traduction. L'ARNt apporte les acides aminés spécifiques.
3. **Termes (0,5 pt) :** a) Sur ARNm : **Codon**. b) Sur ARNt : **Anticodon**.
4. **Formation chaîne (0,5 pt) :** L'ARNm s'insère dans le ribosome. Les ARNt apportent les AA correspondants aux codons. Liaison peptidique entre AA. Avancement du ribosome jusqu'au codon Stop.
5. **Termes étapes (0,5 pt) :** a) Noyau : **Transcription**. b) Cytoplasme : **Traduction**.
6. **Comparaison longueur (0,25 pt) :** L'ADN est beaucoup plus long que l'ARNm (l'ARNm ne copie qu'un gène, l'ADN contient tout le génome).

B. Code génétique et Caséines

7. **Séquences AA (1 pt) :**
 - *Brebis (Brin non transcrit = Codant) :* GCC CUU GUU CUU AAC UUA CAA CAT CCA
→ **Ala - Leu - Val - Leu - Asn - Leu - Gln - His - Pro**
 - *Vache :* TCC CTC AAT CTT AAT TTG GGA CAG CCT
ARNm : UCC CUC AAU CUU AAU UUG GGA CAG CCU
→ **Ser - Leu - Asn - Leu - Asn - Leu - Gly - Gln - Pro**
8. **Comparaison (0,25 pt) :** Il y a plus d'acides aminés identiques que de triplets nucléotidiques identiques.

9. **Propriété (0,25 pt) : Dégénérescence** (ou redondance) du code génétique.
10. **Radioactivité (0,75 pt) :**
 - a) La radioactivité apparaît d'abord fortement puis diminue/se déplace.
 - b) Lieu d'incorporation : **Ribosomes** (Réticulum Endoplasmique Rugueux).
 - c) Trajet : Ribosomes → RE → Golgi → Vésicules → Extérieur.

Exercice 2 : Catalyse enzymatique (4 pts)

1. Analyse des tubes (1,5 pts)

- **T1 (Témoin)** : Hydrolyse totale (Iode -, Fehling +). Conditions optimales (37°C, pH neutre).
- **T2 (Chaleur)** : Pas d'hydrolyse. La chaleur a **dénaturé** l'enzyme (destruction structure 3D).
- **T3 (Froid)** : Pas d'hydrolyse immédiate. Inhibition temporaire (ralentissement cinétique), enzyme intacte.
- **T4 (Réchauffage)** : Hydrolyse reprise. Confirme que le froid n'a pas détruit l'enzyme.
- **T5 (Acide)** : Pas d'hydrolyse. Le pH acide a dénaturé l'amylase (qui préfère le neutre).
- **T6 (Spécificité)** : Pas de réaction. L'amylase ne digère pas le saccharose (**Spécificité de substrat**).

2. Équation Tube 1 (0,25 pt)



3. Cinétique

- **a. Courbe** : Hyperbole atteignant un plateau ($V_{\max}$).
- **b. Hypothèse** : Saturation des sites actifs de l'enzyme à forte concentration de substrat.

4. Document 5 (Graines)

- **a. Bleu** : Présence d'amidon non digéré.
- **b. Auréoles incolores** : L'amidon a été hydrolysé par une enzyme sécrétée par la graine.
- **5. Graines bouillies** :
 - a) L'ébullition a dénaturé les enzymes de la graine.
 - b) Élément responsable : Une **Enzyme** (Amylase).
 - c) Nature : **Protéine** (sensible à la chaleur).
- **6. Rôle** : Hydrolyser les réserves glucidiques pour fournir de l'énergie lors de la germination.

Exercice 3 : Dépense énergétique (3 pts)

1. **Dénivellation P (0,25 pt)** : Consommation d' O_2 par le rat. Le CO_2 produit est absorbé par la soude. Diminution du volume de gaz → Dépression → Appel d'eau.
2. **Volume O_2 (0,5 pt)** : Le volume d'eau ajouté pour rétablir le niveau est égal au volume d' O_2 consommé.
3. **Calculs** :
 - a) Quantité O_2 : **15 L** (Note : Biologiquement improbable pour 6min, probablement 15 mL dans la réalité, mais on suit l'énoncé littéral ou on note l'incohérence. Si 15 mL = 0,015 L).
 - b) Équation : $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + E$.
 - c) Coefficient thermique O_2 (Glucose) : **20,9 kJ/L** (ou 5 kcal/L).
 - d) Dépense Énergétique (DE) : $DE = V_{O_2} \times K$. Si $V = 15L$, $DE = 15 \times 20,9 = 313,5$ kJ.

— e) Intensité Respiratoire (IR) :

$$IR = \frac{V_{O_2}(L/h)}{m(kg)}$$

Temps = 6 min = 0,1 h. $V/h = 15/0,1 = 150$ L/h. Masse = 0,38 kg.

$$IR = \frac{150}{0,38} \approx \mathbf{394,7 \text{ L/h/kg}}$$

(Si $V=15mL$, alors $IR \approx 0,39$ L/h/kg, valeur réaliste).

PARTIE B : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES (20 points)

Exercice 1 : Maïs Transgénique (10 pts)

Consigne 1 : Texte explicatif (4 pts)

Exemple de réponse : “Pour créer un maïs résistant à la pyrale, nous utilisons le génie génétique. Nous isolons le gène de la bactérie *Bacillus thuringiensis* qui code pour la toxine insecticide. À l’aide d’enzymes de restriction, nous découpons ce gène et l’insérons dans l’ADN des cellules de maïs grâce à un vecteur. Les cellules modifiées sont multipliées in vitro pour régénérer des plants entiers. Ces nouveaux plants produisent la toxine, protégeant ainsi la culture sans pesticides chimiques.”

Consigne 2 : Banderole - 5 caractéristiques (3 pts)

1. Résistance aux insectes ravageurs.
2. Tolérance aux herbicides.
3. Amélioration nutritionnelle (ex : Vitamine A).
4. Résistance à la sécheresse/salinité.
5. Meilleure conservation post-récolte.

Consigne 3 : Slogan - Risques (3 pts)

Exemple : “OGM : Attention aux allergies nouvelles et à la pollution génétique des espèces sauvages !”

Exercice 2 : Activité Enzymatique (10 pts)

Consigne 1 : Explication à Kamga (4 pts)

Les enzymes sont des protéines catalyseurs sensibles à leur environnement. Leur activité dépend de la forme de leur site actif. 1. **Température** : À 37°C, l’activité est optimale. La chaleur excessive dénature la protéine (destruction irréversible), tandis que le froid bloque seulement l’activité (réversible). 2. **pH** : Chaque enzyme a un pH optimal (Pepsine acide vs Amylase neutre). Un pH inadapté modifie les charges électriques de l’enzyme, déformant son site actif et empêchant la fixation du substrat.

Consigne 2 : Affiche comparative (3 pts)

Pepsine	Amylase Salivaire
Lieu : Estomac	Lieu : Bouche
pH Optimal : Acide (2)	pH Optimal : Neutre (7)
Substrat : Protéines	Substrat : Amidon

Consigne 3 : Inhibition enzymatique (3 pts)

- **Site Actif** : Zone spécifique de l'enzyme où se fixe le substrat.
- **Schéma** : Montrer l'enzyme avec son site actif. Le *Thiolactose* (inhibiteur compétitif) ressemble au Lactose et prend sa place dans le site actif, bloquant ainsi la réaction d'hydrolyse du vrai substrat.