

REPUBLIQUE TUNISIENNE

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Concours Nationaux d'Entrée aux
Cycles de Formation d'Ingénieurs
Session 2025



الجمهورية التونسية
وزارة التعليم العالي
والبحر العلمي

المنافسات الوطنية للدخول
إلى مراحل تكوين المهندسين
دورة 2025

Concours Biologie & Géologie Epreuve de Biochimie, Biologie Cellulaire & Génétique

Date : Jeudi 29 Mai 2025 Heure : 8 H Durée : 2 H Nb pages : 17

- Lire attentivement les énoncés des épreuves de Biochimie et de Génétique (17 pages)
- Répondre directement sur le cahier réponses.
- L'utilisation de la calculatrice est autorisée.
- Aucun échange entre candidats n'est autorisé
- Les questions de Biochimie sont numérotées de B.1. à B.19. et les questions de Génétique sont numérotées de G.1. à G.16.
- Pour un résultat exprimé avec des unités, il faut mettre la valeur avec l'unité. En d'autres termes, si vous ne mettez pas les unités quand c'est nécessaire, même si la valeur est correcte, les points ne seront pas accordés.

EXERCICE I :

Les alpha amylases sont des enzymes couramment utilisées en industries agroalimentaires. On procède à la caractérisation des paramètres cinétiques d'une alpha-amylase isolée à partir d'une bactérie dans des conditions croissantes de substrat, l'amidon (mM), en l'absence ou en présence d'un inhibiteur, la phaséolamine. La vitesse initiale est exprimée en mM/s.

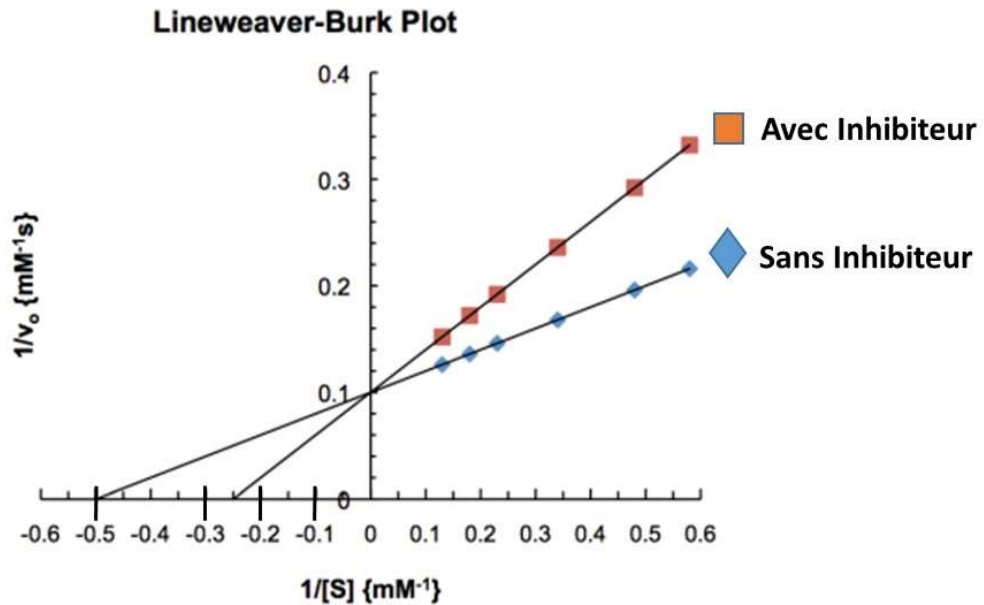
B1. Quelle condition expérimentale primordiale doit remplir la concentration en substrat pour mesurer l'activité enzymatique ?

B2. Quelle conséquence a cette condition expérimentale sur la production de produit en début de la réaction? Comment appelle-t-on l'état qui s'établit dans ces conditions ?

B3. Définir la constante de Michaelis d'une enzyme.

B4. Définir la vitesse maximale d'une enzyme.

Les résultats sont présentés dans le graphe suivant de Lineweaver et Burk, en l'absence ou en présence de l'inhibiteur (0.1 mM).



Dans une première série d'expériences, on considère le tracé en absence de l'inhibiteur.

B5. Est-ce que cette enzyme obéit à une cinétique de Michaelis-Menten ? Justifier la réponse en vous basant sur la forme mathématique de l'équation de Michaelis-Menten et sa transformation en équation de Lineweaver-Burk.

B6. Déterminer la valeur du K_m de l'enzyme.

B7. Déterminer la valeur de la V_{max} de l'enzyme.

Dans une seconde série d'expériences, un **inhibiteur** est ajouté à une concentration de 0.1 mM en présence de l'enzyme. Les résultats sont illustrés par la courbe avec un symbole carré.

B8. Déterminer le type d'inhibition en justifiant la réponse.

B9. Dans ce cas, où se fixe l'inhibiteur sur l'enzyme?

EXERCICE II :

On considère les disaccharides **A**, **B** et **C** suivants :

- A** : Le sophorose → β -D-Glucopyranosyl-(1→2)-D-Glucopyranose
- B** : L'isomaltose → α -D-Glucopyranosyl-(1→6)-D-Glucopyranose
- C** : Le gentiobiose → β -D-Glucopyranosyl-(1→6)-D-Glucopyranose

B10. Donner la structure du **sophorose** en représentation cyclique de Haworth.

B11. Donner la structure de l'**isomaltose** en représentation cyclique de Haworth.

B12. Donner la structure du **gentiobiose** en représentation cyclique de Haworth.

B13. Déterminer le (ou les) disaccharide (s) réducteur(s). Justifier la réponse

B14. Quelle expérience simple permettrait de mettre en évidence leur pouvoir réducteur en laboratoire?

B15. Quels sont les produits (noms et structures chimiques) obtenus après per-méthylation suivie d'une hydrolyse douce du **sophorose** ?

B16. Quels sont les produits (noms et structures chimiques) obtenus après per-méthylation suivie d'une hydrolyse douce de l'**isomaltose** ?

B17. Quels sont les produits (noms et structures) obtenus après per-méthylation suivie d'une hydrolyse douce du **gentiobiose** ?

B18. Citer la ou les **enzymes** capables d'hydrolyser les disaccharides A, B et C.

A :

B :

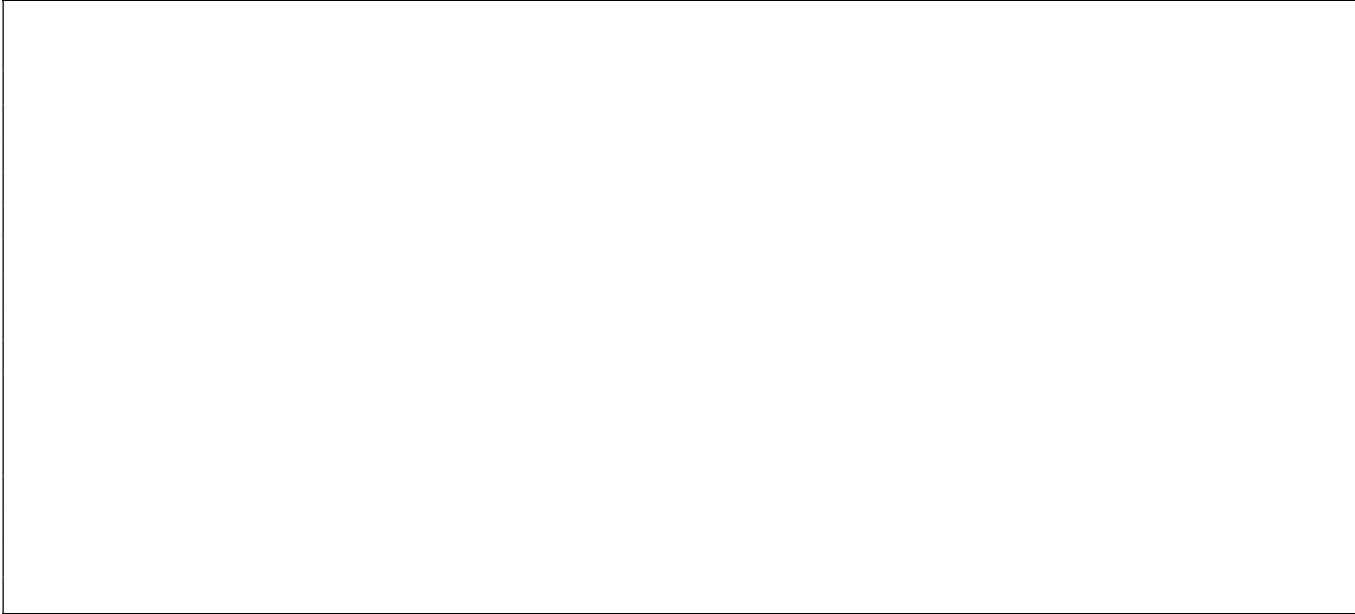
C :

B19. Après hydrolyse enzymatique du **sophorose (A)**, le monosaccharide obtenu est soumis à une oxydation douce par le brome en milieu alcalin.

Écrire l'équation chimique de cette réaction d'oxydation.

Justifier la réponse en décrivant le mécanisme de l'oxydation et en expliquant en quoi consiste précisément cette réaction d'oxydation douce appliquée au monosaccharide obtenu.

Nommer et écrire la formule du produit formé selon la représentation de Fisher.



EPREUVE DE GENETIQUE

$\chi^2_{(ddl=1 \text{ et } \alpha=5\%)} = 3,84$; $\chi^2_{(ddl=2 \text{ et } \alpha=5\%)} = 5,99$; $\chi^2_{(ddl=3 \text{ et } \alpha=5\%)} = 7,81$; $\chi^2_{(ddl=4 \text{ et } \alpha=5\%)} = 9,49$; $\chi^2_{(ddl=5 \text{ et } \alpha=5\%)} = 11,07$

EXERCICE I :

Chez la drosophile, on s'intéresse à l'étude génétique de deux mutations. La première mutation touche la taille des ailes « ailes miniatures » comparée à la forme sauvage avec une taille normale des ailes. La deuxième mutation concerne la coloration du corps « coloration claire » par rapport à la coloration noire sauvage. Le croisement d'une femelle sauvage par un mâle double mutant donne une F1 100% sauvage.

Le croisement entre les drosophiles de la F1 a donné la descendance ci-dessous :

- 752 ♀ [+]
- 248 ♀ [corps clair]
- 374 ♂ [+]
- 124 ♂ [corps clair]
- 130 ♂ [ailes miniatures ; corps clair]
- 380 ♂ [ailes miniatures]

G1. Quel est le déterminisme génétique du caractère taille des ailes ?

G2. Quel est le déterminisme génétique du caractère couleur du corps ?

G3. Quels sont les génotypes des parents et des individus de la F1 ?

G4. Donner une interprétation chromosomique complète du 2ème croisement (F2).

G5. Préciser les phénotypes et leurs proportions, chez les mâles et les femelles de la F2.

G6. Vérifier les résultats obtenus avec les effectifs expérimentaux, en utilisant le test Chi carré.

G7-G8-G9. Donner les résultats en F1 et en F2 du croisement d'un mâle pure [+] par une femelle double mutée.

G10. Quelle remarque pouvez-vous faire en comparant les résultats de ce croisement en F1 et en F2 par rapport au croisement précédent ?

EXERCICE II :

Chez une bactérie, on dispose de la séquence d'un polypeptide P qui fait 168 acides aminés. La séquence ci-dessous représente une partie du brin transcrit de l'ADN, codant pour les acides aminés n° 79 à n° 89.

3' CCGCCCATGATCGAAATAGATTTACGCCTTGGACCT 5'

G11. Donner la séquence de l'ARNm transcrit à partir de cette partie de la molécule d'ADN.

G12. Définir le cadre de lecture ouvert donnant la protéine en question.

G13. Traduire la séquence de l'ARNm.

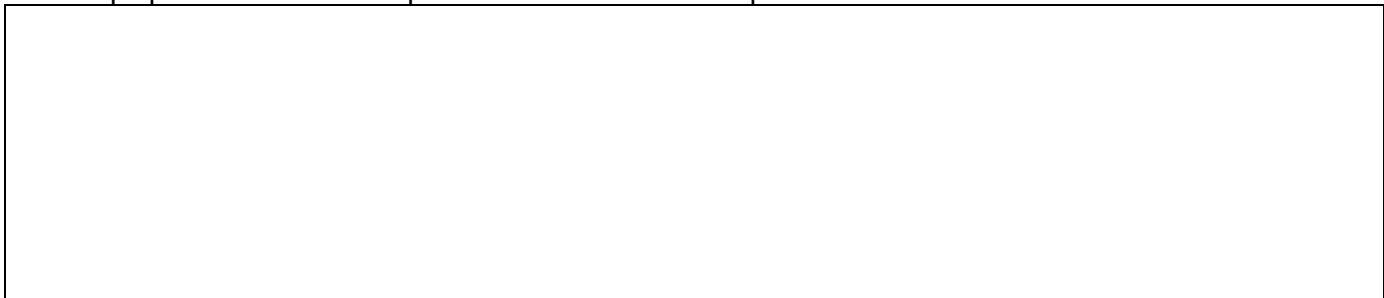
Chez un mutant m1, le nucléotide G souligné est remplacé par C. Alors que, chez un autre mutant m2, le nucléotide A souligné est remplacé par C.
G14 – G15. Pour chacun des mutants m1 et m2, donner la séquence de la protéine mutée et préciser la nature de la mutation.



Un troisième mutant m3 possède la séquence protéique suivante :

NH₂Arg- Val- Leu- Ala- Leu- Leu- Asn- Ala- Glu- Pro- Gly..... COOH

G16. Expliquer comment cette protéine a été obtenue en précisant le site et la nature de la mutation.



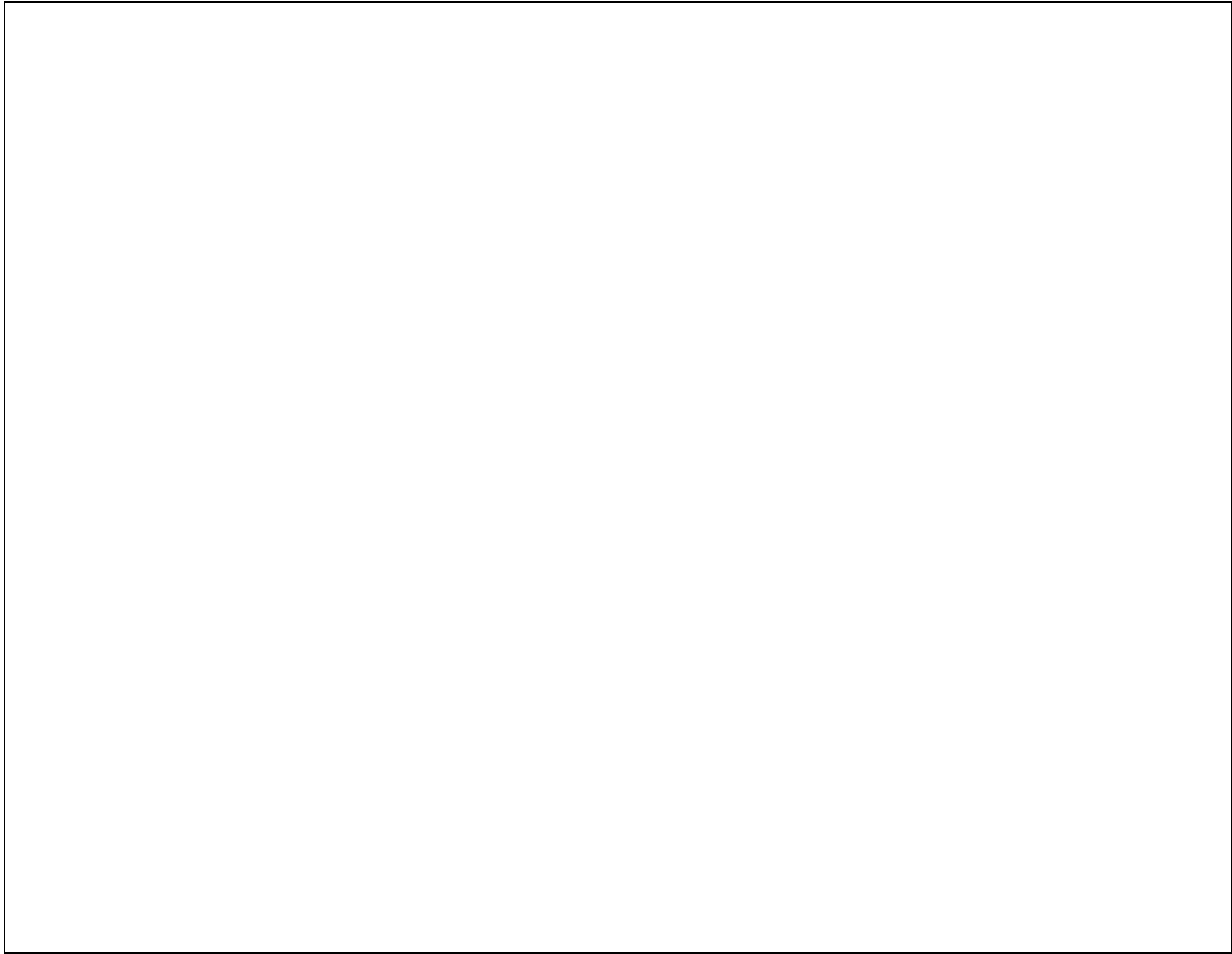


Table du Code Génétique

PREMIER NUCLEOTIDE	DEUXIEME NUCLEOTIDE				TROISIEME NUCLEOTIDE
	U	C	A	G	
U	UUU PHE	UCU	UAU TYR	UGU CYS	U C A G
	UUC	UCC SER	UAC	UGC	
	UUA LEU	UCA	UAA NS	UGA NS	
	UUG	UCG	UAG NS	UGG TRP	
C	CUU	CCU	CAU HIS	CGU	U C A G
	CUC LEU	CCC PRO	CAC	CGC ARG	
	CUA	CCA	CAA GLN	CGA	
	CUG	CCG	CAG	CGG	
A	AUU	ACU	AAU ASN	AGU SER	U C A G
	AUC ILE	ACC THR	AAC	AGC	
	AUA	ACA	AAA LYS	AGA ARG	
	AUG MET	ACG	AAG	AGG	
G	GUU	GCU	GAU ASP	GGU	U C A G
	GUC VAL	GCC ALA	GAC	GGC GLY	
	GUA	GCA	GAA GLU	GGA	
	GUG	GCG	GAG	GGG	