



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

Date : Samedi 13 Juin 2015 Heure : 8 H Durée : 2 H Nb pages : 3

Barème :

(L'utilisation de la calculatrice est autorisée)

Epreuve de Génétique (20 points)

Exercice 1 (12 points)

Chez un champignon ascomycète à tétrades ordonnées, on dispose de la souche sauvage (+) et de quatre souches mutantes auxotrophes pour l'uracile : A, B, C et D. Ces mutations correspondent à quatre loci différents notés (a⁺, a), (b⁺, b), (c⁺, c) et (d⁺, d), respectivement. (a⁺, a) et (c⁺, c) sont sur un même chromosome. (b⁺, b) et (d⁺, d) sont sur un autre chromosome. (c⁺, c) et (d⁺, d) sont marqueurs de leurs centromères. Le gène (a⁺, a) est à une distance de 56% de son centromère et le gène (b⁺, b) est à une distance de 15% de son centromère.

1. Etablir la carte génétique.
2. Prévoir la descendance du croisement de la souche A par la souche sauvage, sous forme de spores pour un total de 1000 spores et sous forme d'asques pour un total de 500 asques.
3. Prévoir la descendance du croisement D x B pour un total de 1000 spores.
4. Prévoir la descendance des croisements C x D; C x B et A x D pour un total de 1000 asques.

Exercice 2 (8 points)

Chez la levure deux souches mutantes auxotrophes pour l'adénine, désignées ad1 et ad2 ont été sélectionnées. Les produits des gènes impliqués dans la biosynthèse de l'adénine sont déterminés chez la souche sauvage ainsi que chez les mutants. Le mutant ad1 produit un polypeptide P1 non fonctionnel de 137 acides aminés. La comparaison de la séquence P1 avec le polypeptide sauvage P(+) qui fait 225 acides aminés, révèle les différences suivantes :

132

138

P(+) NH₂ Gly – His – Lys – Arg – Trp – Phe – Glu COOH

137

P1 NH₂ Gly – Pro – Gln – Ala – Leu – Val COOH

1. Retrouver la séquence de l'ARNm correspondant à cette région de la protéine chez la souche sauvage et la souche mutante ad1.
2. En déduire la nature de la mutation ad1.

Par ailleurs, le mutant ad2 produit un polypeptide P2 non fonctionnel qui fait 224 acides aminés et dont la séquence diffère du sauvage au niveau de la région suivante :

132

137

P2 NH₂ Gly – Gln – Ala – Leu – Val – Glu..... COOH

3. Retrouver la séquence de l'ARNm correspondant à cette région de la protéine chez la souche mutante ad2.
4. En déduire la nature de la mutation ad2.

Code génétique

	U	C	A	G
U	UUU Phe UUC UUA Leu UUG	UCU UCC Ser UCA UCG	UAU Tyr UAC UAA non UAG sens	UGU Cys UGC UGA n.sens UGG Trp
C	CUU CUC CUA Leu CUG	CCU CCC CCA Pro CCG	CAU His CAC CAA CAG Gln	CGU CGC CGA Arg CGG
A	AUU AUC Ile AUA AUG Met	ACU ACC ACA Thr ACG	AAU Asn AAC AAA AAG Lys	AGU Ser AGC AGA AGG Arg
G	GUU GUC GUA Val GUG	GCU GCC GCA Ala GCG	GAU Asp GAC GAA GAG Glu	GGU GGC GGA Gly GGG

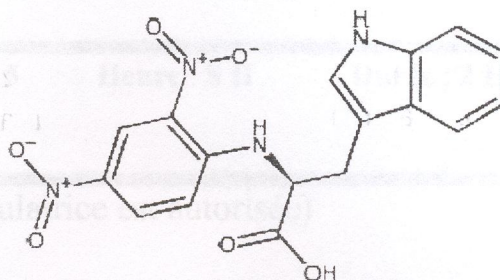
Epreuve de Biochimie (20 points)

Exercice 1 (10 points)

Un oligopeptide P est formé de 7 acides aminés. L'analyse de P en acides aminés donne : Asp; Val; Met; Phe; Trp et un acide aminé X. Un de ces acides aminés est en double.

Les faits suivants ont été observés:

a. La réaction à l'aide du réactif de Sanger donne le produit suivant:



- b. Le traitement avec la trypsine n'a aucun effet apparent.
- c. L'acide aminé X réagit positivement au réactif de Sakaguchi.
- d. Le bromure de cyanogène donne un dipeptide, un tétrapeptide et l'acide aminé X.
- e. Un traitement de P avec la chymotrypsine donne un acide aminé libre, un dipeptide et un tétrapeptide. La composition en acides aminés du tétrapeptide est Val, X et Met.

Donner la structure de P, en justifiant votre réponse, notamment en expliquant le raisonnement ainsi que le but et le ou les résultats de chaque expérience.

Exercice 2 (10 points)

1. Un diholoside donne après perméthylation suivie d'hydrolyse acide les composés suivants :

2,3,6 tri-O-methyl- α -D-glucose

1,3,4,6 tetra-O-methyl- β -D-psicose

L'aldose est sous sa forme pyranose alors que la cétose est sous sa forme furanose. Le psicose est l'épimère en C3 du fructose

- a) En déduire le nom et la structure selon Haworth de ce diholoside.
- b) Est-t-il réducteur ou non? Justifiez votre réponse.
- c) Donner de façon précise le nom théorique d'une enzyme E qui peut couper ce diholoside.

2. La vitesse d'hydrolyse de ce diholoside par une enzyme E est déterminée dans les conditions initiales. Il apparaît $0,672 \times 10^{-2}$ moles de glucose en 10 minutes. Le milieu réactionnel contient notamment 1 mL de solution enzymatique dont la teneur en protéines est de $2,85 \text{ g.L}^{-1}$.

- a) Calculer l'activité spécifique de l'enzyme en UI.mg^{-1}
- b) Calculer l'activité spécifique molaire en considérant que l'enzyme est pure ($\text{MM} = 135\,000 \text{ Da}$).