

# BIOCHIMIE

Tut' rentrée 2016



光線の発射は  
ご遠慮下さい  
NO LASER BEAMS.





# Biochimie: Structurale

## Les glucides

Mignon  
ce  
tuteur...

Chut ça  
commence!



# INTRODUCTION

## Quels sont les rôles des glucides:

- Energétique, 40 à 50% des calories de l'organisme
- Réserve sous forme de glycogène
- Soutiens et protection des cellules
- Communication
- Constituant de molécules fondamentales

C'est  
parti!!!!!!!!!!!!  
!!!



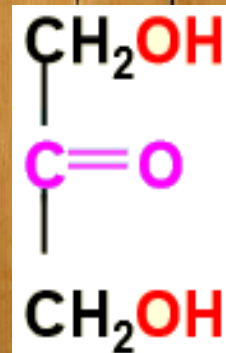
# LES OSES OU MONOSACCHARIDES

Que ce qu'un ose ? :

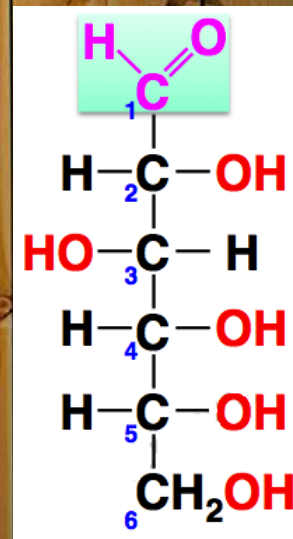
- glucides simples composés de 3 à 7 atomes de carbones
- solubles dans l'eau et **NON** hydrolysables

Structure d'un ose :

- Une fonction aldéhyde ou cétone
- Un groupement **hydroxyle** sur les autres carbones



Cétotriose



Hexoaldose



# CLASSIFICATION DES OSES

Les oses sont classés selon le nombre de carbones et leur fonction (aldéhyde ou cétone)

Nbre de C		Nom générique	
		Série aldose	Série cétose
3	triose	aldotriose	cétotriose
4	tétrose	aldotétrose	cétotétrose
5	pentose	aldopentose	cétopentose
6	hexose	aldohexose	cétohexose

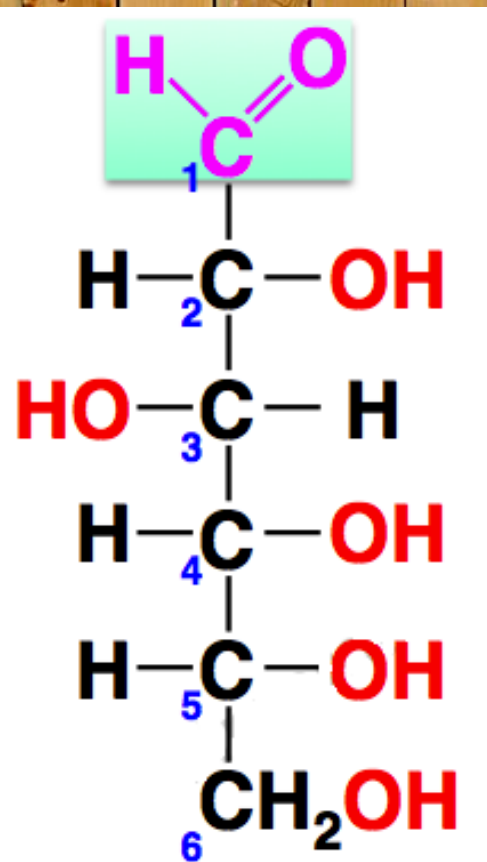




光線の発射は  
ご遠慮下さい  
NO LASER BEAMS.

# CLASSIFICATION DES OSES

Je n'aurais  
pas dit  
mieux



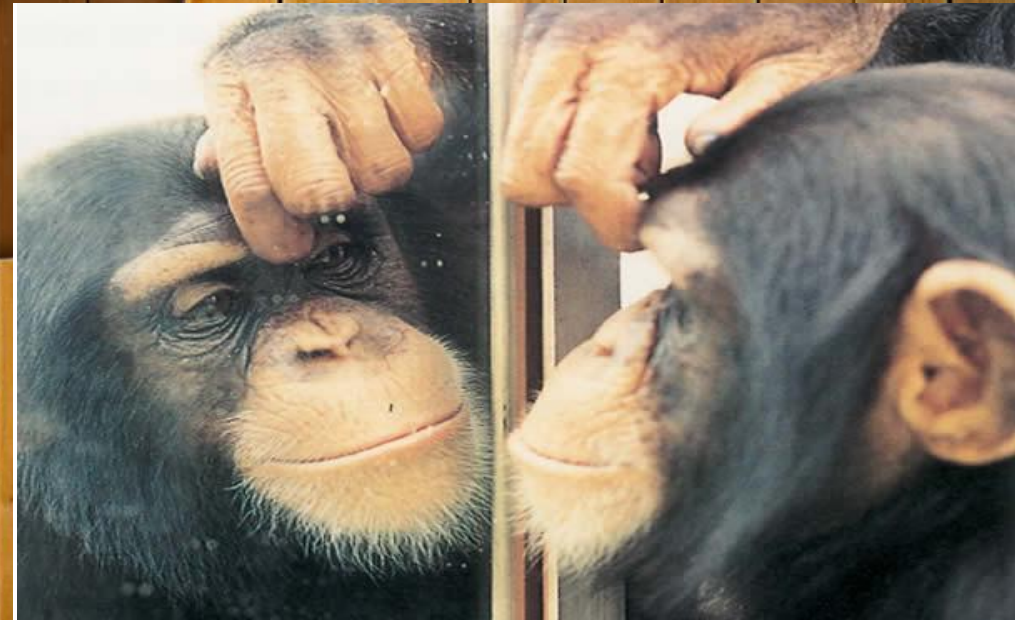
BIG TROUBLE  
IN  
LITTLE  
CHINA





# DÉFINITION

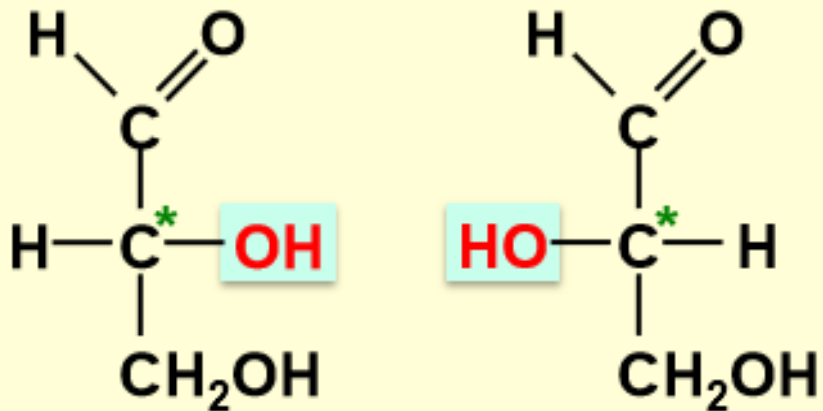
- Enantiomères : Deux composés de même formule chimique images l'un de l'autre dans un miroir mais NON superposables





# CARBONES ASYMÉTRIQUES (C\*)

- La majorité des oses possèdent un carbone asymétrique
- 2 série (L et D) d'énantiomères



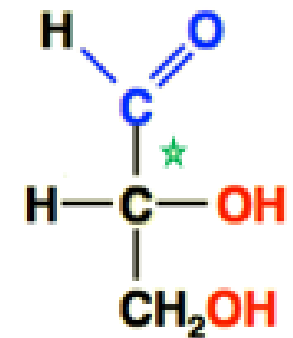
**D**-Glycéraldéhyde    **L**-Glycéraldéhyde

❖ Exception :  
Le cétotriose ne  
possède pas de C\*



# CARBONES ASYMÉTRIQUES (C\*)

- Les Aldoses possèdent N-2 Carbones asymétriques
  - Le glycéraldéhyde ou aldotriose possède donc un carbone asymétrique

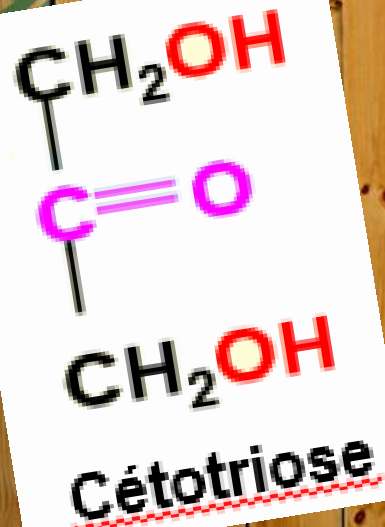


D-glycéraldéhyde



# CARBONES ASYMETRIQUES (C\*)

- Les Cétoses possèdent N-3 Carbones asymétriques
- C'est pourquoi il n'y a PAS de carbone asymétrique chez le cétotriose



Levez la  
main pour  
une pause  
clope







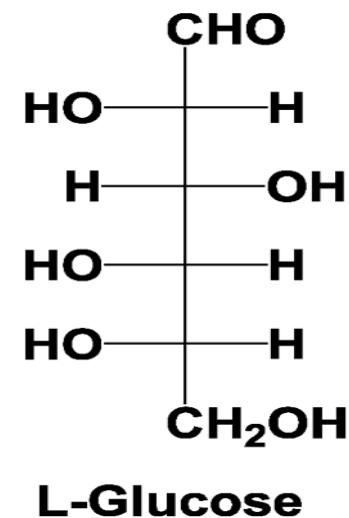
光線の発射は  
ご遠慮下さい  
NO LASER BEAMS.

POSES: SÉRIE L'OU  
SÉRIE D ?



Il vous a bien  
eu !

ntation de Fisher :  
r carbone  
Si il est à  
à gauche, il



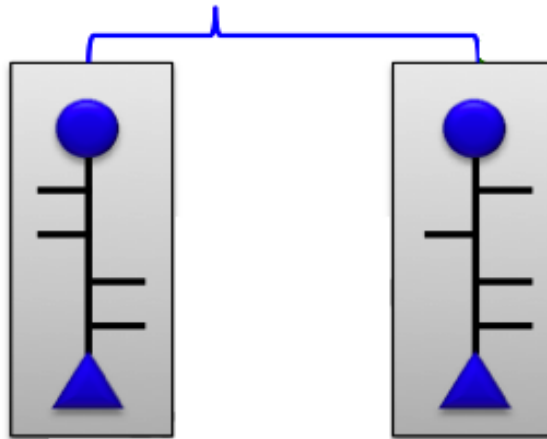
Miroir



# EPIMÈRES

- Composés de même formule chimique mais qui diffèrent par la configuration d'un seul carbone asymétrique
- Ce sont des isomères mais pas des énantiomères

## C2-épimères



D-mannose

D-glucose

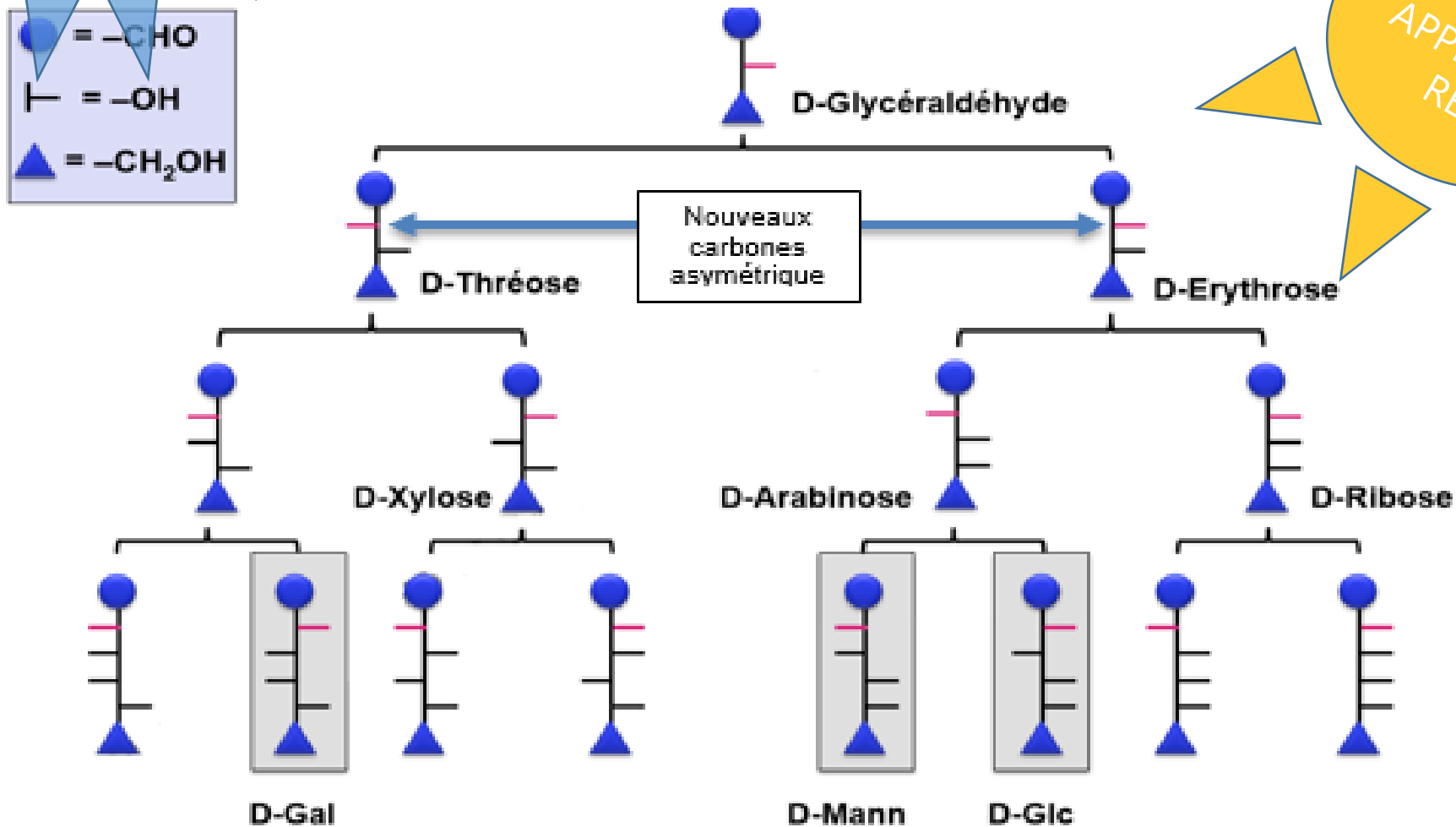




JUSTE  
POUR LES  
YEUX

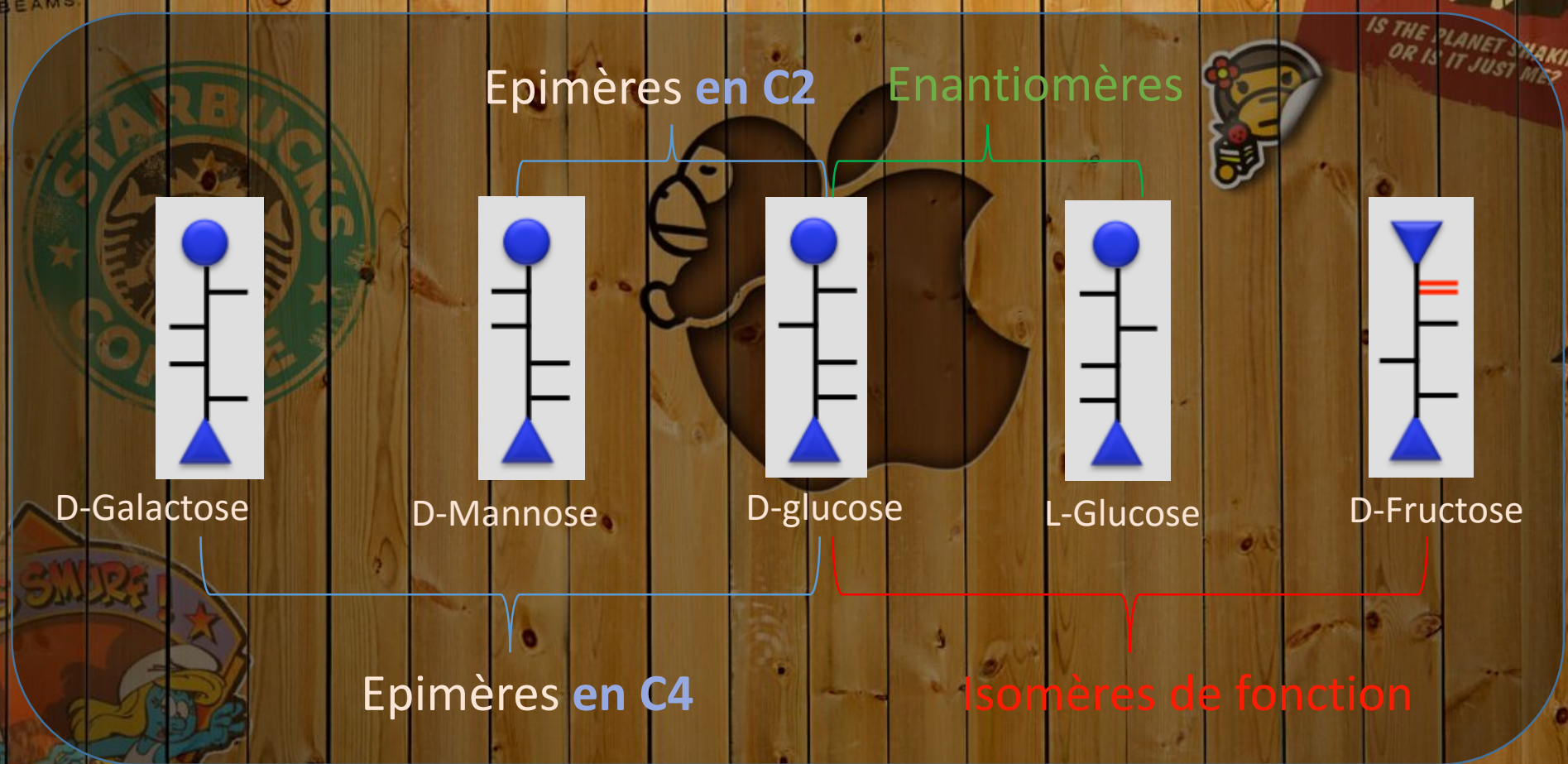
# FILIATION CHIMIQUE DES OSES

PAS A  
APPREND  
RE





# EPIMÈRES / ENANTIOMÈRES / ISOMÈRES



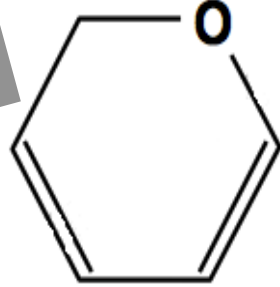


# STRUCTURE CYCLIQUE DES OSES

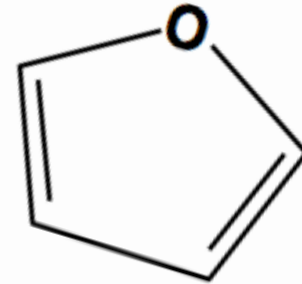
- Pour se stabiliser les oses à partir de 5 Carbones vont former des cycles
- Moins de 1 % des oses restent sous forme linéaire

2 Formes de  
cycles

6 Atomes  
5 Carbones



pyrane

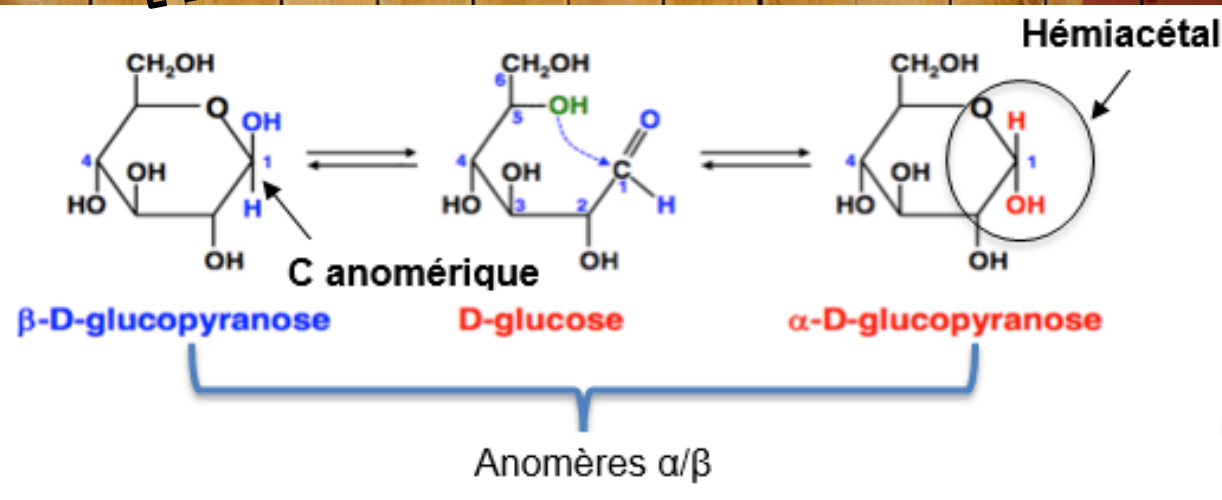


furane

5 Atomes  
4 Carbones



# LA CYCLISATION



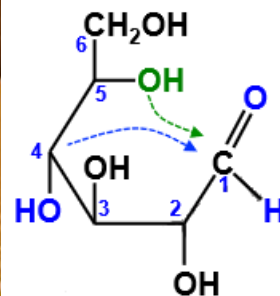
- formation d'une fonction hémiacétal
- changement de nom → ex: Glucopyranose
- formation d'un nouveau carbone asymétrique → le carbone anomérique qui donne naissance à deux anomères α et β
- Passage d'un anomère à l'autre possible par linéarisation du sucre → mutarotation
- L'anomère β est majoritaire (2/3) car + stable pour le glucose



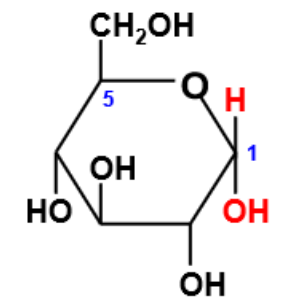
# CYCLISATION DES ALDOSES

- Deux types de cyclisation possibles :  
**C1 → C5** majoritaire

Ma séance  
de psy va  
me coûter  
bonbon...

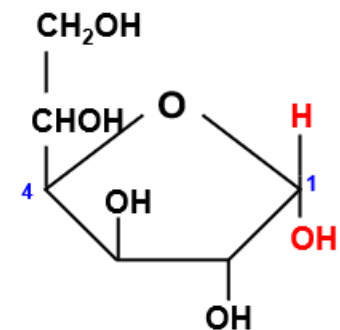


**C<sub>1</sub>** et l'hydroxyle du **C<sub>5</sub>** → **pyranose**  
(forme majoritaire)



**α-D-glucopyranose**

**C<sub>1</sub>** et l'hydroxyle du **C<sub>4</sub>** → **furanose**



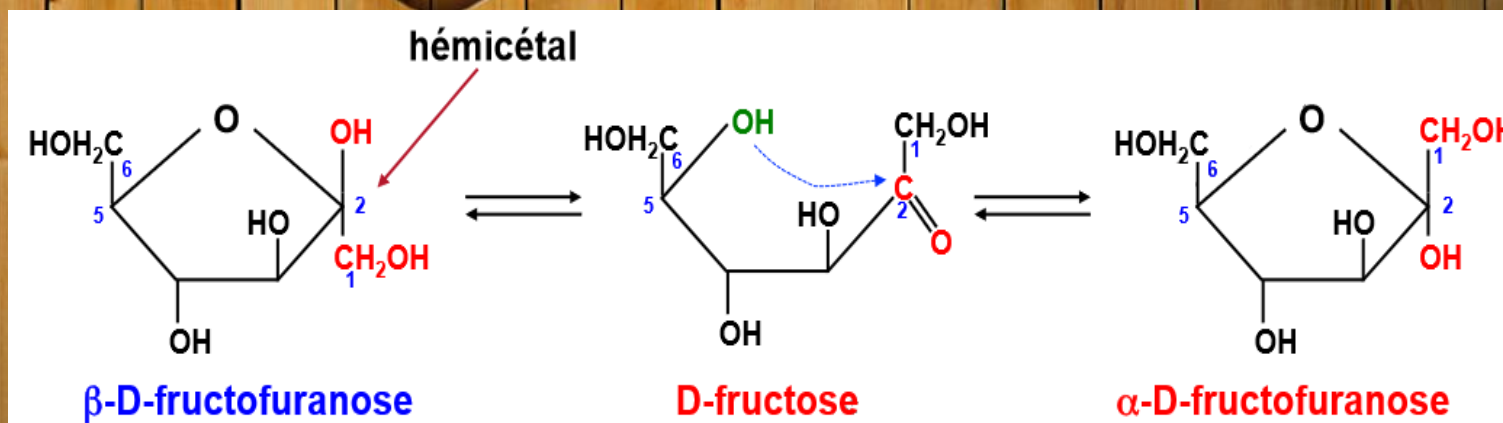
**α-D-glucofuranose**





# CYCLISATION DES CETOSES

- Deux types de cyclisation possibles :  
 $C2 \rightarrow C5$  majoritaire





# QCM 1

- A/ Le glucose et le galactose sont épimères en C2
- B/ L'anomère  $\alpha$  est majoritaire car plus stable pour le glucose
- C/ Tous les cétones possèdent un carbone asymétrique
- D/ Un ose est un glucide simple non hydrolysable composé de 3 à 7 carbones



# PROPRIÉTÉS REDUCTRICES DES OSES

La fonction aldéhyde des oses confèrent des propriétés de réducteur, qui s'exprime uniquement si le carbone anomérique est libre

Le test à la liqueur de Fehling permet de caractériser les aldoses par leurs propriétés réductrices

Les cétoses, de base, ne sont pas réducteurs. Cependant le phénomène d'énolisation permet à l'hydroxyle de C1 d'être oxydé.

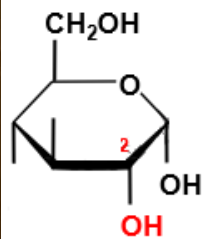




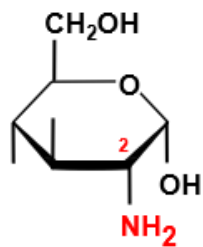


# PROPRIÉTÉS REACTIONNELLES

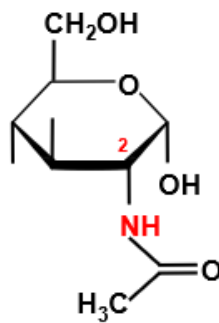
- Réaction avec un groupement amine :
- Les sucres peuvent réagir avec d'autres groupes comme les amines pour former des glucosamines
  - sur C1 et C2 (mais surtout C2) des aldoses, C2 des cétooses, d'acétylation Liaison de type N-glycosidique avec possibilité



$\beta$ D-Glucose



Glucosamine

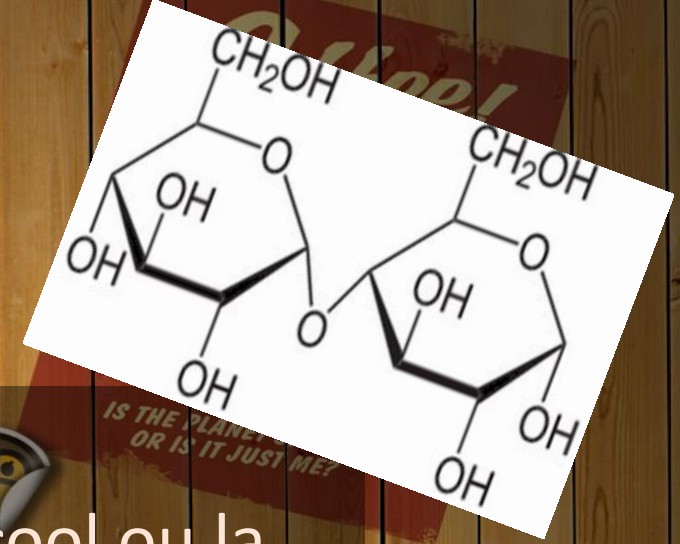


N-acétylglucosamine

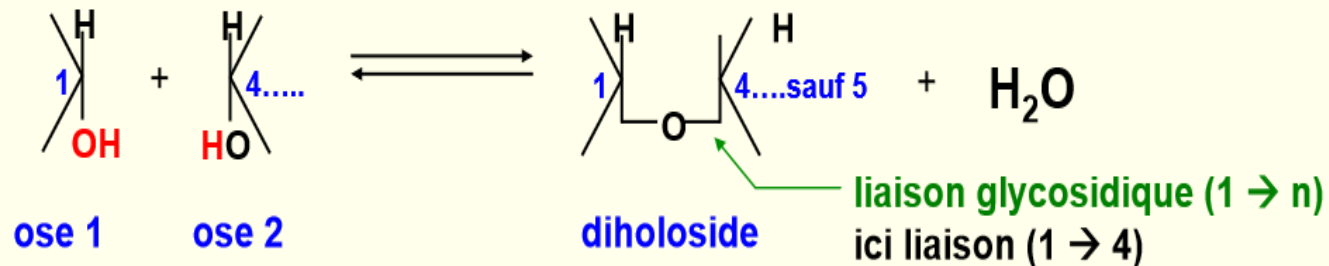




# LIAISONS OSIDIQUES



- Condensation entre :  
la fonction hémiacétal d'un ose ET la fonction alcool ou la fonction hémiacétal d'un autre ose → aboutissant à un diholoside ou disaccharide
- Un carbone anomérique doit obligatoirement être impliqué dans la liaison

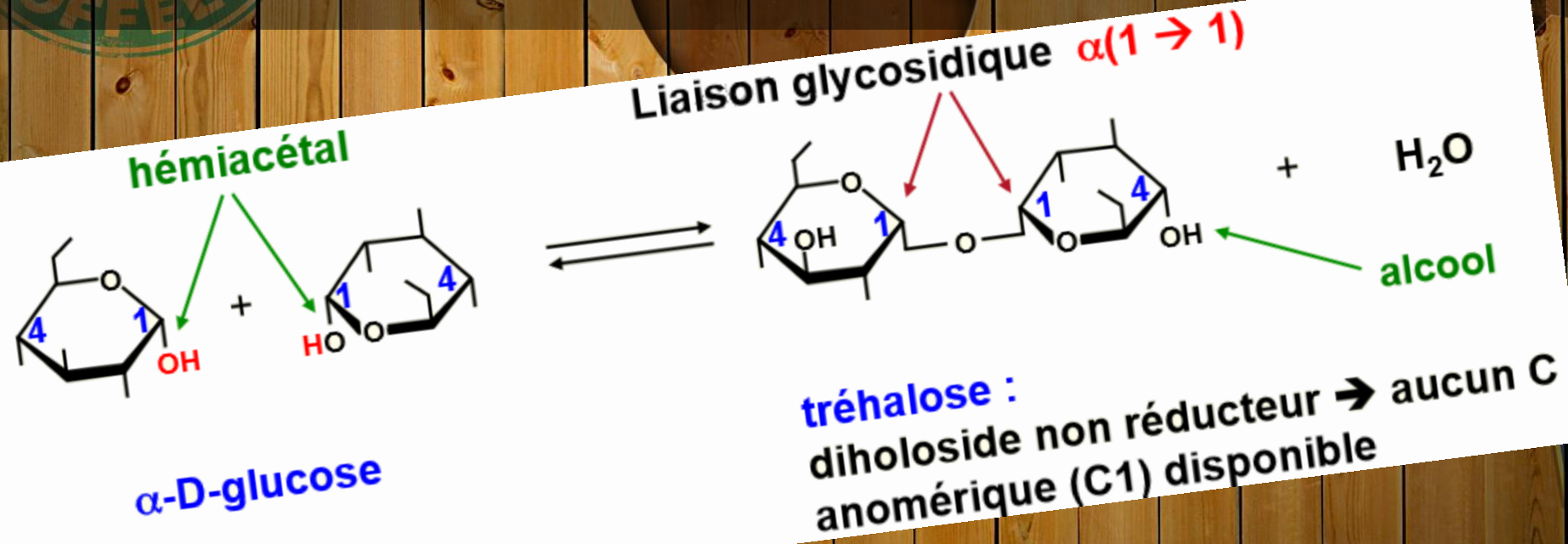






# DISACCHARIDES

- Sucres composés de 2 résidus monosaccharidiques reliés par une liaison osidique
- Propriétés réductrices **PERDUES** si les deux carbones **anomériques** sont utilisés



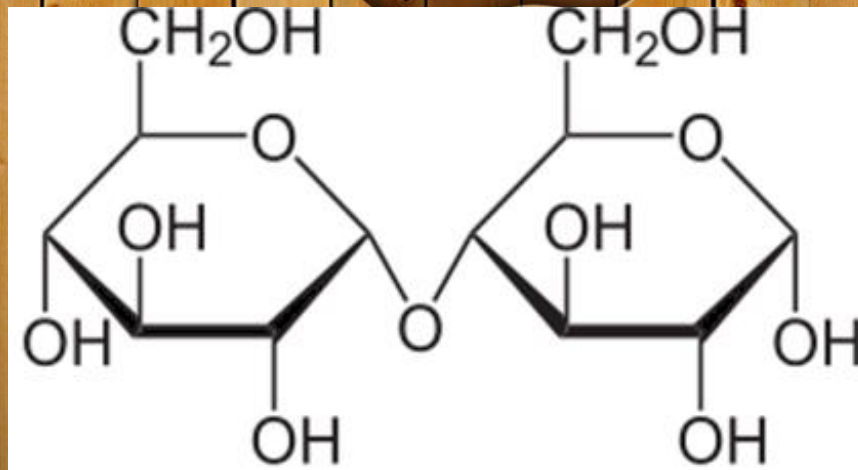




# PRINCIPAUX DIHOLOSIDES



• Maltose : glucose-( $\alpha$  1 $\rightarrow$ 4)-glucose

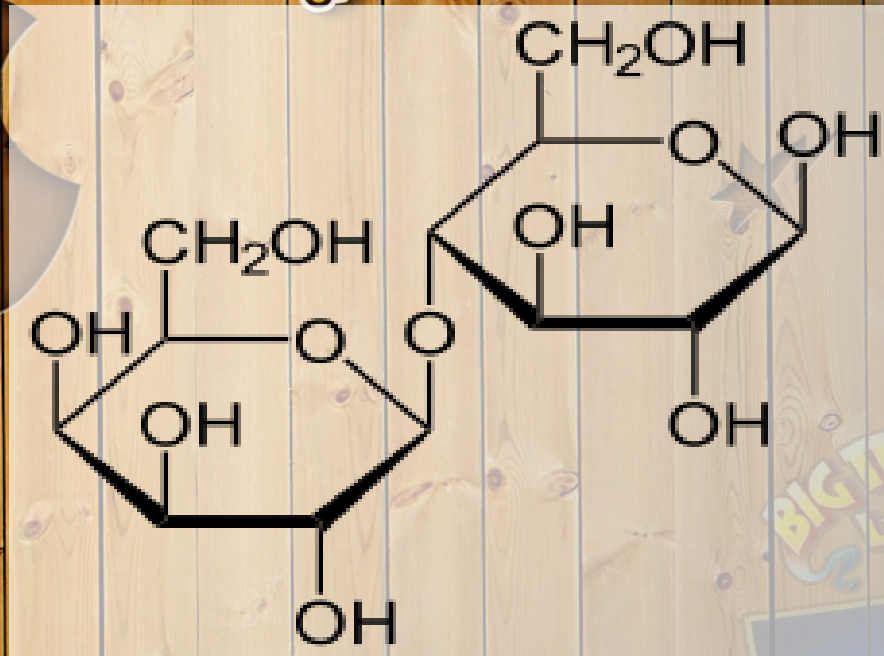




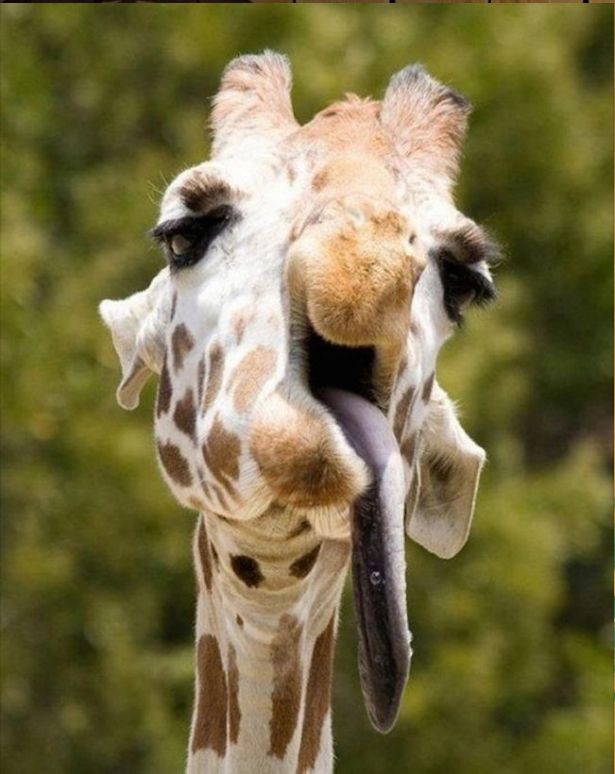


# PRINCIPAUX DIHOLOSIDES

- Lactose : galactose-( $\beta$  1  $\rightarrow$  4)-glucose

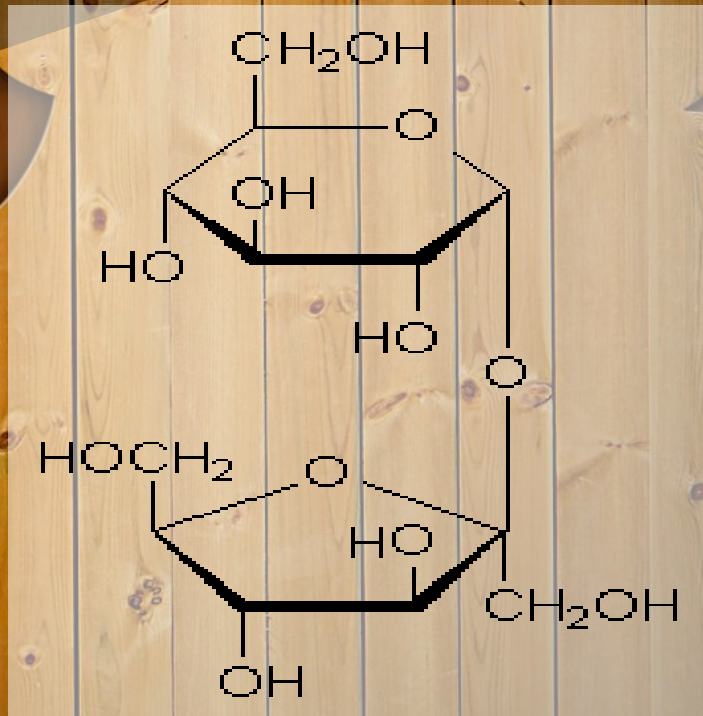






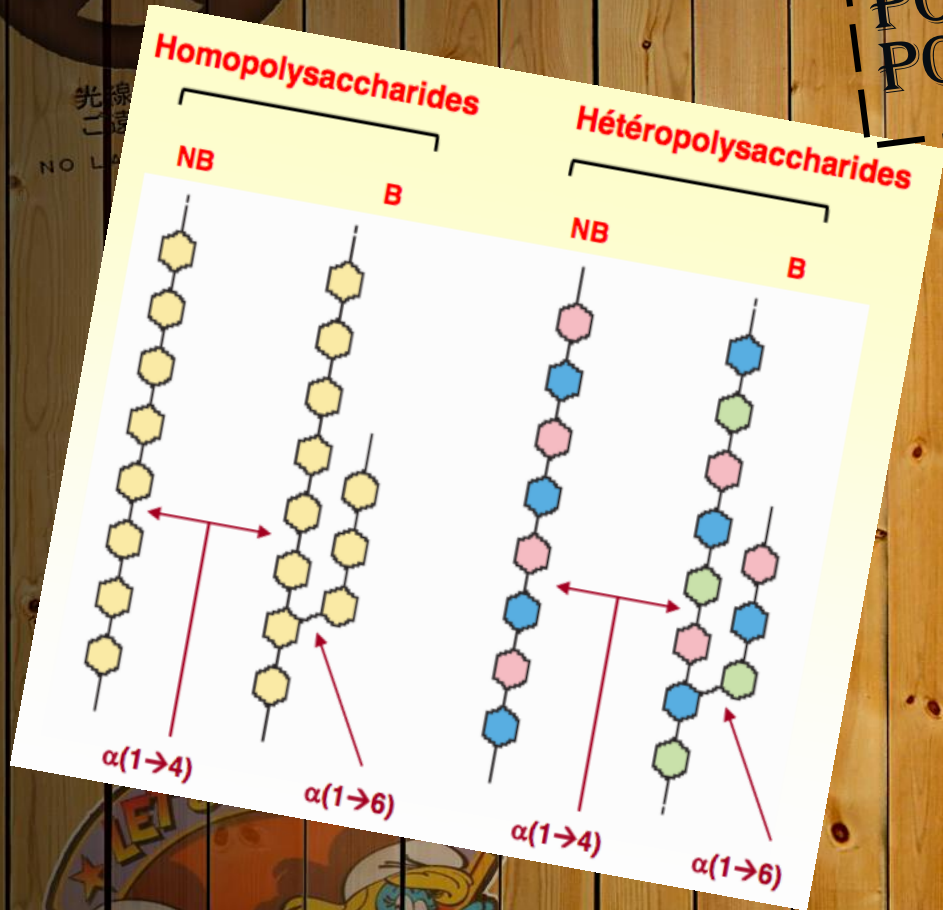
# PRINCIPAUX DIHOLOSIDES

• Saccharose: glucose-( $\alpha$  1 $\rightarrow$ 2)-fructose





# LES POLYHOLOSIDES OU POLYSACCHARIDES



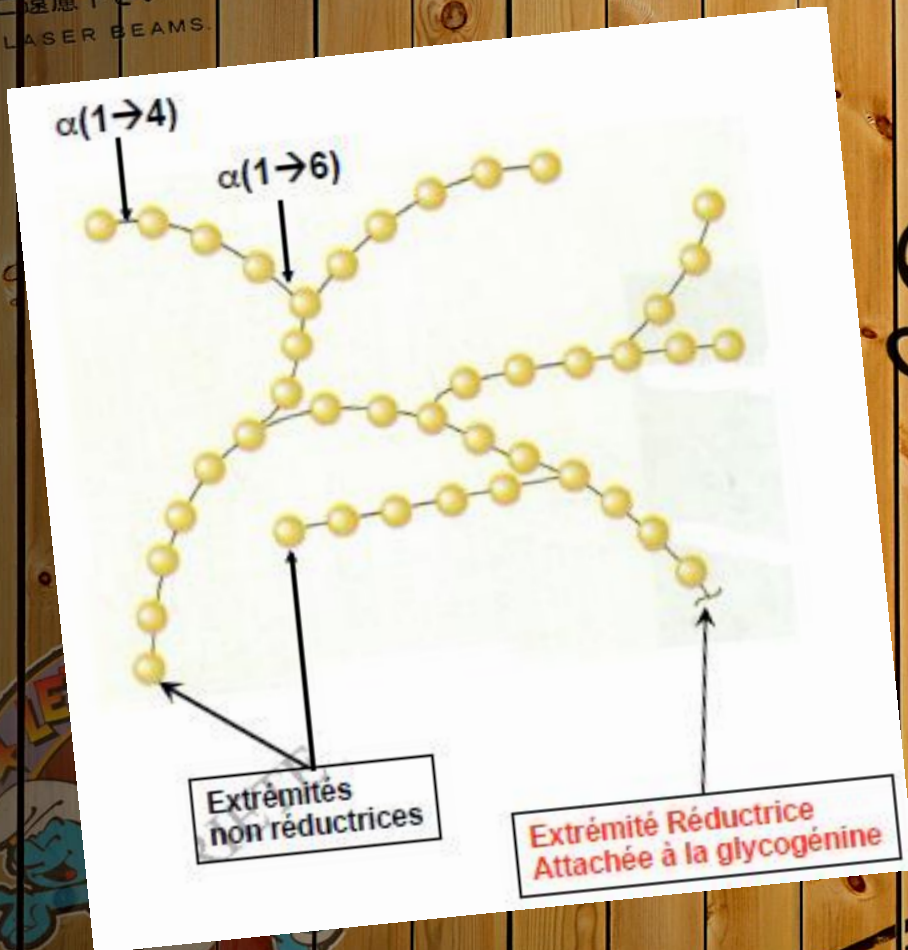
- La majorité du sucre est sous forme polysaccharidique
- Ne dépend pas du code génétique directement mais régulé par des enzymes
- Les homopolysaccharides : un seul monomère répété n fois (ex : amidon/glycogène)
- Les hétéropolysaccharides : deux ou plusieurs sortes de monomères (de nature strictement osidique)



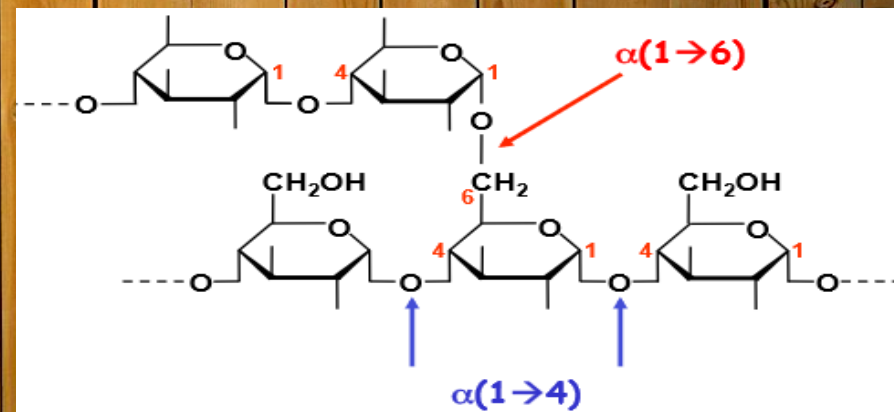


光線の発射は  
ご遠慮下さい  
NO LASER BEAMS

# LE GLYCOGÈNE



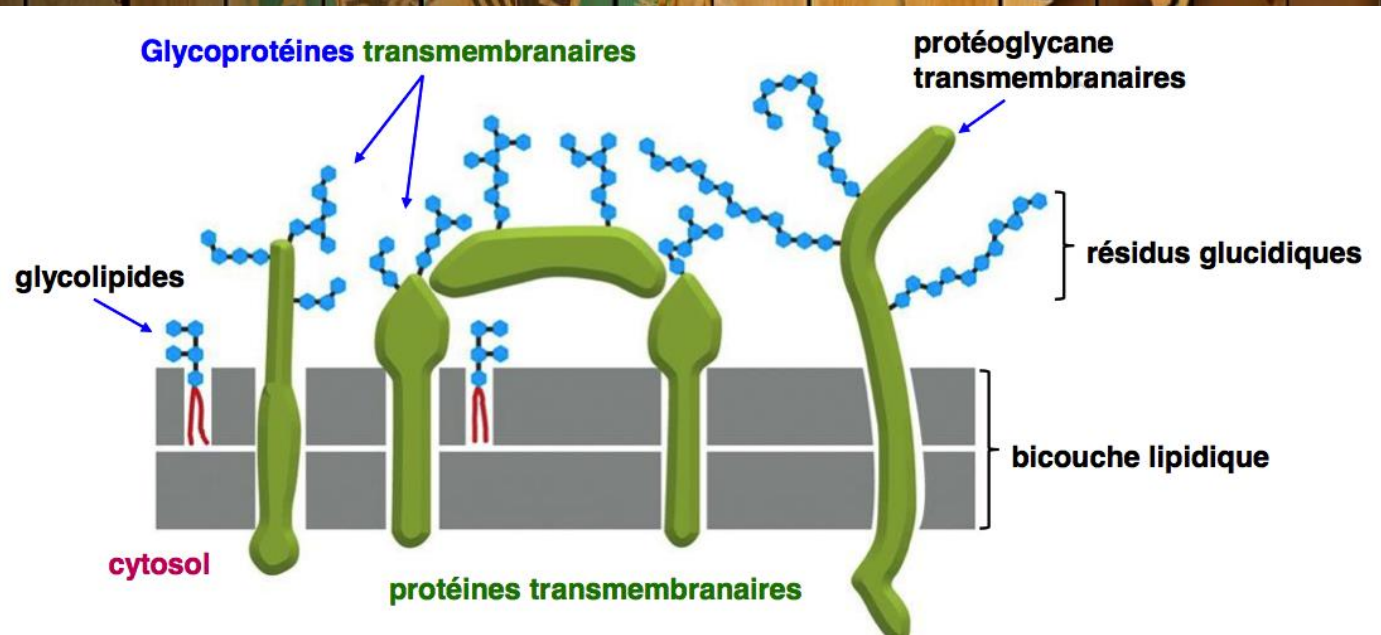
- Homopolysaccharide à structure branchée et possédant une seule extrémité réductrice
- Forme de **stockage principale** du glucose dans le corps humain (cellule du foie et du muscle particulièrement)





# LES HÉTÉROSIDES

- Polymérisation d'unités glucidiques associées à une entité non glucidique





# LES GLYCOPROTÉINES

Adieu été de rêve

Résidu glycane =  
polyholoside ramifié  
assez court très  
diversifié (20 oses)  
constituant jusqu'à  
5% de la structure  
des glycoprotéines

2 types de  
structures

O-glycosylés  
N-glycosylés

Fixation d'un résidu  
glycane sur une  
protéine au niveau  
d'une **séquence  
consensus**

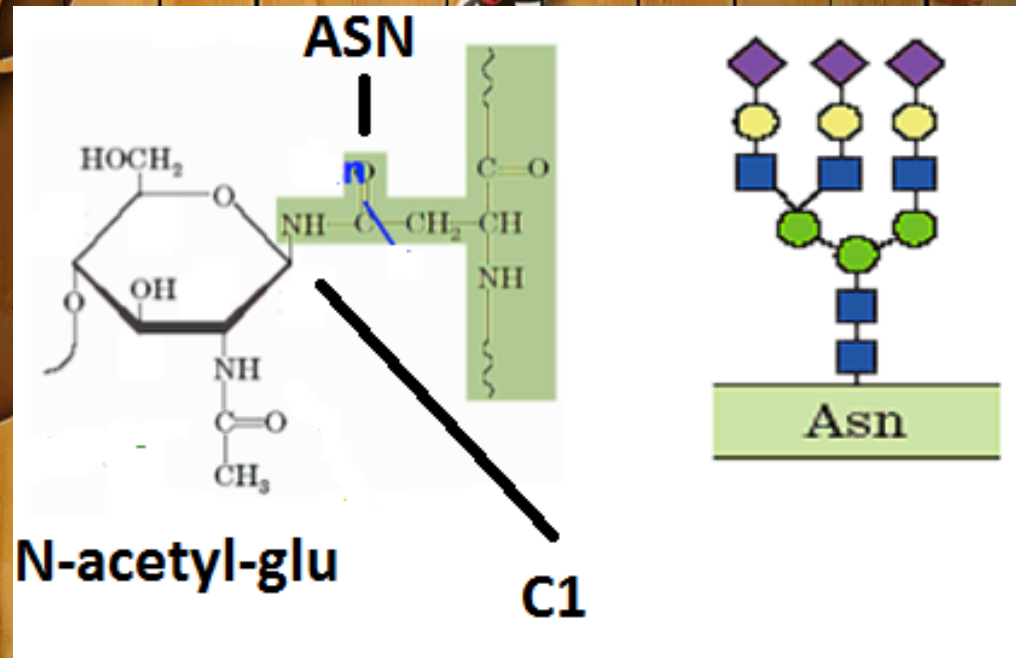
Les Glycoprotéines  
correspondent à  
une maturation  
post-traductionnelle  
et irréversible de la  
protéine.





# STRUCTURE N-GLYCOLYSÉE

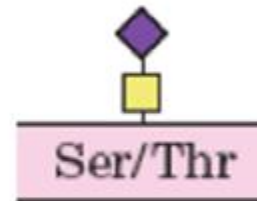
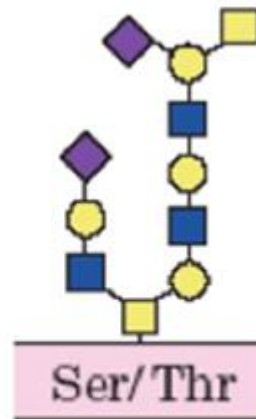
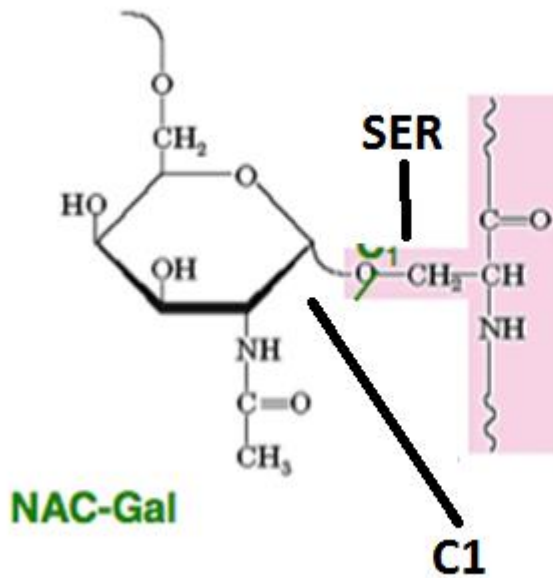
Implique  
**TOUJOURS** une  
asparagine dans  
une séquence  
consensus (liaison  
N-glycosidique)





# STRUCTURE O-GLYCOLYSÉE

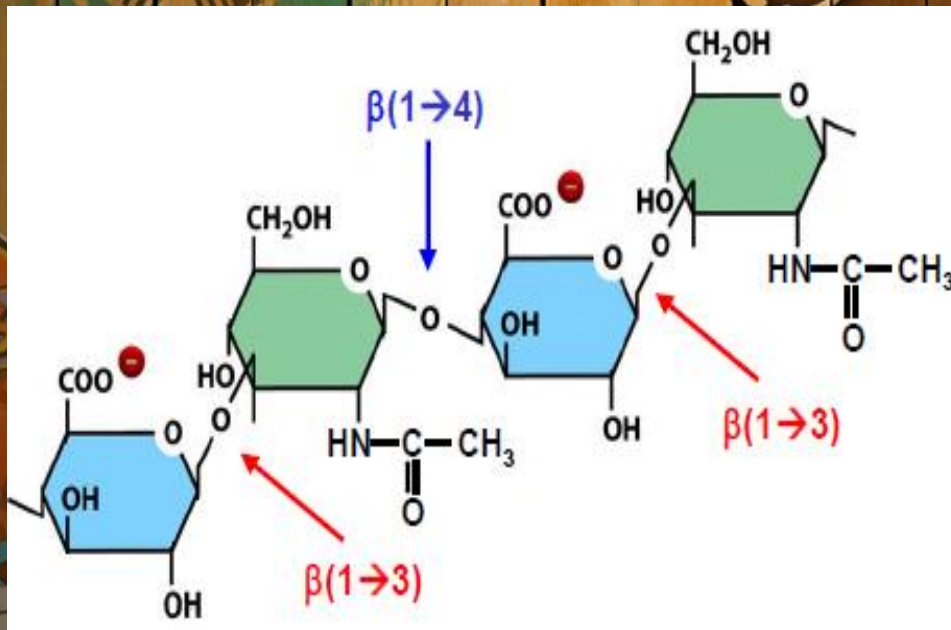
- Implique toujours une sérine ou une thréonine
- Liaison O-glycosidique (= osidique)





# LES PROTÉOGLYCANES

- Les protéoglycanes se composent d'une protéine de base liée au niveau d'une sérine de façon covalente à un glycosaminoglycane (GAG).
- GAG : polysaccharide à chaîne linéaire consistant en une répétition d'un diholoside de base



- Exemple de GAG : l'acide hyaluronique, constitué d'une succession répétitive d'acide glucuronique et de N-acétylglucosamine



## QCM 2

- A/ Le lactose est composé de galactose et de glucose en liaison galactose-( $\beta$  1  $\rightarrow$ 4)-glucose
- B/ Le glycogène est un homopolysaccharide possédant une extrémité réductrice
- C/ La structure O-Glycosylée implique une serine, une thréonine ou une asparagine
- D/ La liaison osidique implique toujours les deux carbones anomériques



NE  
LACHEZ  
RIEN!!!

