COLLEGE PRIVE LAÏC LA VICTOIRE					
Année Scolaire	**Séquence**	**Epreuve**	**Classe**	**Durée**	**Coefficient**
2024 - 2025	2	SVTEEHB	Première D	4 heures	6
Enseignant : AMBASSA Axel Cyriaque (*Ph.D*)			**Jour :** …… Novembre 2024		Qté

Compétence visée :

Appréciations			**Notes**				**Parents**	
Non acquis	En cours d'acquisition	Acquis	Partie I	Parie II	TP	TOTAL / **20**	Observations / Contact	Signature

I- ÉVALUATION DES RESSOURCES /12pts

PARTIE A : ÉVALUATIONS DES SAVOIRS /4PTS

Exercice 1 : QUESTIONS A CHOIX MULTIPLES (QCM) (0,5x4 = 2pts)

Chaque série de questions comporte une seule réponse juste. Compléter le tableau ci-après par la lettre correspondante à la réponse exacte.

Questions	**1**	**2**	**3**	**4**
Réponses				

1- Les protéines sont:

a- Des polymères des acides aminés. b- Caractérisées par une séquence précise de bases azotées

c- Des polymères d'oses d- Des nutriments bâtisseurs

2- Le code génétique :

a- Comporte 20 codons différents, un par acide aminé

b- Est un système de correspondance entre les codons de l'ARNm et les acides aminés

c- Est écrit à l'aide de quatre lettres seulement : A, T, C, G

d- Est très différent d'une espèce à une autre

3- Un OGM est un organisme :

a- Dont on a modifié le nombre de chromosomes

b- Obtenu par culture d'une cellule *in vitro* après suppression de son noyau

c- Dont le génotype est modifié artificiellement

d- Capable de transmettre des maladies aux plantes ou aux animaux

4-le métabolisme de base :

a- Comporte des dépenses liées à la régulation thermique

b- Comporte des dépenses liées au travail digestif

c- Est nul si le sujet est au repos

d- Est la dépense énergétique irréductible d'un organisme vivant

Exercice 2 : Exploitation des documents 4pts

Le schéma du document ci-dessous illustre deux étapes A et B d'un phénomène important se déroulant dans la cellule.

1- Nommer ce phénomène. **0,5pt**

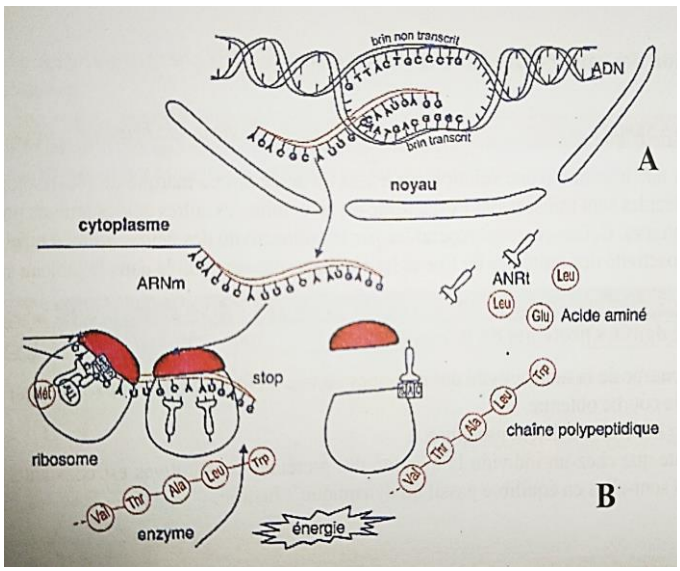
2- Préciser de manière succincte en quoi consiste chacune des étapes. **1pt**

3- Indiquer les principaux acteurs de l'étape B en précisant le rôle de chacun. **1pt**

4- Expliquer le déroulement de la première phase de l'étape B. **1pt**

5- Préciser ce qui marque l'arrêt du déroulement du phénomène décrit dans la deuxième étape.

6- Donner la définition de l'étape A. **0,5pt**



PARTIE B : EVALUATION DES SAVOIRS FAIRE **(12 pts)**

Exercice 1 : Catalyse enzymatique 6pts

On veut comparer l'action de deux protéases (pepsine et trypsine) agissant sur le même substrat (l'ovalbumine) à deux niveaux différents du tube tugestif. On réalise, *in vitro*, plusieurs expériences sur l'ovalbumine rendue visible en chauffant une solution diluée de blanc d'œuf de poule. Le mélange refroidi laisse voir de petits flocons (albumine coagulée) dispersé dans le liquide.

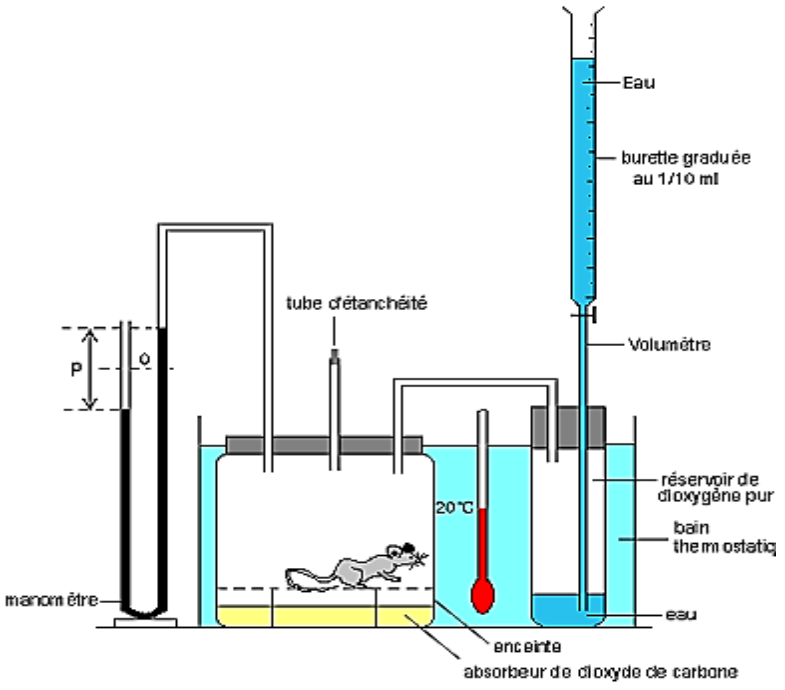
On réalise une série d'expérience, en utilisant de la pepsine

N° des tubes	Température (en °C)	Produits ajoutés aux flocons d'albumine	pH	Aspect des tubes après une heure	Résultats de la réaction de Biuret effectuée sur	
					Des flocons seuls	Le liquide seul
1	38	Pepsine + HCl dilué	2	Disparition complète des flocons		+
2	100	Pepsine + HCl dilué	2	Inchangé	+	-
3	0	Pepsine + HCl dilué	2	Inchangé	+	-
4	38	Pepsine	7	Quelques flocons disparus	+	+
5	38	HCl dilué	2	Inchangé	+	-

1- Expliquer ce qui s'est passé dans le tube 1. **1pt**
2- Expliquer ce qui signifie test au biuret positif. **0,5pt**
3- Compare les tubes 1, 2 et 3. **1,5pt**
4- Déterminer l'effet de la variation de la température sur la réaction de transformation de l'ovalbumine. **0,5pt**
5- Compare les tubes 1, 4 et 5. **1,5pt**
6- Interpréter le résultat de biuret dans le tube 4. **0,5pt**
7- Déterminer le rôle de l'acide chlorhydrique dans la réaction de transformation de l'albumine. **0,5pt**

Exercice 2 : Calculer la dépense énergétique d'un individu ***(6 pts)***

Le document ci-dessous présente un dispositif permettant de mesurer la consommation d'oxygène d'un sujet (souris) au cours des activités normales.



1- Expliquez la dénivellation p qui se crée dans le nanomètre au cours du temps ? **0,5 pt**
2- Comment déterminer le volume d'O2 absorbé au cours de l'expérience? **0,5 pt**
3- L'expérience s'est déroulée pendant de 6 min avec une souris de 380g. Le volume d'eau écoulé pour rétablir le niveau initial du manomètre est de 15 L.
a) Déterminer la quantité d'O2 absorbé au cours de la mesure **1,5 pt**
b) En considérant que le métabolite utilisé par l'animal est le glucose écrire l'équation bilan de la respiration et calculer le coefficient thermique d'O2 dans ce cas **1,5p pt**
c) Déduire sa dépense énergétique **0,5 pt**
d) Calculer son intensité respiratoire **1pt**
e) Définir dépense énergétique**. 0,5pt**

II- ÉVALUATION DES COMPETENCES /20pts

Exercice 1/10pts

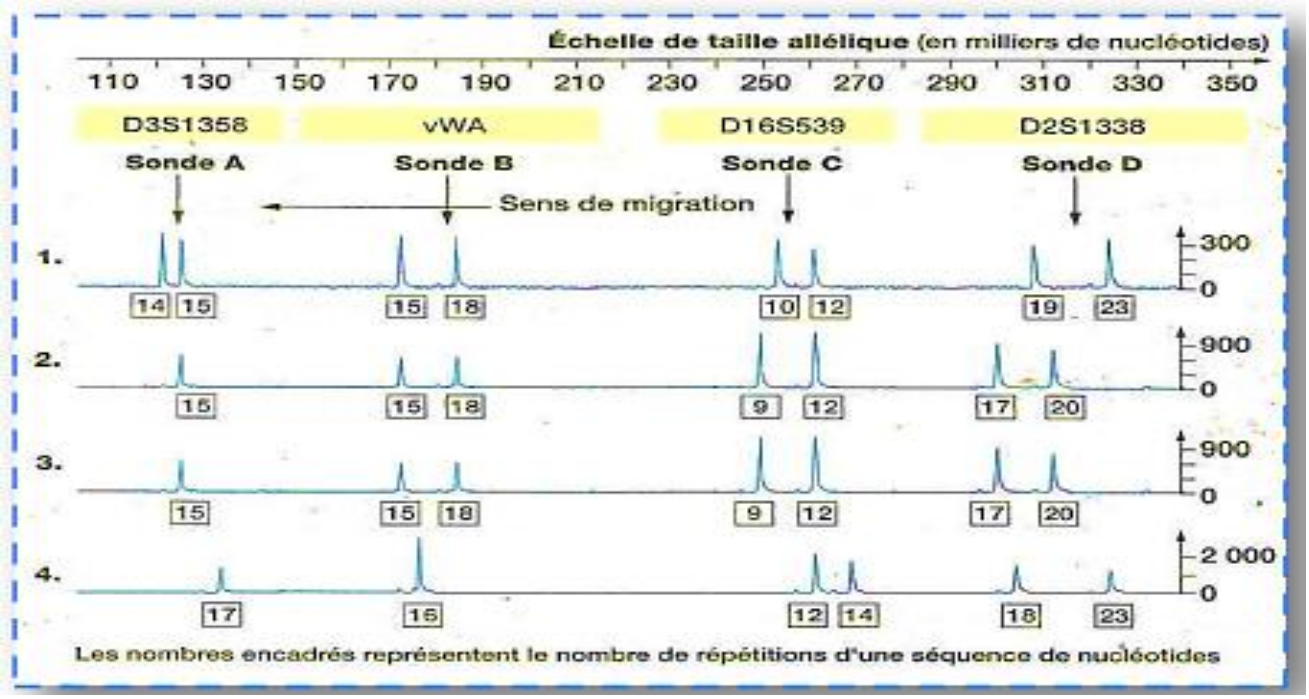
Compétence ciblée : Eduquer la population sur l'importance de l'ADN

Situation :

La police Camerounaise fait désormais appel aux empreintes génétiques dans les grandes enquêtes criminelles. Elles furent par exemple utilisées à grande échelle pour démêler l'affaire de l'assassinat suivante : En 1992, M. **BELINGA ALAIN** a été condamné pour agression sexuelle dans la région du centre à 50 ans de prison. La condamnation était basée entièrement sur l'identification visuelle par la victime. En 2011, les progrès en analyse génétique moléculaire étant très importants, une analyse ADN a été menée à partir de pièces à conviction conservées et contenant des traces de sperme de l'agresseur, prélevé sur la victime.

Bien que partiellement dégradé, l'échantillon d'ADN a alors permis de mener une analyse basée sur plusieurs séquences de l'ADN (« D3S1358 » sur les chromosomes 8, « vWA » sur les chromosomes Y, « D16S539 » sur les chromosomes 21 et « D2S1338 » sur les chromosomes 18). On a alors établit un électrophorégramme, dans lequel chaque pic correspond à une bande et le nombre associé indique combien de fois la séquence de nucléotides est répétée à ce site pour l'échantillon d'ADN étudié. L'électrophorégramme représenté a été réalisé afin d'identifier l'auteur du viol. Il ne prend en compte que quatre sites hypervariables révélés à l'aide de quatre sondes différentes.

1. ADN des cellules de la victime ;
2. ADN des cellules du suspect n°1 ;
3. ADN du sperme prélevé dans le vagin de la victime ;
4. ADN des cellules du suspect n°2.



Consigne 1 : sachant qu'il existe plusieurs technologies standard pour établir un profil génétique, dans un raisonnement bref et cohérent décrire la technique utilisée dans le cas de M. BELINGA en montrant l'utilité de la cellule prélevée. **4pts**

Consigne 2 : Dans le cadre de l'identification génétique en milieu judiciaire, éduquez les populations de votre localité, dans un texte de cinq lignes maximum sur l'utilité des tests d'ADN **3pts**

Consigne 3 : Après avoir analysé le document ci-dessus, déterminez le véritable auteur du viol, vous expliquerez avec précision votre démarche. **4pts**

Crit…e	…rtinence de la production	…aîtrise des connaissances	…hérence de la production
e 1	0,5 pts	2 pts	0,5 pt
e 2	1 pt	2 pt	1 pt
e 3	0,5 pt	2 pt	0,5 pt

Exercice 2/10pts

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

Situation :

Papa Justin est un cultivateur du village Binguéla fonctionnaire retraité, Il ne veut pas cultiver comme les paysans, il tient à Améliorer sa production. Après avoir assisté à nn séminaire sur les semences améliorées dont le thème était « maïs résistant aux insectes ravageurs et à Un champignon : le charbon du maïs ». Il a fait la commande pour tous les agriculteurs de son village. Ces semences étaient subventionnées par le Ministre de l'Agriculture et distribuées gratuitement aux agriculteurs. Revenu au village, seuls quelques cultivateurs ont accepté d'utiliser cette semence et pour cause la mention « semence issue des plantes transgéniques/OGM » portées sur les emballages a inquiété les autres. Ceux qui ont accepté ont tout simplement fait confiance à Papa Daniel.

Trois mois plus tard, il reçoit une convocation du chef du village chez qui il doit se présenter en compagnie de tous ceux qui ont accepté d'utiliser ce qu'ils appellent désormais « sa semence ». Ils sont accusés par les responsables des associations des agriculteurs du village d'avoir endommagé leurs champs par la pratique de sorcellerie. Tu es en excursion à la chefferie Binguéla, et tu assistes à la palabre chez le chef du village entre les paysans ayant utilisé les semences issues de OGM et ceux ayant utilisé les semences naturelles.

Consignes 1 : en absence du délégué d'Arrondissement d'agriculture et du chef de poste agricole, vous êtes la personne ressource. Dans un exposé qui tiendra en 15 lignes maximum, explique aux agriculteurs de Binguéla ce que c'est une plante transgénique et comment on l'obtient. **4pts**

Consigne 2 : dans le but de convaincre les paysans de Binguéla d'utiliser ces semences issues des plantes transgéniques, présente-leur dans un texte de dix lignes maximum trois avantages de l'utilisation des plantes transgéniques.

Consignes 3 : Le chef ayant suivi ton intervention surtout sur la technique de formation des plantes transgéniques te demande si ceux qui se sont méfiés de cette semence n'avaient pas des raisons de s'inquiéter. En te basant sur les inconvénients des plantes transgéniques, montre en 15 lignes maximum que la méfiance des paysans est justifiée.

Crit…e	…rtinence de la production	…aîtrise des connaissances	…hérence de la production
e 1	1 pts	2 pts	1 pt
e 2	0,5 pt	2 pt	0,5 pt
e 3	0,5 pt	2 pt	0,5 pt

« Quiconque ne fut pas trouvé écrit dans le livre de vie fut jeté dans l'étang de feu » Apocalypse 20.15

COLLÈGE PRIVÉ LAÏC LA VICTOIRE

Année scolaire 2024–2025 – Séquence 2

CORRIGÉ TYPE DE L'ÉPREUVE DE SVTEEHB

Classe : Première D **Durée :** 4 heures
Coefficient : 6 **Enseignant :** AMBASSA Axel Cyriaque (Ph.D)

Remarque méthodologique

Les figures de l'énoncé (schéma de la synthèse des protéines, tableau des tubes d'expériences, dispositif de respirométrie et électrophorégramme) ne sont pas reproduites dans le document transmis. Le corrigé ci-dessous s'appuie donc sur les montages et résultats *classiques* de ces expériences ; les items concernés sont signalés et devront être ajustés aux documents réellement distribués.

I – ÉVALUATION DES RESSOURCES /12 points

PARTIE A : ÉVALUATION DES SAVOIRS /4 points

Exercice 1 : Questions à choix multiples (0,5 × 4 = 2 pts)

Questions	1	2	3	4
Réponses	**a**	**b**	**c**	**d**

Justifications :

1. **a** — Les protéines sont des polymères d'acides aminés unis par des liaisons peptidiques.
2. **b** — Le code génétique est le système de correspondance entre les codons de l'ARNm et les acides aminés (64 codons pour 20 acides aminés ; il est *universel* et écrit avec A, U, C, G).
3. **c** — Un OGM est un organisme dont le génotype a été modifié artificiellement par génie génétique.
4. **d** — Le métabolisme de base est la dépense énergétique irréductible (minimale) d'un organisme vivant au repos.

Exercice 2 : Exploitation de documents /4 points

1. **Nom du phénomène** **(0,5 pt)**
   Il s'agit de la **biosynthèse des protéines** (ou *expression de l'information génétique*).
2. **Nature des deux étapes** **(1 pt)**
   - **Étape A : la transcription** — copie de l'information portée par un brin d'ADN en une molécule d'ARN messager, dans le noyau.
   - **Étape B : la traduction** — décodage de l'ARNm par le ribosome en une chaîne polypeptidique, dans le cytoplasme.
3. **Acteurs de l'étape B et rôles** **(1 pt)**

Acteur	Rôle
ARN messager (ARNm)	Support de l'information génétique ; porte la succession de codons à traduire.
Ribosome (2 sous-unités)	Lieu de la traduction ; lit les codons et catalyse la formation des liaisons peptidiques.
ARN de transfert (ARNt)	Transporte l'acide aminé spécifique ; son anticodon s'apparie au codon de l'ARNm.
Acides aminés	Monomères (unités de base) de la protéine synthétisée.
Enzymes et facteurs protéiques, ATP/GTP	Activation des acides aminés, initiation, élongation, translocation ; fourniture d'énergie.

4. Déroulement de la première phase de l'étape B : l'initiation **(1 pt)**

- La petite sous-unité du ribosome se fixe sur l'ARNm au niveau de l'extrémité 5′.
- Elle progresse jusqu'au **codon initiateur AUG**.
- L'ARNt initiateur, porteur de la **méthionine** et doté de l'anticodon **UAC**, s'apparie au codon AUG (sites P).
- La grande sous-unité ribosomique se met en place : le complexe d'initiation fonctionnel est formé (sites P et A opérationnels).

5. Arrêt du phénomène **(0,5 pt)**

L'arrêt est marqué par l'arrivée du ribosome sur un **codon stop** (**UAA, UAG ou UGA**), qui ne correspond à aucun acide aminé : la chaîne polypeptidique est libérée et les sous-unités ribosomiques se dissocient.

6. Définition de l'étape A (transcription) **(0,5 pt)**

La transcription est la synthèse, dans le noyau des eucaryotes, d'une molécule d'ARN *complémentaire* du brin transcrit de l'ADN, grâce à l'**ARN polymérase**, à partir des ribonucléotides du milieu.

PARTIE B : ÉVALUATION DES SAVOIR-FAIRE /12 points

Remarque méthodologique

L'en-tête de l'énoncé annonce « 12 pts » pour la Partie B, ce qui porte le total de la Partie I à 16 pts au lieu de 12. Barème retenu ici : Partie A /4 et Partie B /12, avec **raménagement final sur 12** (par exemple A/4 + B/8, ou pondération note × 0,75). À harmoniser par le correcteur.

Exercice 1 : Catalyse enzymatique /6 points

1. Explication du tube 1 **(1 pt)**

Dans le tube 1 (ovalbumine + pepsine + HCl, à 37 °C), les flocons d'albumine coagulée **disparaissent** : le milieu devient limpide. La pepsine, placée dans son pH optimal (milieu acide) et à sa température optimale, a **hydrolysé** l'ovalbumine en peptides solubles : c'est une *digestion enzymatique* (protéolyse).

2. Signification d'un test au biuret positif **(0,5 pt)**

La coloration **violette** obtenue traduit la présence de **liaisons peptidiques** (≥ 2) : il reste donc des protéines ou des peptides dans le milieu. Un test négatif (bleu) indiquerait l'absence de liaisons peptidiques (acides aminés libres).

3. Comparaison des tubes 1, 2 et 3 **(1,5 pt)**

Montage supposé : T1 = albumine + pepsine + HCl ; T2 = albumine + pepsine seule (milieu neutre) ; T3 = albumine + HCl seul (témoin sans enzyme).

- T1 : disparition des flocons ⇒ hydrolyse.

— T2 : flocons persistants ⇒ pas d'hydrolyse (pepsine inactive à pH neutre).
— T3 : flocons persistants ⇒ pas d'hydrolyse (l'acide seul ne digère pas la protéine).

Conclusion : la transformation de l'ovalbumine exige *à la fois* l'enzyme (pepsine) *et* un milieu acide ; la pepsine n'est active qu'à pH acide (pH optimal ≈ 2), comme dans l'estomac.

4. Effet de la variation de température **(0,5 pt)**

L'activité enzymatique croît avec la température jusqu'à un **optimum** (≈ 37–40 °C), puis chute brutalement : au-delà, l'enzyme est **dénaturée** (structure spatiale détruite) et devient irréversiblement inactive. À basse température (0 °C), l'activité est seulement *ralentie* (réversible).

5. Comparaison des tubes 1, 4 et 5 **(1,5 pt)**

Montage supposé : T4 = albumine + trypsine en milieu neutre/basique ; T5 = albumine + trypsine en milieu acide.

— T1 et T4 : hydrolyse dans les deux cas, mais à des pH différents (acide pour la pepsine, neutre à basique pour la trypsine).
— T5 : pas d'hydrolyse ⇒ trypsine inactive en milieu acide.

Conclusion : chaque protéase possède un **pH optimal** propre, en rapport avec son lieu d'action *in vivo* : pepsine → estomac (pH ≈ 2) ; trypsine → intestin grêle (pH ≈ 8). Les enzymes sont donc **spécifiques de leur milieu**.

6. Interprétation du biuret dans le tube 4 **(0,5 pt)**

Le test reste **positif** (violet, parfois atténué) bien que les flocons aient disparu : la trypsine est une *endopeptidase* qui ne découpe la protéine qu'en **peptides** ; les liaisons peptidiques subsistent. L'hydrolyse est donc **partielle** et non totale (il faudrait des peptidases pour obtenir des acides aminés libres).

7. Rôle de l'acide chlorhydrique **(0,5 pt)**

Le HCl **crée et maintient le pH acide** optimal de la pepsine ; il assure *in vivo* l'activation du pepsinogène en pepsine et dénature légèrement la protéine substrat, la rendant plus accessible à l'enzyme. C'est un **activateur du milieu**, non un digestif.

Exercice 2 : Calcul de la dépense énergétique /6 points

Données : masse de la souris $m = 380$ g $= 0{,}38$ kg ; durée $t = 6$ min ; volume d'eau écoulé $V = 15$ mL.

Remarque méthodologique

L'énoncé indique « 15 L », valeur biologiquement impossible pour une souris de 380 g en 6 min (elle correspondrait à 150 L d'O_2 par heure !). Il s'agit très probablement de **15 mL** (15 cm^3) : c'est la valeur retenue pour le corrigé.

1. Explication de la dénivellation p **(0,5 pt)**

La souris, en respirant, **consomme du dioxygène** de l'enceinte close et rejette du CO_2 ; or celui-ci est **absorbé par la soude** (NaOH ou KOH) disposée dans le dispositif. Le volume gazeux de l'enceinte **diminue** donc : il s'y crée une **dépression** qui attire le liquide du manomètre et provoque la dénivellation p. Celle-ci est d'autant plus grande que l'O_2 consommé est abondant.

2. Détermination du volume d'O_2 absorbé **(0,5 pt)**

On ouvre le robinet de la burette (ou on injecte de l'eau) jusqu'à **rétablir le niveau initial** du manomètre : le volume d'eau écoulé est alors **égal au volume de dioxygène consommé** pendant l'expérience :

$$V_{O_2} = V_{\text{eau}} = 15 \text{ mL (en 6 min)}.$$

3. Calculs

a) Quantité d'O_2 absorbée **(1,5 pt)**

$$V_{O_2} = 15 \text{ mL en 6 min} \quad \Longrightarrow \quad V_{O_2}^{h} = 15 \times \frac{60}{6} = \boxed{150 \text{ mL/h} = 0{,}15 \text{ L/h}}$$

soit 2,5 mL/min.

b) Équation bilan et coefficient thermique **(1,5 pt)**

Oxydation complète du glucose (respiration aérobie) :

$$\mathrm{C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \longrightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O + E} \qquad (E \approx 2\,870 \text{ kJ/mol})$$

Quotient respiratoire :

$$QR = \frac{V_{\mathrm{CO_2}}}{V_{\mathrm{O_2}}} = \frac{6}{6} = 1 \quad \text{(métabolite glucidique).}$$

Coefficient thermique de l'oxygène : 1 mol de gaz occupe 22,4 L (CNTP) et 6 mol d'O_2 libèrent 2 870 kJ, d'où

$$C_{th} = \frac{2\,870}{6 \times 22{,}4} \approx \boxed{21{,}3 \text{ kJ/L d'O}_2} \quad \text{(valeur usuelle retenue : 20,9 kJ/L} \approx 5 \text{ kcal/L).}$$

c) Dépense énergétique **(0,5 pt)**

$$DE = V_{\mathrm{O_2}}^{h} \times C_{th} = 0{,}15 \times 20{,}9 = \boxed{3{,}135 \text{ kJ/h}} \quad (\approx 0{,}75 \text{ kcal/h})$$

d) Intensité respiratoire **(1 pt)**

L'intensité respiratoire est la dépense énergétique *par unité de masse* et *par unité de temps* :

$$IR = \frac{DE}{m} = \frac{3{,}135}{0{,}38} \approx \boxed{8{,}25 \text{ kJ} \cdot \mathrm{h^{-1}} \cdot \mathrm{kg^{-1}}}$$

(Équivalent : $V_{\mathrm{O_2}}/m = 150/0{,}38 \approx 395 \text{ mL O}_2 \cdot \mathrm{h^{-1}} \cdot \mathrm{kg^{-1}}$*.)*

e) Définition : dépense énergétique **(0,5 pt)**

La dépense énergétique est la **quantité totale d'énergie libérée par l'oxydation des nutriments** dans l'organisme, par unité de temps, pour assurer le maintien des fonctions vitales, la régulation thermique et les activités physiques ; elle s'exprime en kJ (ou kcal) par heure ou par jour.

Remarque méthodologique

Si l'on conservait littéralement $V = 15$ L en 6 min, on obtiendrait $V_{\mathrm{O_2}}^{h} = 150$ L/h, $DE = 3\,135$ kJ/h et $IR \approx 8\,250$ kJ·h^{-1}·kg^{-1} : valeurs absurdes pour un mammifère de 380 g, confirmant l'erreur d'unité de l'énoncé.

II – ÉVALUATION DES COMPÉTENCES /20 points

Exercice 1 : Empreintes génétiques et justice /10 points

Consigne 1 : technique utilisée et utilité de la cellule prélevée /4 pts

Production attendue (raisonnement bref et cohérent) :

La technique mise en œuvre est celle de l'**empreinte génétique par analyse des séquences microsatellites (STR)** : ce sont de courtes séquences répétées en tandem, situées dans des régions **hypervariables** non codantes de l'ADN (ici D3S1358, vWA, D16S539 et D2S1338). Le nombre de répétitions varie fortement d'un individu à l'autre : leur combinaison constitue un profil practically unique.

Étapes : (1) extraction et purification de l'ADN des pièces à conviction ; (2) **amplification par PCR** des quatre locus à l'aide d'amorces spécifiques marquées par fluorescence — étape indispensable ici car l'ADN est ancien (1992) et **partiellement dégradé**, donc présent en très faible quantité ; (3) **séparation des fragments par électrophorèse** (capillaire), qui les classe selon leur taille ; (4) obtention de l'**électrophorégramme** : chaque pic correspond à un allèle et le nombre associé indique le nombre de répétitions du motif. Deux individus sont de même origine si leurs allèles coïncident *pour tous* les locus.

Utilité de la cellule prélevée : les cellules (spermatozoïdes du sperme, cellules épithéliales vaginales, leucocytes) sont les **supports de l'ADN nucléaire**. Chaque cellule nucléée d'un individu contient la **totalité de son patrimoine génétique**, identique dans toutes ses cellules et **stable au cours du temps**. Le prélèvement cellulaire permet donc d'extraire l'ADN qui servira de « carte d'identité biologique » : comparé au profil de la victime et à celui des suspects, il permet d'inclure ou d'exclure chacun d'eux. L'absence de cellule (donc de noyau) rendrait l'analyse impossible.

Consigne 2 : texte d'éducation aux populations (5 lignes max.) /3 pts

> Chers parents, le test ADN est un outil scientifique fiable d'identification : notre ADN est unique et présent dans toutes nos cellules. En justice, il permet de **confondre le vrai coupable** et surtout d'**innocenter un condamné à tort**, comme M. BELINGA. Il sert aussi à établir une filiation (paternité) et à identifier des victimes. Acceptons donc ces prélèvements, réalisés dans le respect de la loi et du secret médical : ils font triompher la vérité, non la rumeur.

Consigne 3 : identification du véritable auteur du viol /4 pts

Démarche (à valoriser) :

Étape 1 — **Repérer le profil de référence :** la piste 3 (ADN du sperme prélevé dans le vagin) est le profil de l'agresseur, puisqu'il provient des spermatozoïdes et non des cellules de la victime.

Étape 2 — **Écarter la contribution de la victime :** les allèles communs aux pistes 1 et 3 peuvent provenir des cellules vaginales mélangées à l'échantillon ; on raisonne sur les **allèles propres au sperme**.

Étape 3 — **Comparer locus par locus** les pics de la piste 3 à ceux des pistes 2 (suspect n° 1) et 4 (suspect n° 2), pour les quatre sites : D3S1358, vWA, D16S539, D2S1338.

Étape 4 — **Appliquer le critère d'exclusion :** *une seule* discordance d'allèle à un locus suffit à **exclure** un suspect (l'ADN ne change pas). À l'inverse, la concordance *totale* sur les quatre locus (soit 8 allèles) rend la probabilité d'une coïncidence fortuite extrêmement faible.

Conclusion attendue : le véritable auteur du viol est le suspect dont l'électrophorégramme est **superposable, allèle par allèle et pour les quatre locus**, à celui du sperme (piste 3). Dans le

document de l'épreuve, il s'agit du **suspect n° ____** ; l'autre suspect est **formellement exclu** car il présente au moins un allèle absent de la piste 3. M. BELINGA ALAIN, condamné sur la seule identification visuelle, est donc **innocent** : il doit être **libéré et réhabilité**, ce qui illustre les limites du témoignage oculaire face à la preuve moléculaire.

Remarque méthodologique

L'électrophorégramme n'étant pas fourni, le numéro du suspect coupable ne peut être affirmé. Le correcteur attribuera les points à la **démarche comparative** (comparaison locus par locus, principe d'exclusion, conclusion justifiée) et non au seul numéro cité. *Erreur scientifique à signaler aux élèves dans l'énoncé :* le locus vWA est porté par le chromosome 12 (et non Y), D3S1358 par le chromosome 3 (et non 8), D16S539 par le chromosome 16 (et non 21).

Grille d'évaluation (Exercice 1)

Consigne	Pertinence	Maîtrise des connaissances	Cohérence	Total
Consigne 1	1 pt	2 pts	1 pt	4 pts
Consigne 2	0,5 pt	2 pts	0,5 pt	3 pts
Consigne 3	0,5 pt	2 pts	0,5 pt	3 pts

Exercice 2 : Plantes transgéniques et génie génétique /10 points

Consigne 1 : qu'est-ce qu'une plante transgénique et comment l'obtient-on ? (15 lignes max.) /4 pts

Chers agriculteurs de Binguéla, une **plante transgénique** est une plante génétiquement modifiée (OGM) dans le patrimoine génétique de laquelle on a introduit, par les techniques du **génie génétique**, un ou plusieurs gènes étrangers appelés **transgènes**, provenant d'une autre espèce (bactérie, autre plante, animal). Ce gène s'exprime dans la plante et lui confère un caractère nouveau et héréditaire : ici, la résistance aux insectes ravageurs (gène *Bt* de *Bacillus thuringiensis*) et au champignon responsable du charbon du maïs.

Obtention en cinq étapes : (1) *Identification et isolement* du gène d'intérêt dans l'organisme donneur, à l'aide d'**enzymes de restriction** ; **(2)** *Construction du vecteur* : le gène est inséré dans un **plasmide** (bactérien) grâce à l'**ADN ligase**, avec un promoteur et un gène marqueur ; **(3)** *Transfert du transgène* dans les cellules végétales, soit par la bactérie *Agrobacterium tumefaciens* (plasmide Ti), soit par **biolistique** (canon à particules) ou électroporation ; **(4)** *Sélection* des cellules transformées sur milieu sélectif, puis **régénération d'une plante entière** par **culture in vitro** (totipotence des cellules végétales) ; **(5)** *Contrôles et sélection* des lignées exprimant le caractère, puis multiplication des semences.

Ainsi, la semence de Papa Justin n'a rien de surnaturel : elle est le fruit d'un **travail scientifique de laboratoire**, et non de la sorcellerie.

Consigne 2 : trois avantages des plantes transgéniques (10 lignes max.) /3 pts

1. Réduction des traitements chimiques : la plante produisant elle-même sa protection (maïs *Bt*), l'agriculteur épargne sur les insecticides, préserve sa santé, celle des consommateurs et les insectes utiles de son champ.

2. Augmentation et sécurisation des rendements : les pertes dues aux ravageurs et au charbon du maïs étant limitées, la récolte est plus abondante et plus régulière : c'est un gain de **revenus** et de **sécurité alimentaire** pour le village.

3. Amélioration de la qualité et adaptation aux milieux difficiles : certaines plantes transgéniques sont enrichies en vitamines ou en protéines (riz doré), se conservent mieux après récolte, ou tolèrent la sécheresse et les sols salés, permettant de cultiver là où les variétés ordinaires échouent.

Consigne 3 : la méfiance des paysans est-elle justifiée ? (15 lignes max.) /3 pts

Monsieur le Chef, la méfiance de ces cultivateurs n'est pas de la sorcellerie : elle repose sur des **risques réels** que la science elle-même débat.

1. Risques environnementaux : le transgène peut se propager par **pollinisation croisée** vers les variétés locales ou les plantes sauvages apparentées (dissémination ou « essaimage »), créant des adventices résistantes difficiles à détruire. Les insectes ravageurs peuvent, à terme, **devenir résistants** à la toxine *Bt*, et des insectes non ciblés (abeilles, papillons, auxiliaires) peuvent être affectés : c'est une menace pour la **biodiversité** et pour l'**uniformisation génétique** des cultures, qui fait disparaître nos semences paysannes.

2. Dépendance économique et sociale : les semences OGM sont **brevetées** et protégées ; l'agriculteur ne peut souvent ni ressemer sa récolte, ni échanger ses graines, et doit **racheter chaque année** sa semence à la firme détentrice. La gratuité d'aujourd'hui peut donc devenir une **dépendance** demain, inacceptable pour un petit cultivateur.

3. Incertitudes sanitaires et éthiques : des risques d'**allergénicité** ou de transfert de gènes de résistance aux antibiotiques sont évoqués ; les effets à **long terme** sur la santé restent insuffisamment documentés, ce qui justifie le **principe de précaution**, l'étiquetage et la traçabilité.

Conclusion : leur inquiétude est donc **légitime et rationnelle**. Il faut y répondre non par l'accusation, mais par l'**information, l'encadrement des services agricoles** et le respect du **libre choix** de chaque paysan.

Grille d'évaluation (Exercice 2)

Consigne	Pertinence	Maîtrise des connaissances	Cohérence	Total
Consigne 1	1 pt	2 pts	1 pt	4 pts
Consigne 2	0,5 pt	2 pts	0,5 pt	3 pts
Consigne 3	0,5 pt	2 pts	0,5 pt	3 pts

Fin du corrigé