

GROUPE SCOLAIRE DE LA SOCINAN INSTITUT POLYVALENT NANFAH BP : 5816 TEL : 233 47 26 92 DOUALA- BONAMOOUSSADI		République du Cameroun Paix - Travail - Patrie Année scolaire 2023/2024
EVALUATION N° 2		
Epreuve : SVTEEBH	Classe : PD	Durée : 4H Coef: 6
Examineur : Patrice Armand NGUENE		

Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES /20pts

I : Evaluation des savoirs /8pts

EXERCICE I : QCM /1x4 =4pts

Chaque série suivante comporte une et une seule réponse exacte. Recopier le tableau ci-dessous sur votre feuille de composition et écrire la lettre correspondant à la réponse juste

Numéro de la question	1	2	3	4
Réponses				

1. Une seule enzyme :

- a. Peut effectuer plusieurs réactions différentes sur un seul substrat.
- b. Peut effectuer une seule réaction à partir de plusieurs substrats différents.
- c. Ne peut effectuer qu'une seule réaction sur un seul substrat.
- d. Peut effectuer plusieurs réactions différentes sur plusieurs substrats différents.

2. Dans une réaction enzymatique, les substances qui résultent de la catalyse :

- a. Forment un complexe avec l'enzyme
- b. Ont une concentration qui diminue au cours du temps
- c. Sont appelées substrats
- d. Ont une concentration qui augmente au cours du temps

3. Un étudiant lit la séquence suivante de bases

d'ARNm : UACGAGAACCGA. Il la divise en codons suivants : UACG AGAA CCGA. Quel est le problème avec cette suite de codons ?

- a. Les codons se chevauchent.
- b. Les codons ne comportent que 3 bases.
- c. Les codons doivent être lus comme des bases d'ADN
- d. Il n'y a pas de problème ; cette séquence est correcte.

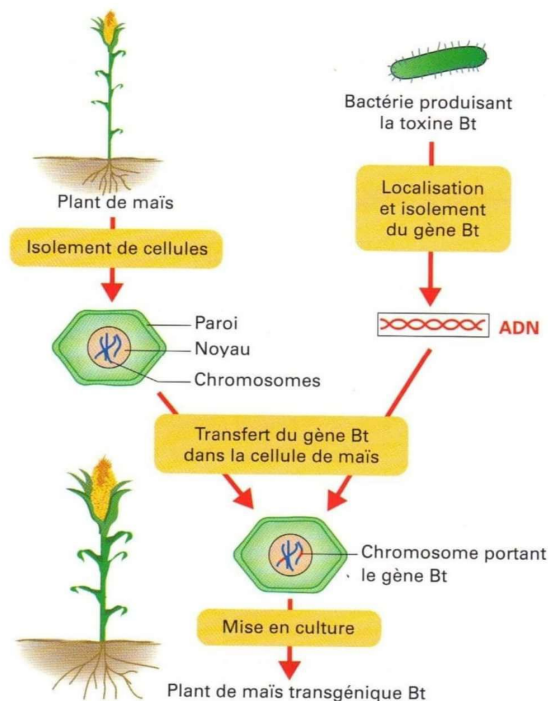
4. Comme facteur externe de variation de la dépense énergétique on a :

- a. l'activité musculaire;
- b. Le travail digestif;
- c. La température ambiante ;
- d. Le sexe.

Exercice II: Exploitation des documents /4pts

La pyrale du maïs est un insecte dont la larve s'attaque au maïs dont il consomme les tiges, les feuilles et infeste les épis. Une bactérie (*Bacillus thuringiensis*) produit une substance chimique appelée Bt, toxique pour la larve de la pyrale mais inoffensive pour l'homme. Le gène Bt permet la mise en place de la toxine Bt comme le montre le document ci dessous

1. Décrire le principe d'une transgénèse /2pts
2. Déterminer pour cette exemple étudié /0,5x2=1pt
 - a. L'organisme donneur
 - b L'organisme génétiquement modifié
3. Ecrire le caractère nouveau du maïs Bt /1pt



Une expérience de transgénèse

II: Evaluation des savoir - faire et des savoir - être /12 pts

Exercice I: Evaluer la durée de vie d'une protéine /6pts

Des rats recoivent une injection d'une solution contenant des acides aminés marqués au carbone 14. L'organisme du rat utilise alors ces acides aminés marqués et d'autres acides aminés non marqués pour synthétiser les protéines. Les protéines ainsi formées peuvent alors être repérables grace aux acides aminés marqués qu'elles contiennent. En mesurant dans ce cas la radioactivité des protéines du foie des rats traités, les resultats obtenus ont permis de réaliser le tableau des données ci dessous

Radioactivité des protéines du foie (UA)	100	50	25	12,5	6	3
Temps (jours)	0	2	4	6	8	10

1. Quelle est l'intérêt d'utiliser des acides aminés marqués dans cette manipulation /0,5 pt
2. Tracer la courbe de la radioactivité des protéines du foie en fonction du temps. Echelle : 1cm pour 1 jour et 1cm pour 10 UA) /2 pts
3. Analyser le tracé obtenu / 1,5 pt
4. En déduire la demi - vie de ces protéines /1pt

5. Sachant que chez un individu, la quantité de protéines est constante. Peut-on dire que les molécules de protéines sont en équilibre dynamique ou en équilibre passif? justifier/ **0,5x2=1pt**

Exercice II: Réaliser les expériences mettant en évidence la catalyse enzymatique/6pts

Pour une séance de travail dans un laboratoire scolaire, on dispose de :

6 tubes à essais numérotés de 1 à 6

De l'ovalbumine (protéine de l'œuf) et de l'amidon (polymère de glucose)

Des réactifs suivants : Sulfate de cuivre, Eau iodée ou Lugol, Soude et Acide chlorhydrique

Une solution enzymatique de pepsine gastrique

Le but de la séance est de réaliser des expériences pour déterminer les conditions d'action de cette enzyme qui dans les conditions optimales (37°C ;pH 2,6) catalyse l'hydrolyse de l'ovalbumine.

A l'aide des chiffres qui y figurent, résumer dans le tableau ci - dessous les expériences permettant de montrer successivement que: **/0,5x12=6pts**

a. Dans le tube N°1 le test de Biuret est positif en présence de l'ovalbumine

b. Dans le tube N°2 le test au Lugol est positif en présence de l'amidon

c. Dans le tube N°3 la pepsine catalyse l'hydrolyse de l'ovalbumine

d. Dans le tube N°4 la pepsine a une spécificité de substrat

e. Dans le tube N°5 l'action de la pepsine est nulle à une température de 0°C

f. Dans le tube N°6 l'action de la pepsine en milieu basique est nulle

	Contenus des tubes	Conditions de température et /ou de pH	Résultats au test de Biuret et /ou au test au Lugol
N° 1	(1)	37°C ;pH 2,6	2
N° 2	Amidon + Lugol	37°C ;pH 7	3
N° 3	(4)	(5)	6
N° 4	(7)	(8)	9
N° 5	Ovalbumine + pepsine	(10) ; pH 2,6	Test de Biuret positif
N° 6	Ovalbumine + pepsine	37 °C; (11)	12

Partie B : Evaluation des compétences /20pts

Compétence ciblée : Sensibiliser sur la permanence du renouvellement moléculaire des cellules

Situation problème contextualisée: /10pts

Dans le cadre de la préparation d'une évaluation, ton groupe d'étude, traite dans une salle de classe, un exercice relatif à la synthèse des protéines. Pour ce faire,

il cherche à reconstituer les chaînes polypeptidiques de deux hormones humaines très proches : l'ocytocine et la vasopressine. Ils disposent de deux portions d'ADN et du code génétique:

portion du brin non codant de l'ADN pour l'ocytocine;
TGC TAC ATC CAG AAC TGC CCC CTG GGC.....

portion du brin non codant de l'ADN pour la
vasopressine
TGC TAC TTC CAG AAC TGC CCA AGA GGA ...

2 ^e lettre 1 ^e lettre	U	C	A	G	3 ^e lettre
U	UUU Phénylalanine Phe	UCU Sérine Ser	UAU Tyrosine Tyr	UGU Cystéine Cys	U
	UUC Phe	UCC Sérine Ser	UAC Tyrosine Tyr	UGC Cystéine Cys	C
	UUA Leucine Leu	UCA Leucine Leu	UAA non-sens STOP	UGA non-sens STOP	A
	UUG Leucine Leu	UCG Leucine Leu	UAG non-sens STOP	UGG Tryptophane Trp	G
C	CUU Leucine Leu	CCU Proline Pro	CAU Histidine His	CGU Arginine Arg	U
	CUC Leucine Leu	CCC Proline Pro	CAC Histidine His	CGC Arginine Arg	C
	CUA Leucine Leu	CCA Proline Pro	CAA Glutamine Gln	CGA Arginine Arg	A
	CUG Leucine Leu	CCG Proline Pro	CAG Glutamine Gln	CGG Arginine Arg	G
A	AUU Isoleucine Ileu	ACU Thréonine Thr	AAU Asparagine Asn	AGU Sérine Ser	U
	AUC Isoleucine Ileu	ACC Thréonine Thr	AAC Asparagine Asn	AGC Sérine Ser	C
	AUA Isoleucine Ileu	ACA Thréonine Thr	AAA Lysine Lys	AGA Arginine Arg	A
	AUG Méthionine Met	ACG Thréonine Thr	AAG Lysine Lys	AGG Arginine Arg	G
G	GUU Valine Val	GCU Alanine Ala	GAU Acide aspartique Asp	GGU Glycine Gly	U
	GUC Valine Val	GCC Alanine Ala	GAC Acide aspartique Asp	GGC Glycine Gly	C
	GUA Valine Val	GCA Alanine Ala	GAA Acide glutamique Glu	GGA Glycine Gly	A
	GUG Valine Val	GCG Alanine Ala	GAG Acide glutamique Glu	GGG Glycine Gly	G

Le code génétique

Eprouvant des difficultés pour traduire ces informations génétiques en une séquence d'acides aminés, ces élèves te sollicitent afin de les aider à réussir cette activité.

Consigne 1 : Rédiges un texte de 8 lignes au plus dans lequel tu présentes à ces élèves quatre caractéristiques du code génétique. Tu prendras la peine d'expliquer succinctement chacune de ces caractéristiques **/3pts**

Consigne 2 : Dans le cadre d'une causerie éducative avec ce groupe d'élèves, présentes de manière bien détaillée les deux grandes étapes de la biosynthèse des protéines **/4pts**

Consigne 3 : Sous forme d'une affiche destinée à tes camarades, détermine la séquence d'acides aminés de ces deux chaînes polypeptidiques. Tu expliqueras également la différence entre ces deux molécules **/ 3pts**

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

Exercice II : /10 pts

Compétence ciblée: Sensibiliser sur l'influence des enzymes sur les réactions chimiques indispensables au renouvellement moléculaire

Situation problème contextualisée

Issue de découvertes fortuites et peu à peu maîtrisée par l'Homme, la fabrication du fromage est incontestablement l'une des meilleures méthodes de conservation du lait et de ses qualités nutritionnelles. Cette technique repose en effet sur 2 étapes principales à savoir le caillage ou coagulation et l'égouttage. (voir document ci -contre)

Par la coagulation, le lait devient une masse gélifiée, qui, sous l'effet de la chaleur ou de manipulations diverses, se contracte et expulse de l'humidité. Le caillage du lait a toujours été possible grâce à une enzyme, contenue dans l'estomac de jeunes veaux et appelée présure. Le tableau ci dessous présente les effets de la température et du pH

Activité enzymatique	0	2,5	10	20	30	25	20	10	5	2,5
pH	0	1	2	3	4,5	5	6	7	8	9
Température	0	10	20	30	45	50	55	80	85	100

Après avoir lu cet extrait dans un manuel, Babeth qui est censée être ta voisine décide de préparer elle même son fromage. A cet effet, elle achète la présure la veille qu'elle conserve au réfrigérateur. Et tôt le matin, elle dissout une quantité suffisante de lait en poudre dans un saladier contenant de l'eau froide et y ajoute de la présure en quantité suffisante. L'ensemble est couvert avec un torchon et laissé fermenter à température ambiante pendant environ 24h. Mais grande est sa surprise de constater qu, au bout de ce temps son lait ne coagule pas. N'arrivant pas à comprendre cet état des choses, elle te sollicite pour l'aider à comprendre pourquoi son lait n'a pas coagulé

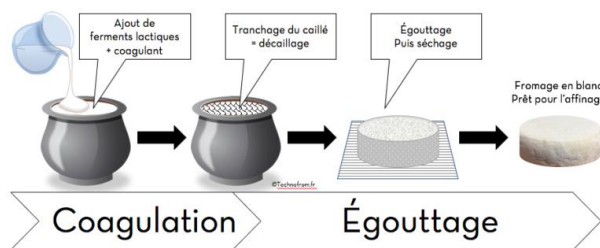
Consigne 1 : Sous forme d'une seule affiche présentes aux populations les courbes de variation de l'activité de la présure en fonction de la température et celle de variation de l'inactivité de cette même présure en fonction du pH

Consigne 2: Dans un texte de 8 lignes au plus explique clairement à Babeth pourquoi son lait n'a pas coagulé

Consigne 3: Ecrire un slogan dont le message met en évidence l'importance d'une bonne application des principes de la catalyse enzymatique dans la production du fromage

Critère de consigne	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances	Cohérence de la production
---------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------

Consigne 1	0,5	3	0,5
Consigne 2	0,5	2	0,5
Consigne 3	0,5	2	0,5



CORRECTION DE L'ÉVALUATION N°2

SVTEEB – Classe de Première D

Année scolaire 2023/2024

Durée : 4h Coefficient : 6

Examineur : PATRICE ARMAND NGUENE

PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES (20 pts)

I. Évaluation des savoirs (8 pts)

Exercice I : QCM (4 pts)

Chaque bonne réponse vaut 1 point.

Question	1	2	3	4
Réponse	c	d	b	c

Justifications :

- **Q1 – c** : Une enzyme présente une **spécificité d'action** : elle ne catalyse qu'une seule réaction sur un seul substrat (ou un groupe très restreint).
- **Q2 – d** : Les **produits** de la réaction s'accumulent au cours du temps, leur concentration augmente donc.
- **Q3 – b** : Un codon est constitué de **3 bases** (triplet). L'étudiant a découpé la séquence en groupes de 4, ce qui est incorrect.
- **Q4 – c** : La **température ambiante** est un facteur externe. L'activité musculaire, le travail digestif et le sexe sont des facteurs internes ou constitutionnels.

Exercice II : Exploitation de documents (4 pts)

1. Principe de la transgénèse (2 pts)

La **transgénèse** est une technique de génie génétique qui consiste à prélever un **gène d'intérêt** chez un organisme donneur, puis à l'**insérer dans le matériel génétique** (ADN) d'un organisme receveur, afin que ce dernier exprime le nouveau caractère porté par ce gène. L'organisme obtenu est appelé **OGM** (Organisme Génétiquement Modifié).

2. Détermination dans l'exemple étudié (1 pt)

- **a.** Organisme donneur : la bactérie *Bacillus thuringiensis* (0,5 pt)
- **b.** Organisme génétiquement modifié (receveur) : le **maïs** (0,5 pt)

3. Caractère nouveau du maïs Bt (1 pt)

Le maïs Bt acquiert un caractère nouveau : il devient **résistant à la larve de la pyrale** grâce à la production de la **toxine Bt**, insecticide pour cet insecte.

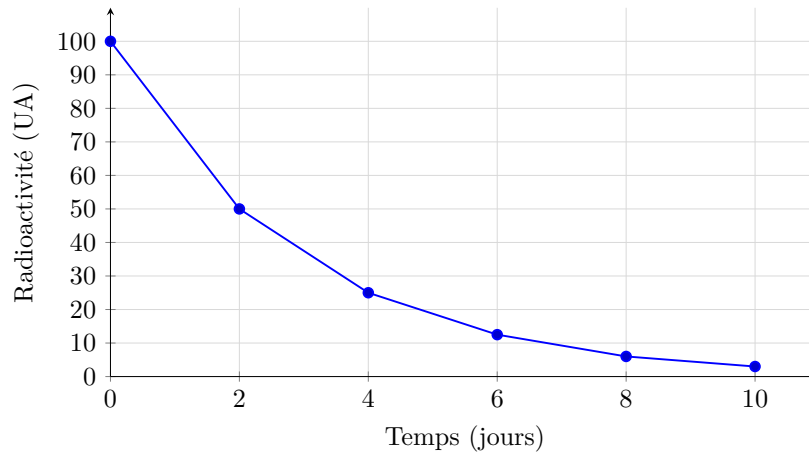
II. Évaluation des savoir-faire et savoir-être (12 pts)

Exercice I : Durée de vie d'une protéine (6 pts)

1. Intérêt des acides aminés marqués (0,5 pt)

Les acides aminés marqués au carbone 14 permettent de **tracer le devenir des protéines** nouvellement synthétisées, afin de mesurer leur **renouvellement** (durée de vie).

2. Tracé de la courbe (2 pts)



3. Analyse du tracé (1,5 pt)

La courbe est **décroissante** : la radioactivité des protéines hépatiques diminue régulièrement au cours du temps. Elle passe de 100 UA à $t = 0$ à 50 UA à $t = 2$ jours, puis à 25 UA à $t = 4$ jours. Cela indique que les protéines marquées sont **progressivement dégradées et remplacées**.

4. Demi-vie des protéines (1 pt)

La demi-vie est le temps nécessaire pour que la quantité initiale soit divisée par deux.

Ici, la radioactivité passe de 100 à 50 UA en **2 jours**.

⇒ **Demi-vie = 2 jours**.

5. Type d'équilibre (1 pt)

Il s'agit d'un **équilibre dynamique**.

Justification : La quantité totale de protéines reste constante, mais les molécules sont **continuellement détruites et resynthétisées**. Ce n'est pas un état statique (passif).

Exercice II : Catalyse enzymatique (6 pts)

Remplissage du tableau (0,5 pt par case correcte)

N°	Contenu des tubes	Conditions (T°/pH)	Résultats (Biuret / Lugol)
1	(1) Ovalbumine + Eau	37 °C ; pH 2,6	(2) Positif (violet)
2	Amidon + Lugol	37 °C ; pH 7	(3) Positif (bleu nuit)
3	(4) Ovalbumine + Pepsine	(5) 37 °C ; pH 2,6	(6) Négatif (incolore)
4	(7) Amidon + Pepsine	(8) 37 °C ; pH 2,6	(9) Positif au Lugol (bleu)
5	Ovalbumine + Pepsine	(10) 0 °C ; pH 2,6	Biuret positif (enzyme inactive)
6	Ovalbumine + Pepsine	37 °C ; (11) pH basique (ex : 9)	(12) Positif (enzyme inactive)

Interprétations :

- **Tube 3** : la pepsine hydrolyse l'ovalbumine $\Rightarrow$ test Biuret négatif.
- **Tube 4** : la pepsine n'agit pas sur l'amidon $\Rightarrow$ **spécificité de substrat**.
- **Tube 5** : à 0 °C, la pepsine est inactive $\Rightarrow$ influence de la température.
- **Tube 6** : en milieu basique, la pepsine est inactive $\Rightarrow$ influence du pH.

PARTIE B : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES (20 pts)

Exercice I : Synthèse des protéines (10 pts)

Consigne 1 : Caractéristiques du code génétique (3 pts)

[colback=fondtitre, colframe=blue !70 !black, title=Caractéristiques du code génétique] Le code génétique possède quatre caractéristiques essentielles :

- **Universel** : il est pratiquement identique chez tous les êtres vivants, des bactéries à l'Homme.
- **Redondant (dégénéré)** : plusieurs codons peuvent coder pour le même acide aminé (ex : GCU, GCC, GCA, GCG → Alanine).
- **Non chevauchant** : chaque base n'appartient qu'à un seul codon ; la lecture se fait de manière séquentielle.
- **Ponctué** : il comporte des **codons stop** (UAA, UAG, UGA) qui signalent la fin de la traduction, et un codon **start** (AUG) qui initie la traduction.

Consigne 2 : Les deux étapes de la biosynthèse des protéines (4 pts)

1. La Transcription (dans le noyau) :

Sous l'action de l'**ARN polymérase**, l'information génétique portée par un gène est copiée sous forme d'un **ARN messager (ARNm)**. Les bases complémentaires s'apparient (A-U, T-A, G-C, C-G). L'ARNm mature quitte ensuite le noyau pour rejoindre le cytoplasme.

2. La Traduction (dans le cytoplasme, au niveau des ribosomes) :

L'ARNm est lu par les ribosomes par triplets de bases (**codons**). Des **ARN de transfert (ARNt)** apportent les acides aminés correspondants à chaque codon grâce à leur **anticodon** complémentaire. Les acides aminés s'enchaînent par des **liaisons peptidiques** pour former une chaîne polypeptidique. La traduction s'arrête à la rencontre d'un codon stop.

Consigne 3 : Séquences d'acides aminés et différence (3 pts)

AFFICHE – Comparaison Ocytocine / Vasopressine

Séquences obtenues à partir du brin non codant :

Ocytocine – Brin non codant : TGC TAC ATC CAG AAC TGC CCC CTG GGC

ARNm (complémentaire) : ACG AUG UAG GUC UUG ACG GGG GAC CCG

Acides aminés : **Thr – Met – (Stop) – Val – Leu – Thr – Gly – Asp – Pro**

Vasopressine – Brin non codant : TGC TAC TTC CAG AAC TGC CCA AGA GGA

ARNm (complémentaire) : ACG AUG AAG GUC UUG ACG GGU UCU CCU

Acides aminés : **Thr – Met – Lys – Val – Leu – Thr – Gly – Ser – Pro**

Différence entre les deux molécules :

Les deux hormones diffèrent par **deux acides aminés** :

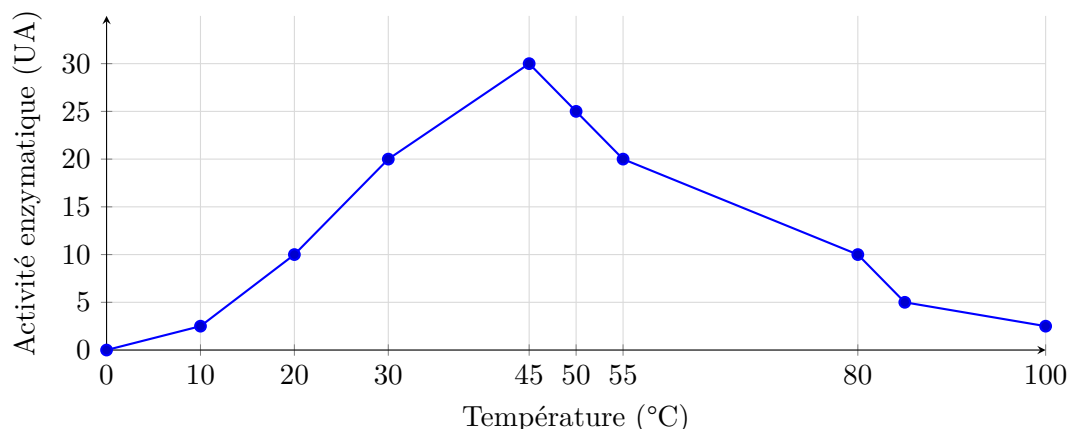
- En position 3 : **Stop** (ocytocine) / **Lysine** (vasopressine) – dû à la mutation ATC → TTC.
- En position 8 : **Aspartate** (ocytocine) / **Sérine** (vasopressine) – dû à la mutation CTG → AGA.

Ces différences entraînent des **structures spatiales** et des **fonctions physiologiques distinctes** (contraction utérine pour l'ocytocine ; rétention d'eau pour la vasopressine).

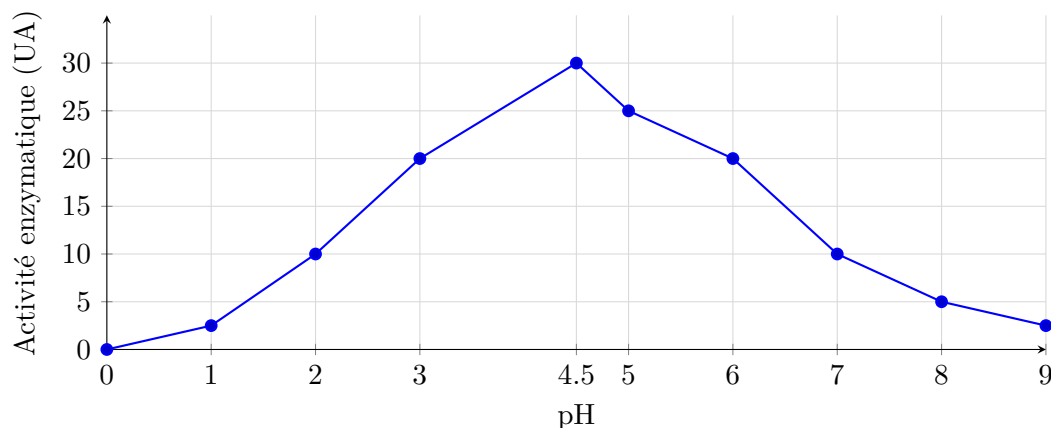
Exercice II : Influence des enzymes – Fabrication du fromage (10 pts)

Consigne 1 : Courbes d'activité de la présure (4 pts)

Variation de l'activité en fonction de la température



Variation de l'activité en fonction du pH



Consigne 2 : Explication à Babeth (3 pts)

[colback=fondtitre, colframe=blue!70!black, title=Pourquoi le lait n'a pas coagulé?] Chère Babeth, ton lait n'a pas coagulé car les **enzymes de la présure** sont très sensibles aux conditions du milieu. D'une part, tu as utilisé de l'**eau froide** et laissé le mélange à **température ambiante** ($\approx 20\text{--}25^\circ\text{C}$), or l'**optimum thermique** de la présure est d'environ **45°C** : l'activité enzymatique était donc trop faible. D'autre part, la température basse **ralentit considérablement** la réaction de coagulation. Pour réussir, il faut chauffer légèrement le lait (tiède, $\approx 37\text{--}45^\circ\text{C}$) pour atteindre l'optimum de température de l'enzyme sans la dénaturer.

Consigne 3 : Slogan (3 pts)

Slogans proposés :

« Pour un fromage réussi, respectez la chaleur :
l'enzyme aime la tiédeur ! »

« Température idéale, caillage optimal :
la science au service du goût. »

« Ni trop froid, ni trop chaud :
la présure agit comme il faut ! »

— Fin de la correction —