
 <p>Ecole Supérieure de Technologie Béni-Mellal</p>	 <p>جامعة السلطان مولاي سليمان Université Sultan Moulay Slimane</p>	
<b>Filière : Agro-industrie</b>	<b>1<sup>ère</sup> année cycle DUT Module: biochimie</b>	<b>Professeur: Khalid BOUTOIAL</b>
<b>Chapitre 1 : les glucides Travaux dirigés : TD 1</b>		

### **EXERCICE 1**

Soit l'ose suivant:



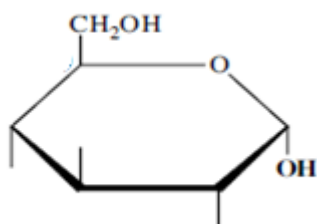
- 1- A quelle famille et à quel groupe appartient –il? Justifier la réponse
- 2- En se limitant aux formules linéaires des oses, préciser le nombre d'isomères correspondant à cette formule ? représenter l'ensemble des isomères ?

### **EXERCICE 2**

- 1- Ecrivez la formule linéaire de D-Mannose ?
- 2- Représentez de l' $\alpha$  D-Mannopyranose ?
- 3- Représenter la formule symétrique de la formule de l' $\alpha$  D-Mannopyranose :
  - Par rapport à un plan vertical et perpendiculaire à la feuille : ose A
- 4- Quel est le nom de l'ose A.

### **EXERCICE 3**

- Soit l'ose suivant :



On demande

- a- Son nom selon la nomenclature officielle.
- b- Les noms et les formules des produits.
  - De son oxydation par le brome ?
  - De sa réduction par le Borohydrure de sodium ( $\text{NaBH}_4$ ) ?

#### **EXERCICE 4**

Quels sont les composés obtenus après hydrolyse enzymatique suivie par oxydation par le brome en milieu alcalin du :

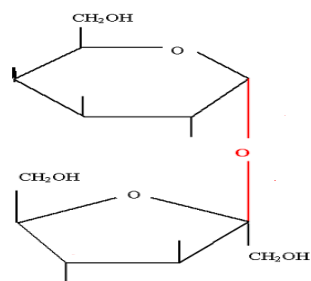
- Lactose
- Maltose

#### **EXERCICE 5**

Calculer le pouvoir rotatoire d'une solution de fructose de concentration molaire  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ , sachant que le pouvoir rotatoire spécifique du fructose est  $-92,5^\circ \text{kg}^{-1} \cdot \text{dm}^{-1}$  et que la longueur du tube polarimétrique est de 20 cm.

#### **EXERCICE 6**

Soit le diholoside suivant



- a- Quel est le nom exact de ce composé selon la nomenclature officielle ?
- b- Quel est le résultat de sa réaction avec la liqueur de Fehling, et sa réaction avec le  $\text{Br}_2$ ?

#### **EXERCICE 7**

L'hydrolyse partielle d'un polysaccharide de grande importance physiologique conduit à obtenir un oligosaccharide dont la masse moléculaire se situe entre 340 et 350.

Cet oligosaccharide donne un précipité rouge avec la liqueur de Fehling : par ailleurs son hydrolyse, suivie d'une oxydation par  $\text{NHO}_3$  donne un mélange dont on fait une chromatographie sur couche mince, on obtient après migration du solvant une seule tâche.

- a- Que pouvez-vous conclure de ces expériences ?
- b- Pensez-vous que le ou les produit(s) obtenu(s) après ce traitement soit (ent) actif sur la lumière polarisée ? Justifier votre réponse.
- c- Ces renseignements suffisent-ils à établir la structure exacte de l'oligosaccharide ?
- d- De quel (s) oligosaccharide (s) peut-il s'agir ?
- e- De quel(s) polysaccharide peut-il s'agir ?
- f- L'amylase  $\alpha$  ne réagit pas sur l'oligosaccharide : qu'en concluez-vous ?
- g- Quel est le nom systématique de l'oligosaccharide et le nom du polysaccharide étudié ?  
Explicitiez la structure polymérique du polysaccharide en question ?



## TD 2

### Filière : Agro-Industrie (1<sup>ère</sup> année)

#### Module M4 : Biochimie structurale

##### Exercice 1

Une molécule de glycérol est estérifiée soit :

- Par les trois acides gras suivants :  $C_{15}H_{31}COOH$   
 $C_{17}H_{35}COOH$   
 $C_{17}H_{31}COOH$
- Par deux molécules de  $C_{17}H_{33}COOH$  et une molécule de  $C_{15}H_{31}COOH$
- Par trois molécules de  $C_{17}H_{33}COOH$ 
  - Quel est le nom du triglycéride formé dans chaque cas ?

##### Exercice 2

Parmi les propriétés suivantes attribués à l'acide stéarique, deux sont incorrectes, lesquelles.

- Possède 18 atomes de carbones
- Fixe l'iode
- Est insoluble dans l'eau
- Donne avec la soude un composé amphipatique soluble dans l'eau
- Absorbe la lumière dans l'ultra-violet

##### Exercice 3

Indiquez les produits des réactions suivantes :

- Hydrolyse de 1-stéaryl-2-3- dipalmityl-glycérol par une base faible.
- Hydrolyse de la 1-stéaryl-2oléyl-phosphatidyl-sérine par une base forte, suivie d'une hydrolyse acide.
- Hydrolyse de la 1-stéaryl-2oléyl-phosphatidyl-sérine par une base forte, suivie d'une hydrolyse acide.
- Traitement de la 1-palmityl-2-linoléyl-phosphatidyl-choline par la phospholipase D.

#### Exercice 4

Soient les acides gras dont la formule brute est la suivante :

- $C_{18}H_{36}O_2$
- $C_{18}H_{34}O_2$
- $C_{18}H_{32}O_2$

- a) Nommer et écrire les formules semi développées de ces acides gras ?
- b) Ecrire l'équation de la réaction de neutralisation de l'acide gras saturé par l'hydroxyde de sodium. Donner le nom de la réaction ainsi que celui du composé obtenu ?

#### Exercice 5

- 1- Donner la définition de l'indice d'acide d'un corps gras ?
- 2- Etablir la réaction entre l'indice d'acide et la masse molaire moléculaire d'un acide gras saturé, puis la relation entre l'indice d'acide et le nombre d'atomes de carbone d'un acide gras saturé ?

- 3- Calculer les indices d'acide de l'acide butyrique et l'acide palmitique ?

Masse molaire moléculaire de KOH= 56,1 g/mol

#### Exercice 6

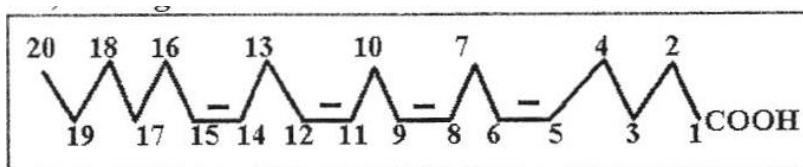
Soient les acides gras suivants :

- Acide lignocérique
- Acide palmitoléique
- acide oléique
- acide linoléique



- 1- Etablir la relation entre l'indice d
- 2- Quel est l'acide gras qui possède l'indice d'iode le plus élevé (PM de l'iode= 127g/mol) ?

#### Exercice 7

Soit la structure molécule d'un acide gras ci-dessous, il s'agit :



- A- D'un acide gras de la famille des to 6.
- B- D'un acide gras de la famille des ot 3.
- C- D'un acide gras de la famille linoléique
- D- D'un acide gras de [a famille linoléique
- E- Du C20 : 4ω3.

 <p>Ecole Supérieure de Technologie Béni-Mellal</p>	 <p>جامعة السلطان مولاي سليمان Université Sultan Moulay Slimane</p>	
<b>Filière : Agro-industrie</b>	<b>1<sup>ère</sup> année cycle DUT</b> <b>Module: biochimie</b>	<b>Professeur:</b> <b>Khalid BOUTOIAL</b>
<b>Chapitre 3 : les protéines</b> <b>Travaux dirigés : TD 3</b>		

### **EXERCICE 1**

1) Ecrire les équations successives d'ionisation de l'acide aspartique ?

$pK_{a1} = 2,09$        $pK_{a2} = 3,86$        $pK_{a3} = 9,82$

2) Mettre en évidence le zwitterion ?

3) Calculer le  $pH_i$  de l'acide aspartique ?

### **EXERCICE 2**

On réalise la courbe de titrage d'une solution aqueuse de lysine par une solution d'acide chlorhydrique à 0,100 mol/L.

A partir des résultats expérimentaux donnés dans le tableau ci-après, où  $V_{HCl}$  représente le volume en mL de la solution d'HCl à 0,100 mol/L ajouté pendant la réaction.

- 1- Tracer la courbe de titrage  $pH = f(V_{HCl})$
- 2- Ecrire l'équation de la réaction précisant quelle fonction de la lysine est dosée lors du saut de pH, sachant que le  $pH_i$  de lysine = 9,74 ?
- 3- Déterminer le volume équivalent  $V_{eq}$  et calculer la concentration de la solution de lysine, sachant que le volume d'essai utilisé de lysine est de 20 mL ?

<b>V<sub>Hcl</sub> en mL</b>	<b>0,00</b>	<b>1,00</b>	<b>2,00</b>	<b>3,00</b>	<b>4,00</b>	<b>5,00</b>	<b>6,00</b>	<b>7,00</b>	<b>8,00</b>	<b>9,00</b>
pH	9,74	9,68	9,52	9,29	9,10	8,91	8,72	8,52	8,25	7,77
<b>V<sub>Hcl</sub> en mL</b>	<b>9,5</b>	<b>9,60</b>	<b>9,70</b>	<b>10,00</b>	<b>11,00</b>	<b>12,00</b>	<b>13,00</b>	<b>14,00</b>	<b>15,00</b>	<b>16,00</b>
pH	6,97	5,65	4,16	3,45	2,95	2,66	2,44	2,25	2,07	1,88

### **EXERCICE 3**

Après hydrolyse trypsique partielle d'un polypeptide, on isole un tétrapeptide dont la composition en acides aminés est la suivante : Tyr, Arg, Cys et Glu.

L'acide aminé N-terminal a un rôle important dans la formation des ponts covalents intra-et inter-chainés des protéines.

L'acide aminé suivant migre plus près de l'anode à pH = 8,5 que les autres acides aminés de ce tétrapeptide.

- 1- Indiquer comment on obtient la composition en acides aminés d'un peptide ?
- 2- Indiquer comment on détermine la nature de l'acide aminé N-terminal ?
- 3- Donner la séquence du tétrapeptide en expliquant la démarche suivie ?

### **EXERCICE 4**

L'analyse d'un heptapeptide A fournit les renseignements suivants:

- 1) Absorbe UV à 280 nm
- 2) L'hydrolyse totale par HCl donne une concentration égale de chacun des acides aminés suivants :  
  
Arg, Ala, Gly, Leu, Lys, Val, Trp
- 3) une action de courte durée de l'aminopeptidase libère Gly
- 4) L'hydrolyse trypsique donne deux peptides B et C
  - le peptide B n'absorbe pas à 280 nm.

- Le traitement de B par l'aminopeptidase libère de la Gly. Son hydrolyse chlorhydrique totale donne : Arg, Gly, Val.

Quelle est la séquence de B ?

Le peptide C : a) absorbe UV à 280 nm

- b) l'hydrolyse acide totale donne : Ala, Leu, Lys, Trp
- c) L'aminopeptidase libère Leu.

Quelle est la séquence du peptide C.

Quelle (s) la (les) séquence (s) possible(s) pour le peptide A.

### **EXERCICE 5**

On dispose d'un mélange de 3 protéines A, B, C. la protéine A a un poids moléculaire de 100 000 D est composée de 4 sous-unités identiques et possède un  $pH_i = 7,0$ .

La protéine B a un poids moléculaire de 50 000 D, ne comprend qu'une seule sous-unité et possède un  $pH_i = 3,0$ .

La protéine C a un poids moléculaire de 50 000 D, ne comprend qu'une seule sous-unité et présente un  $pH_i = 10,0$ .

Les trois protéines sont sphériques

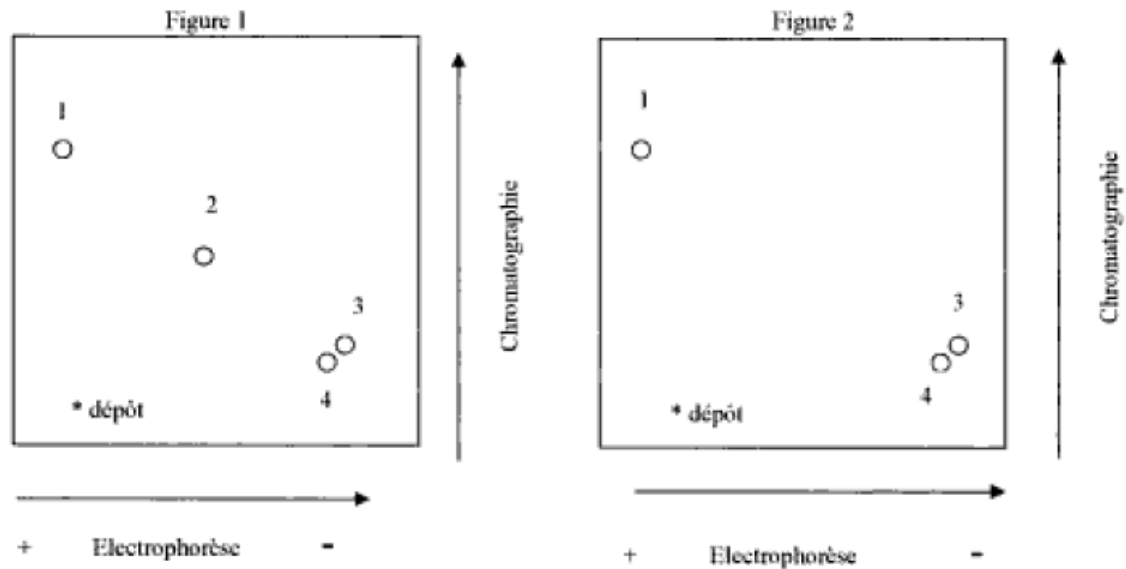
- 1- Si on les soumet à une chromatographie d'exclusion sur gel des Séphadex, dans quel ordre seront-elles éluées ?
- 2- Si on les soumet à une chromatographie sur phosphocellulose, dans quel ordre seront-elles éluées ?
- 3- Si on les soumet à une électrophorèse sur gel de polyacrylamide en présence de dodécyl-sulfate de sodium, combien de bande de protéines différentes révélera-t-on ?
- 4- A quel poids moléculaire correspondent ces bandes si on les compare à une courbe d'étalonnage obtenue avec les protéines de poids moléculaires connus ?

### **EXERCICE 6**

Un échantillon comprenant des acides aminés et un dipeptide est soumis à une électrochromatographie sur papier avant et après hydrolyse trypsique (électrophorèse à

pH =6,4) suivie d'une chromatographie ascendante avec le solvant : n-butanol, acide acétique, eau : 4,1,5).



Les résultats sont présentés sur les figures 1 (avant hydrolyse) et 2 (après hydrolyse).



Après révélation à la ninhydrine, tous les spots sont colorés en violet.

- 1- Que pouvez-vous conclure à partir des résultats obtenus des figures 1 et 2 ?
- 2- L'échantillon à analyser est déposé sur une colonne de résine échangeuse d'ions portant des groupements COOH. La résine est équilibrée à pH = 6. L'élution est effectuée par un gradient ascendant de pH.
  - Quels sont les résultats prévisibles de cette chromatographie ?



 <p>Ecole Supérieure de Technologie Béni-Mellal</p>	 <p>جامعة السلطان مولاي سليمان Université Sultan Moulay Slimane</p>	
<b>Filière : Agro-industrie</b>	<b>1<sup>ère</sup> année cycle DUT</b> <b>Module: biochimie</b>	<b>Professeur:</b> <b>Khalid BOUTOIAL</b>
<b>Chapitre 1 : les glucides</b> <b>Travaux dirigés : TD 4</b>		

### **Exercice 1**

Quels sont les produits d'hydrolyse de l'oligonucléotide

GpApGpUpCpA

- Par la ribonucléase pancréatique du bœuf ?
- Par la ribonucléase T1 ?

### **Exercice 2**

Un oligoribonucléotide a pour composition en bases : 2 (A), 2 (C), U, G le traitement par phosphodiesterases de venin de serpent donne au bout d'un temps court une petite quantité de pC. L'hydrolyse par la ribonucléase pancréatique de bœuf donne 1 mol de C, un dinucléotide contenant Adénine et Cytosine et un trinucléotide contenant Adénine, Guanine et Uracile.

L'hydrolyse par la ribonucléase T2 donne pAp, un dinucléotide contenant Uracile et Cytosine et un trinucléotide contenant Adénine, Guanine et Cytosine.

Déterminer la séquence des bases de l'oligonucléotide ?

### **Exercice 3**

Une solution d'ADN double brin est chauffée et ensuite refroidie à la température de la pièce pendant 2 minutes.

Quel sera le changement d'absorption à 260 nm durant le refroidissement ?

- a) Si la solution est chauffée juste au-dessous de  $T_m$  ?
- b) Si la solution est chauffée juste au dessus de  $T_m$  ?