

Université de Monastir

INSTITUT SUPERIEUR DE BIOTECHNOLOGIE DE MONASTIR

Année Universitaire 2015-2016

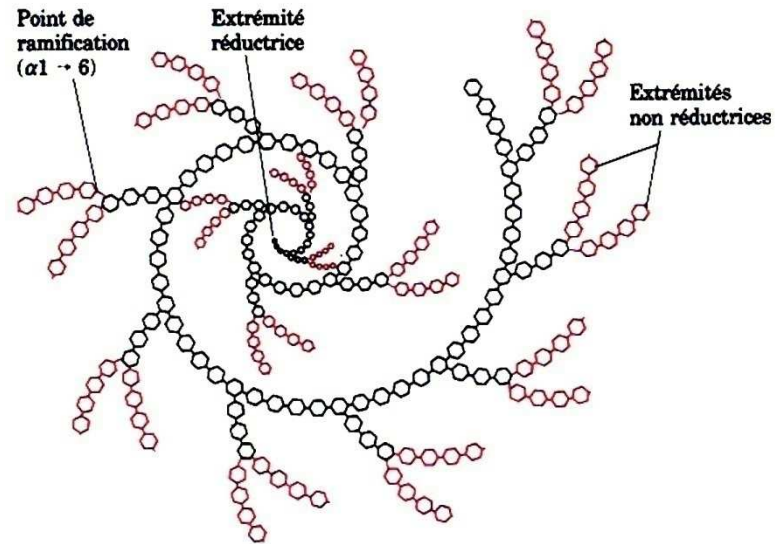


للمعهد العالي للبيوتكنولوجيا بالمنستير

Institut Supérieur de Biotechnologie de Monastir

Cours de Biochimie Structurale

- GLUCIDES -



1^{ère} Année LF

Raoui Mounir MAAROUFI

SOMMAIRE

I- INTRODUCTION.

II- LES OSES.

II-1- Classification

II-2- Formule brute, formule développée

II-3- Appellations des oses

II-4 - Diversité des oses, Isomérisation, Anomérie

II-5- Structures cycliques et conformations spatiales

II-6- Principales réactions

II-7- Filiation des oses, Synthèse de Kiliani-Fischer, Dégradation de Wohl-Zemplén

II-8- Propriétés des oses

II-9- Oses et dérivés d'oses d'intérêt biologique

III- LES OSIDES.

III-1- Les oligosides

III-1-1 La liaison glycosidique

III-1-2- les diholosides

III-1-3- Autres oligosides

III-2- Les polysides homogènes

III-3- Les polysides hétérogènes

III-4- Les hétérosides

SOMMAIRE

IV- METHODES D'ETUDE.

II-1- Extractions sélectives

II-2- Fractionnement et identification

II-3- Dosage des oses et osides

II-4 – Détermination de la structure des osides

I- INTRODUCTION

Biomolécules les plus abondantes sur la Terre

Végétaux :

- glucose synthétisé à partir de CO_2 et H_2O
- stocké sous forme d'amidon ou transformé en cellulose

Animaux :

- glucides d'origine alimentaire végétale

Constitués d'une ou de plusieurs unités aldéhydiques ou cétoniques polyhydroxylées

Hydrates de carbone $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_n$

I- INTRODUCTION

La majeure partie des glucides de la planète est produite par la photosynthèse.

Les glucides peuvent être oxydés pour produire de l'énergie dans les processus métaboliques.

Chez les animaux et les plantes, des polymères glucidiques (glycogène, amidon) servent de *réserve énergétique*. On parle de polysaccharides de réserve.

D'autres polymères (cellulose, chitine...) sont aussi trouvés dans les parois cellulaires (rôle de protection). On parle de polysaccharides de structure.

Des dérivés de glucides se retrouvent dans un grand nombre de molécules biologiques comme les *acides nucléiques, ADN et ARN*.

Les sucres sont utilisés dans l'industrie alimentaire et les biotechnologies.

Les sucres interviennent dans les interactions entre les cellules d'un même organisme.

Les sucres sont utilisées par des microorganismes pour infecter les organismes hôtes.

I- INTRODUCTION

Classification :

OSES :

- monosaccharides ou oses ou sucres simples, formés d'une seule unité (ex. glucose)

OSIDES :

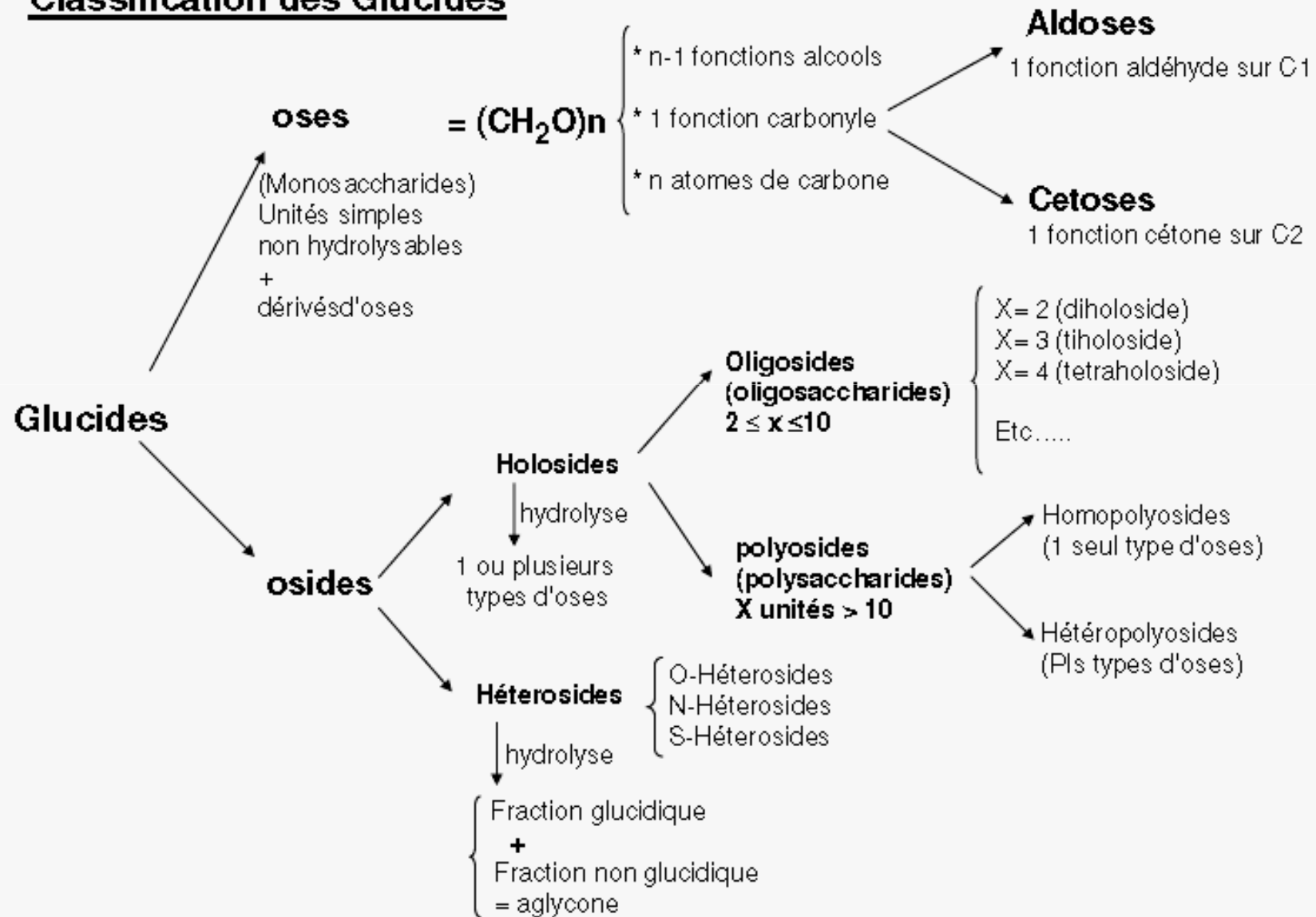
- diosides ou diholosides ou disaccharides, formés de deux unités (ex. saccharose, formé de glucose et de fructose)
- oligosides ou oligoholosides ou oligosaccharides, formés de courtes chaînes de 3 à plusieurs unités (jusqu'à ≈ 10)
- polyosides ou polyholosides ou polysaccharides, à longues chaînes de très nombreuses unités (10 à plusieurs milliers)

HETEROSIDES OU GLYCOCONJUGUES :

- glycorotéines, à courtes chaînes oligosaccharidiques liées de façon covalente à une chaîne polypeptidique
- protéoglycanes, à longues chaînes polysaccharidiques liées de façon covalente à un noyau protéique
- glycolipides, chaînes oligo- ou polysaccharidiques liées de façon covalente à un lipide
- peptidoglycanes, chaînes polysaccharidiques liés par des ponts peptidiques covalents

I- INTRODUCTION

Classification des Glucides

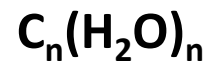


II- LES OSES

II-1- Classification

Classés selon :

- 1) le nombre de leurs atomes de carbone
- 2) la nature du groupement carbonyle



avec

$$3 < n < 7$$

n = 3 : trioses

n = 4 : tétroses

n = 5 : pentoses

n = 6 : hexoses

n = 7 : heptoses

II- LES OSES

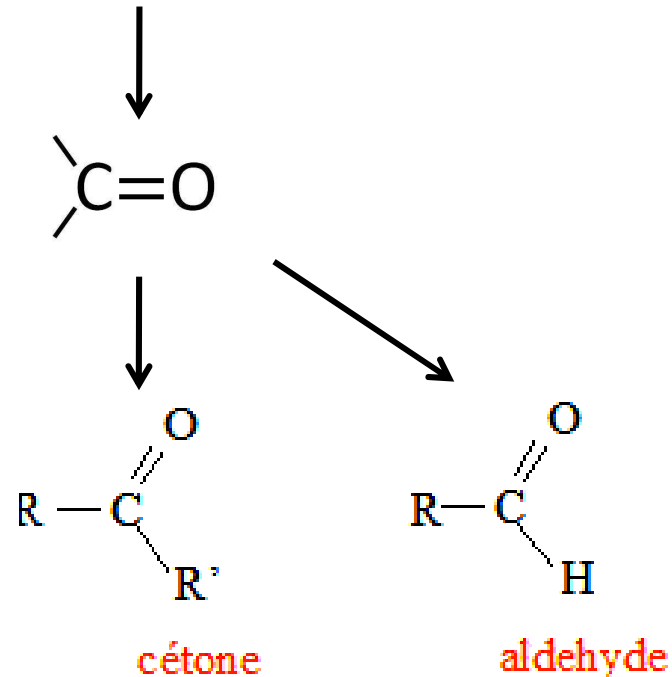
II-1- Classification

Classés selon :

- 1) le nombre de leurs atomes de carbone
- 2) la nature du groupement carbonyle

Pour les oses, le carbonyle est

- soit de nature aldéhydrique (aldose)
- soit de nature cétonique (cétose)



II- LES OSES

II-1- Classification

Classés selon :

1) le nombre de leurs atomes de carbone

2) la nature du groupement carbonyle $\text{C}=\text{O}$

l'oxygène appartient :

- à un groupement – OH (sur n-1 carbones)

- à un groupement carbonyle situé :

• à l'extrémité de la chaîne carbonée (sur le C1) :

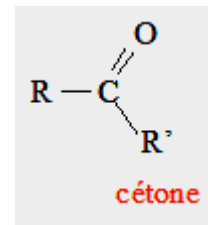
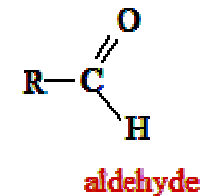
la molécule est un **aldéhyde**

le sucre est un **aldose**

• à l'intérieur de la chaîne carbonée (sur le C2) :

la molécule est une **cétone**

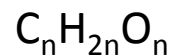
le sucre est un **cétose**



II- LES OSES

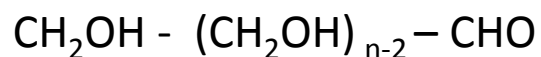
II-2- Formule brute, développée

Formule brute

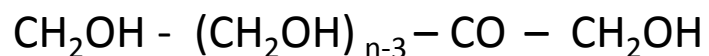


Formule semi-développée

Aldose



Cétose



OSSES LES PLUS SIMPLES : TRIOSSES (n=3)

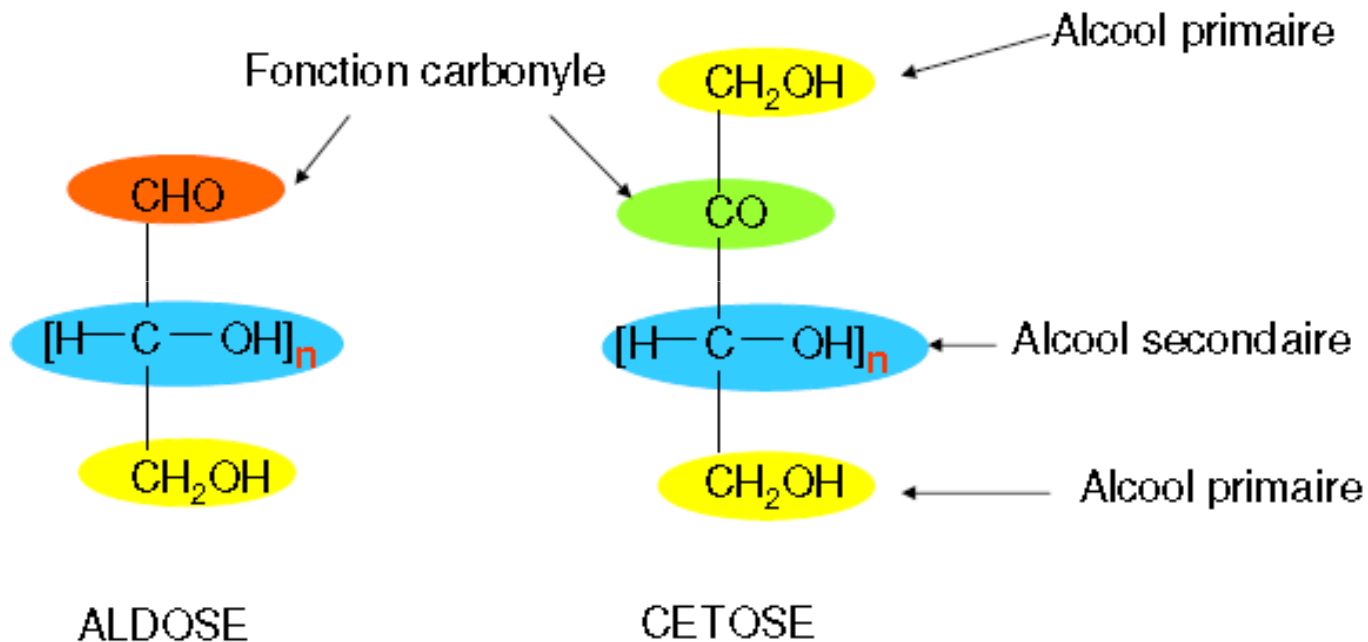
Glycéraldéhyde $CH_2OH - CH_2OH - CHO$
(n=3)

Dihydroxyacétone $CH_2OH - CO - CH_2OH$
(n=3)

II- LES OSES

II-2- Formule brute, développée

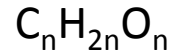
Les oses, monosaccharides ou encore sucres simples, possèdent un squelette carboné linéaire, comportant 3 à 7 C



On distingue deux familles d'oses, définies par les deux fonctions du carbonyle. Un **aldéhyde caractérise un aldose** et une **cétone caractérise un cétose**.

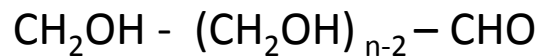
II- LES OSES

Formule brute

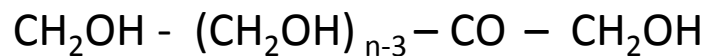


Formule semi-développée

Aldose



Cétose

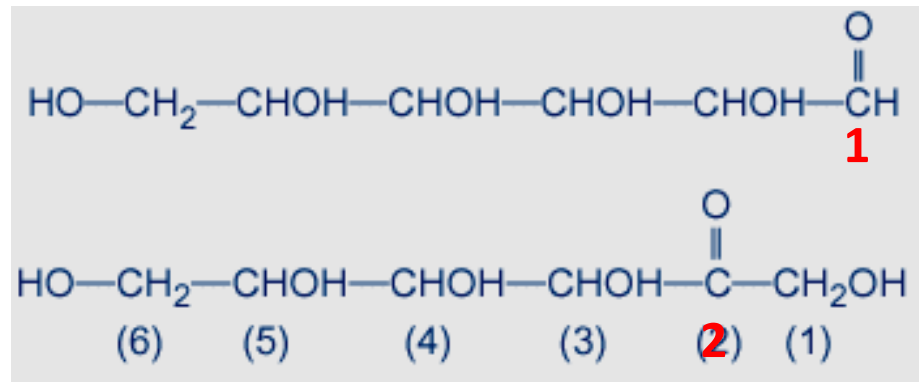


Glucose $CH_2OH - (CH_2OH)_4 - CHO$
(n=6)

Fructose $CH_2OH - (CH_2OH)_3 - CO - CH_2OH$
(n=6)

II-2- Formule brute, développée

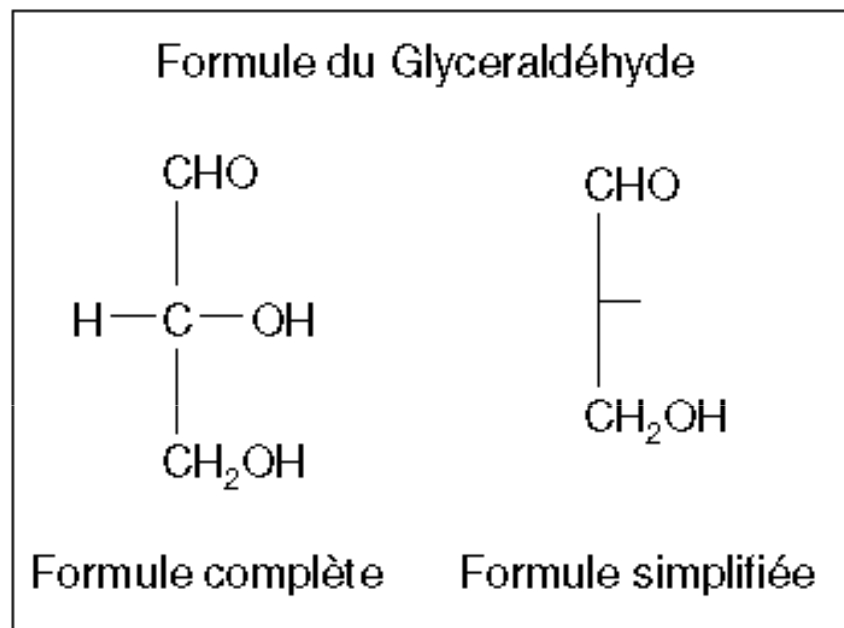
NB. Convention de numérotation :
L'atome de carbone du carbonyle
porte le plus petit numéro possible



II- LES OSES

II-2- Formule brute, développée

Formule complète et formule simplifiée :



Seuls sont écrits de façon explicite les éléments chimiques se trouvant aux deux extrémités de la chaîne carbonée. Les atomes d'hydrogène liés aux atomes de C internes ne sont pas représentés. Ils sont implicites. Les Groupements hydroxyle – OH sont représentés uniquement par des traits (-).

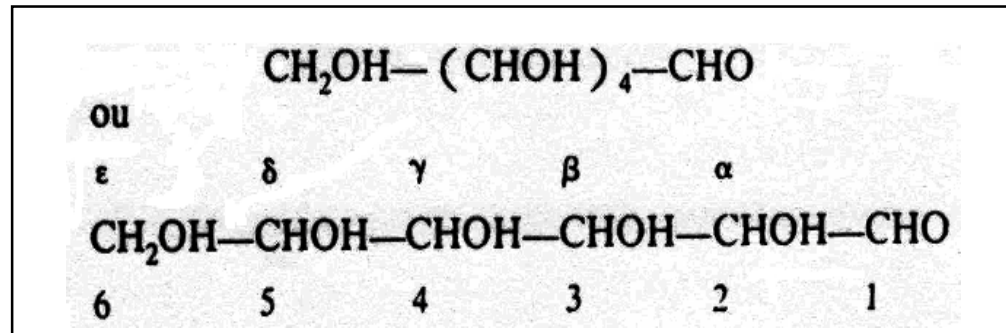
II- LES OSES

II-2- Formule brute, développée

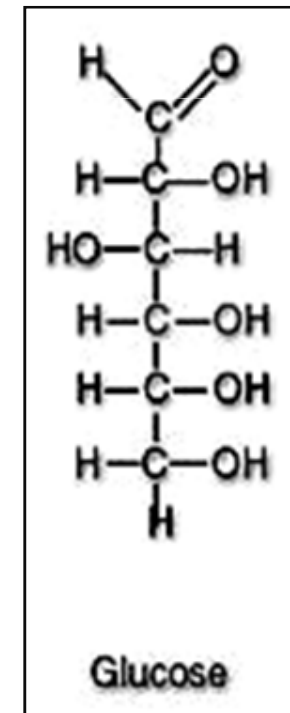
Formule brute

Glucose $C_6H_{12}O_6$

Formule semi-développée



Formule développée (Représentation de FISCHER)



II- LES OSES

II-3- Appellations des oses

Selon la classification précédente, les oses sont appelés :

+ selon le nombre de carbones de leur squelette (**3 : trioses, 4 : tétroses, 5 pentoses, 6 : hexoses, 7 : heptoses**)

+ par la nature de la fonction du carbonyle (**aldéhyde = aldoses, cétone = cétooses**).

Les deux types d'appellations peuvent être combinées:

* **Aldotriose** (aldose à 3C), **aldotétrose** (aldose à 4C), **aldopentose** (aldose à 5C), **aldohexose** (aldose à 6C)

* **Cétotriose** (cétose à 3C), **cétotétrose** (cétose à 4C), **cétopentose** (cétose à 5C), **cétohexose** (cétose à 6C)