

# CHAPITRE I : LES GLUCIDES

## Pourquoi étudier ce chapitre ?

Ils constituent la première source d'énergie de l'organisme. Ils sont le carburant idéal de nos efforts.

## Quel sont les pré-requis ?

Notions basiques de chimie organique



Fig 1 : Les glucides sont présents dans les fruits, les céréales ...

## Sommaire du chapitre

### I. FORMATION DES GLUCIDES

### II. CLASSIFICATION

#### 1. Propriétés des oses

#### 2. Propriétés des osides

### III. TESTS CHIMIQUES

### IV. ROLE BIOLOGIQUE

### V. FERMENTATION

#### 1. Fermentation alcoolique

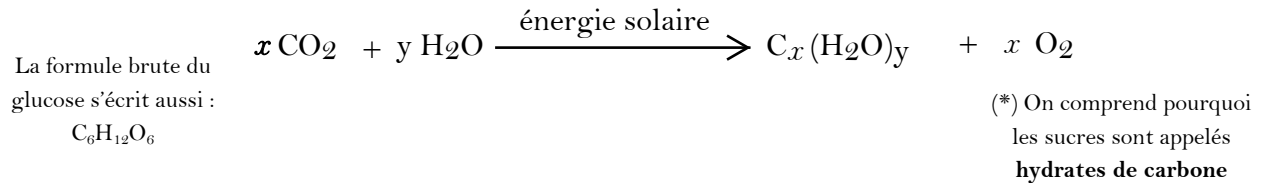
#### 2. Fermentation lactique

#### 3. Fermentation malo-lactique.

# I. FORMATION DES GLUCIDES

Glucose, fructose, saccharose, lactose, amidon, cellulose,... tous ces composés appartiennent à la grande famille des **glucides** ou **sucres**

Les glucides se forment naturellement au cours de la **photosynthèse**. C'est un processus très complexe qui s'effectue à partir de l'eau du sol et du dioxyde de carbone atmosphérique sous l'influence de la **lumière**. Le bilan peut être schématisé par l'équation de la réaction :



# II. CLASSIFICATION

On classe les glucides en fonction de leur capacité à subir ou non une hydrolyse. On distinguera alors 2 classes de glucides : les osides et les oses.

On peut rajouter dans cette classification les **hétérosides** = osides dont l'hydrolyse produit des oses + substance non glucidique

« Hydrolyse » : coupure par l'eau

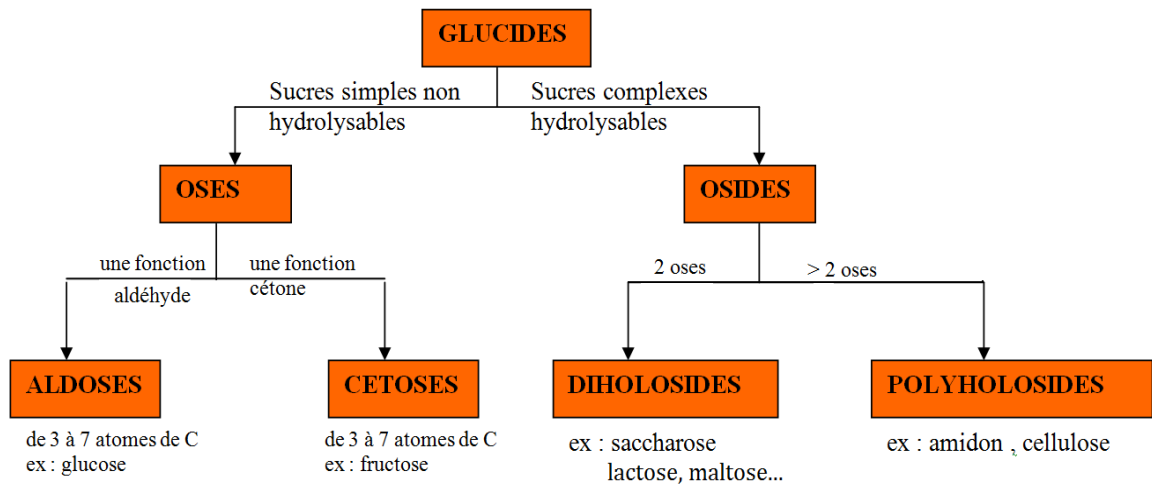
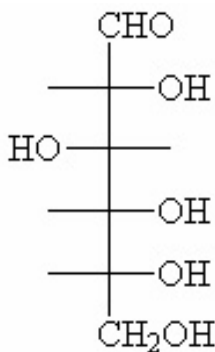


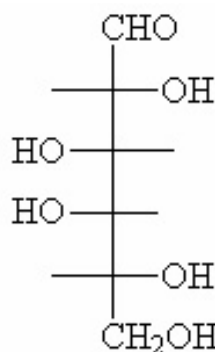
Fig2 : Classification des glucides

## 1. Propriétés des oses : le glucose et ses isomères



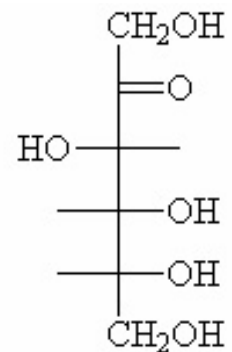
Glucose

Fig 3



Galactose

Fig 4



Fructose

Fig 5

Ces représentations sont dites : représentation de Fisher.

Les oses peuvent être représentées sous une forme cyclique : c'est la représentation de Haworth.

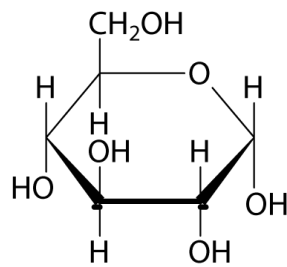


Fig 6 : glucose

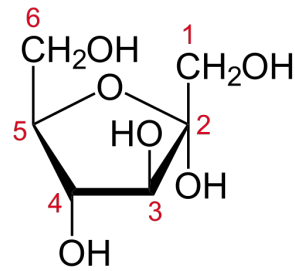


Fig 7 : fructose

## 2. Propriétés des osides

Ce sont des glucide complexes formés de plusieurs molécules d'oses. Les osides sont **hydrolysables**. On peut les classer en 2 catégories :

### a. les *diholosides* :

leur hydrolyse conduit à la formation de deux oses

Exemple : saccharose + eau  $\rightarrow$  glucose + fructose

$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ . Cette réaction est réalisée en

milieu acide.

Exemples

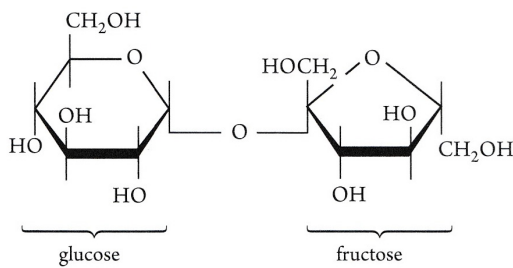


Fig 8 : Saccharose

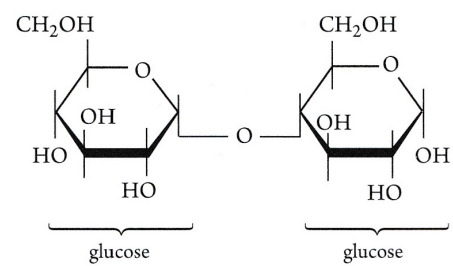


Fig 9 : Maltose

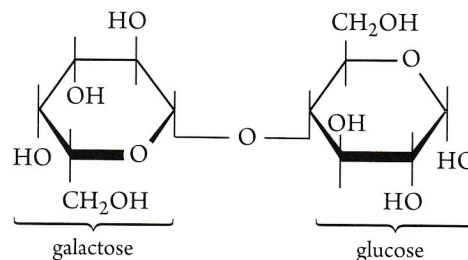


Fig 10 : Lactose

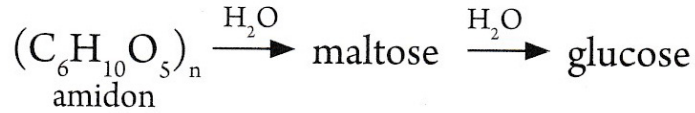
### b. les *polyholosides* : L'amidon et ses isomères

La formule générale de l'amidon et ses isomères est :  $(C_6H_{10}O_5)_n$  avec  $500 < n < 30000$ .

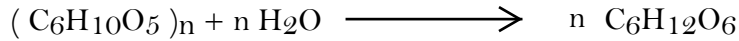
Leur hydrolyse conduit à un **diholoside** puis à un **ose**.

Exemples :

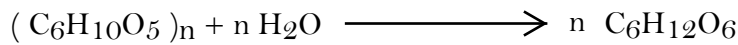
**L'amidon**, présent dans les féculents, n est compris entre 500 et 1000. Son hydrolyse conduit à la formation du maltose, puis du glucose selon le schéma :



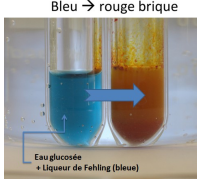
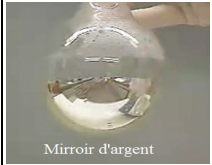
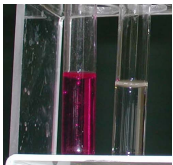


**Le glycogène** rencontré dans le foie et dans les muscles et qui joue le rôle de réserve glucidique du monde animal, n est de l'ordre de 30000 . Son hydrolyse conduit à la formation du glucose.



**La cellulose** est principalement répandue dans le monde végétal (membrane des cellules végétales, bois, le coton, le lin, ...). n est compris entre 1000 et 5000. Son hydrolyse est difficile et facilitée grâce à l'action d'une enzyme, l'amylase et conduit à la formation du glucose selon le même schéma réactionnel que le glycogène.



### III. TESTS CHIMIQUES

	Liquueur de Fehling	Réactif de Tollens	Réactif de Schiff	Test DNPH	Eau Iodée
Glucose	 Bleu → rouge brique	 Miroir d'argent			
Fructose	 Eau glucosée + Liquueur de Fehling (bleue)				
Amidon					orange → Bleu foncé  Eau iodée    Eau iodée + Farine

Le **glucose** contient une fonction ..... qui peut ..... avec la liqueur de Fehling (ion  $\text{Cu}^{2+}$ ) et le réactif de Tollens (ion  $\text{Ag}^+$ ) qui eux sont réduits respectivement en cuivre  $\text{Cu}$  et en argent  $\text{Ag}$ . Avec la liqueur de Fehling, le test est positif quand la solution passe du ..... au ..... Dans le cas du réactif de Tollens, le test est positif quand il se forme sur le paroi du récipient un ..... dit miroir d'argent.

Le **fructose** contient une fonction ..... qui ne peut **s'oxyder** (test négatif avec le réactif de Tollens).

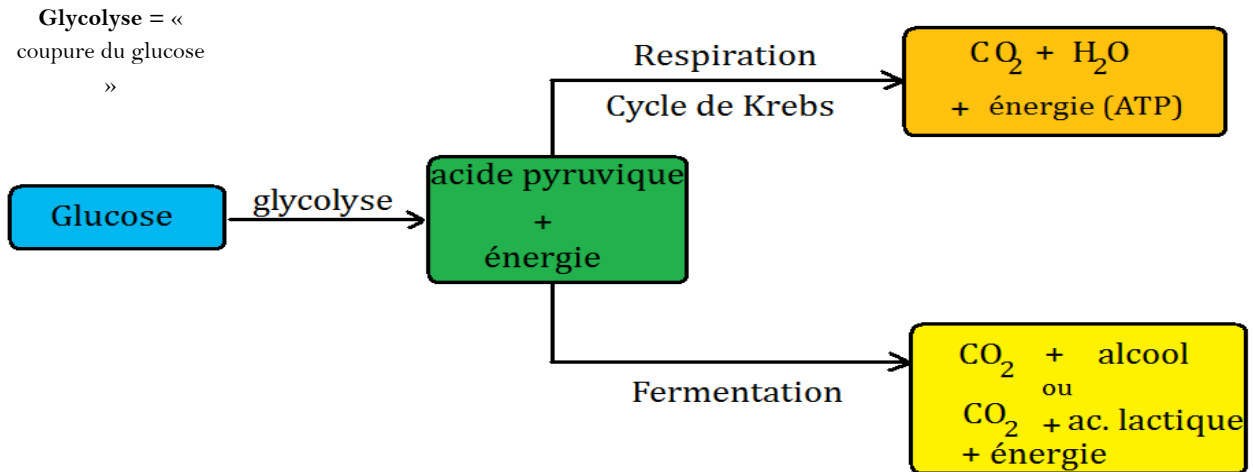
Le réactif de Schiff permet de caractériser une fonction aldéhyde. Le test est positif quand le réactif passe de l'..... au .....

Le test à la DNPH permet de caractériser les les fonctions aldéhyde et cétone. Le test est positif lorsqu'il se forme un précipité .....

## IV. ROLE BIOLOGIQUE

L'énergie chimique du glucose n'est pas directement utilisable par notre organisme.

La respiration et la fermentation sont 2 types de réaction **biologiques** qui permettent la conversion de l'énergie chimique contenue dans le glucose en une autre forme d'énergie directement utilisable par la cellule.



## V. LES FERMENTATIONS

La fermentation est une réaction d'oxydoréduction qui se produit en **absence d'oxygène**. On parle de fermentations anaérobiques. Les réaction de fermentation s'effectuent sous l'action des enzymes.

### 1. Fermentation alcoolique : $C_6H_{10}O_6 \rightarrow 2CO_2(g) + 2C_2H_5OH$

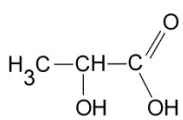
Cette réaction se produit grâce aux enzymes secrétées par des levures. Elle est à l'origine de la fabrication du pain et de toutes les boissons alcoolisées.

### 2. Fermentation Lactique (voir Fig 11) : $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$

Lactose Glucose Galactose



**Catalysée par les enzymes secrétés par des bactéries.**



Cette réaction a lieu dans les muscles quand ils ne sont pas assez oxygénés par le sang. Elle provoque les crampes.

Elle permet aussi la transformation du lait en yaourt. En effet le lactose du lait se transforme en acide lactique. Cela provoque la **coagulation** des protéines du lait.

Fig11 :Acide lactique

**3. Fermentation Malo-lactique (voir Fig 12) :** Elle s'effectue sous l'action des enzymes produites par des bactéries.

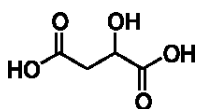


Fig12:Acide malique



Elle ne concerne pas les glucides. Cette réaction permet de **baisser l'acidité** du vin et de le rendre plus souple.