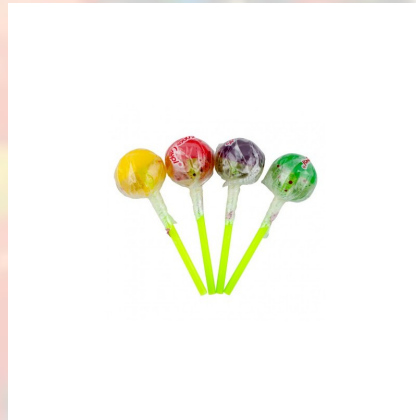






Les glucides



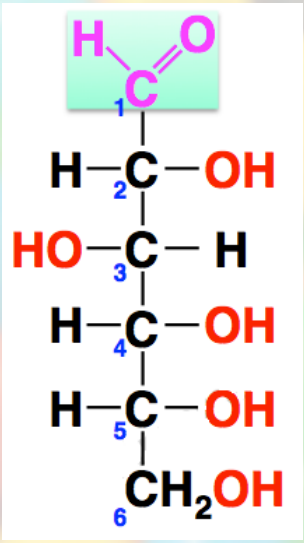
Introduction :

-  40/ 50 % des calories de notre alimentation
-  Réserve des muscles et du foie en glycogène
-  Soutien, protection et reconnaissance dans la cellule
-  Constituants de molécules fondamentales (acides nucléiques, coenzymes)

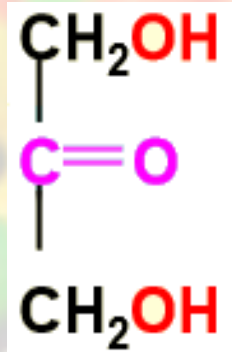
1) Les Oses (=monosaccharides) :

🔍 Glucides simples solubles dans l'eau, non hydrolysables

🔍 3 à 7 atomes de carbone de formule $(CH_2O)_n$



Hexoaldose



Cétotriose

Structure d'un ose :

🔍 1C porteur d'une fonction aldéhyde ou cétone

🔍 Fonctions alcools (=hydroxyle) sur les autres carbones

🔍 autres fonctions sur le C (acide, amine, ...)

2) Classification des oses :

→ Le nombre de C

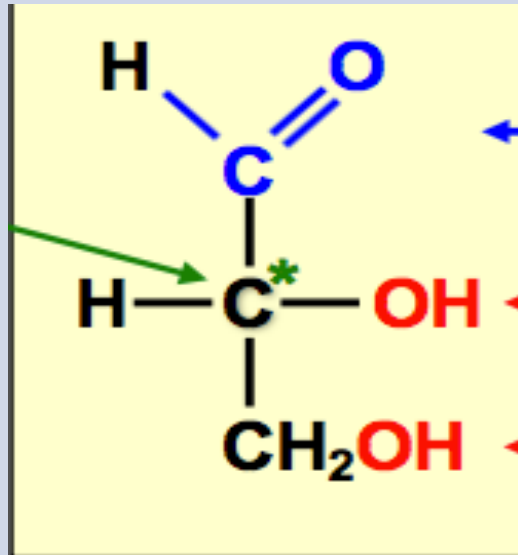
→ Le groupe carbonyle :

- aldéhyde (C1) = aldose
- cétone (C2) = cétose

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

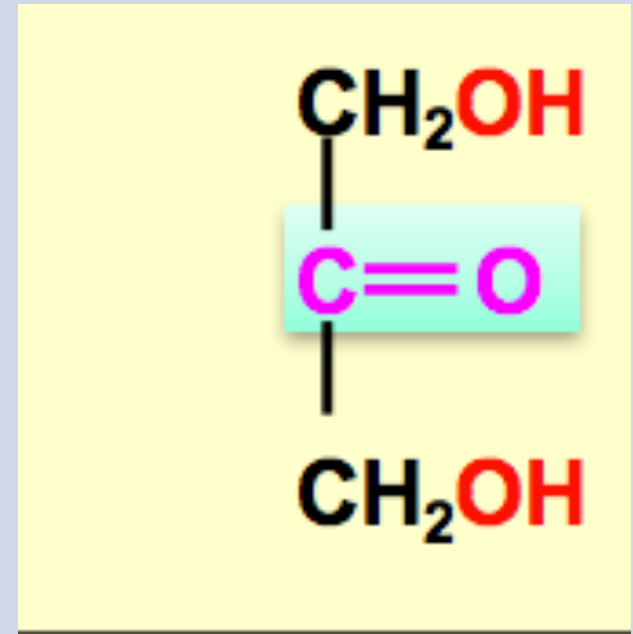
Aldose

- Fonction aldéhyde en C1
- Autres C avec OH
- **Glycéraldéhyde** est le plus simple des aldoses (3C)
- Pouvoir rotatoire de la lumière avec C*



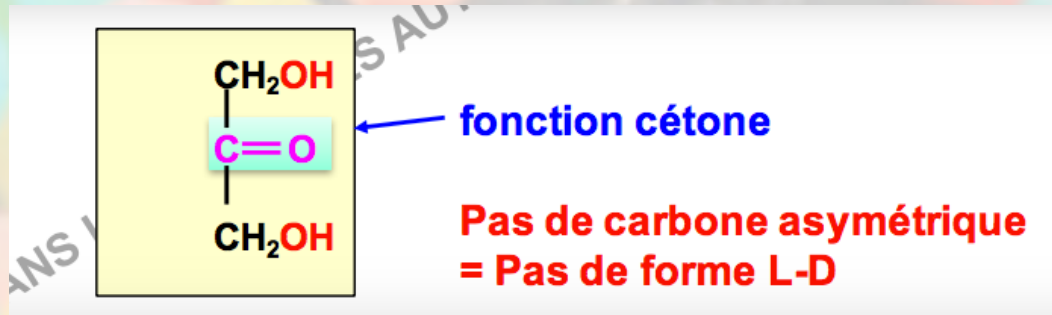
Cétose :

- Fonction cétone en C2
- Autres C avec OH
- Dihydroxyacétone est le plus simple des cétoles (3C)

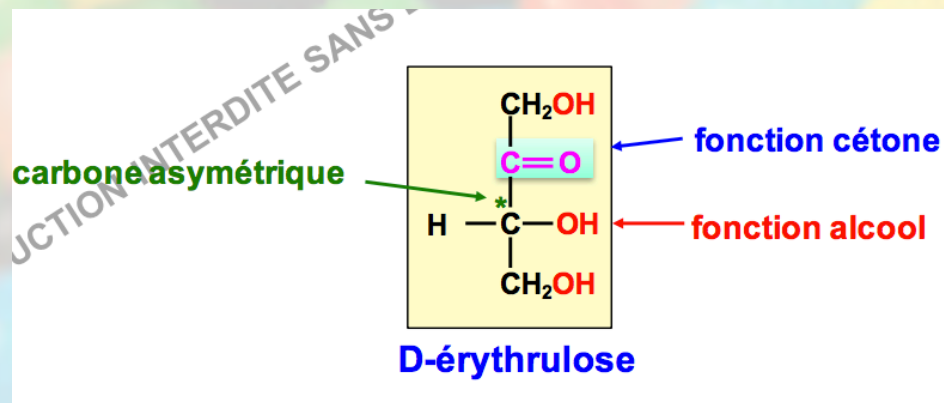


REMARQUE :

- Le premier cétose à 3C est le dihydroxyacétone mais il ne possède aucun carbone asymétrique !!!! Donc pas de forme L ni D !!!



- Le premier cétose qui donne deux énantiomères est le cétotétrose



3) Structure des oses :

- Centre de chiralité (carbone asymétrique)
- Un atome de carbone asymétrique (= C*) possède 4 groupements différents rattachés par liaisons covalentes
 - N-2 C* pour les aldoses
 - N-3 C* pour les cétooses
- Si C* → 2 énantiomères (série D ou L) images dans un miroir et non superposables
- Enantiomères : Deux composés de même formule chimique images l'un de l'autre dans un miroir mais NON superposables



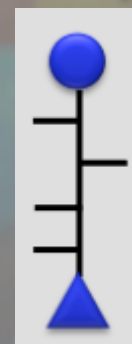
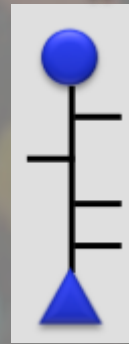
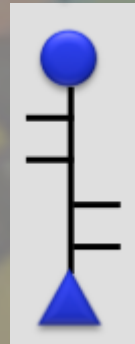
Quelques définitions

Isomérisie	Cause	Exemple
Isomères	Composés de même formule chimique mais possédant une structure différente	Glucose, fructose, mannose, galactose
Isomères de fonction	Composés de même formule chimique avec des fonctions différentes (aldéhyde/ cétone)	Glucose et fructose
Énantiomères	2 stéréoisomères image l'une de l'autre dans un miroir et non superposables. Les deux membres sont associés soit série D ou série L	D-glucose et L-glucose
Épimères	Composés de même formule chimique mais qui diffèrent par la configuration d'un C asymétrique	Glucose et galactose (épimères en C4)
Anomères	Composés de même formule chimique mais diffèrent par la position dans l'espace du [-OH] du C anomérique	↺ D-glucopyranose et ↻ D-glucopyranose

Un peu d'entraînement ...

1)

2)



D-Galactose

D-Mannose

D-glucose

L-Glucose

D-Fructose

3)

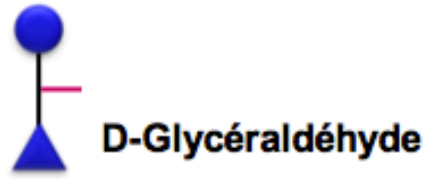
4)

Filiation chimique des D-aldoses

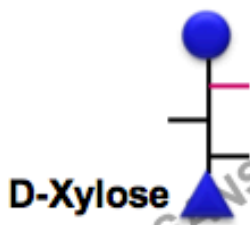
● = -CHO
| = -OH
▲ = -CH₂OH

JUSTE
POUR LES
YEUX

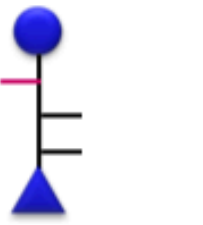
PAS A
APPREN
DRE



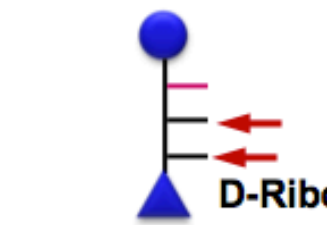
D-Gal



D-Mann



D-Glc



REPRODUCTIVE

ACCORD DES AUTEURS - FACULTE DE MEDECINE

4) Structure cyclique des oses :

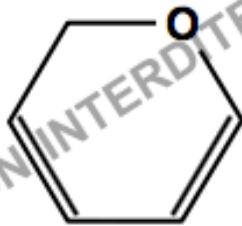
Pour se stabiliser les oses à partir de 5 Carbones vont former des cycles

Moins de 1 % des oses restent sous forme linéaire

● Cyclisation d'un ALDOSE → **hémiacétal**

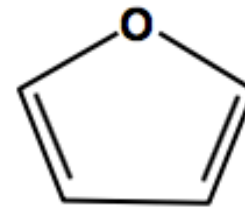
Ou CETOSE

C₁ et l'hydroxyle du **C₅** → **pyranose**
(cycle ayant 5 C et un O)



pyrane

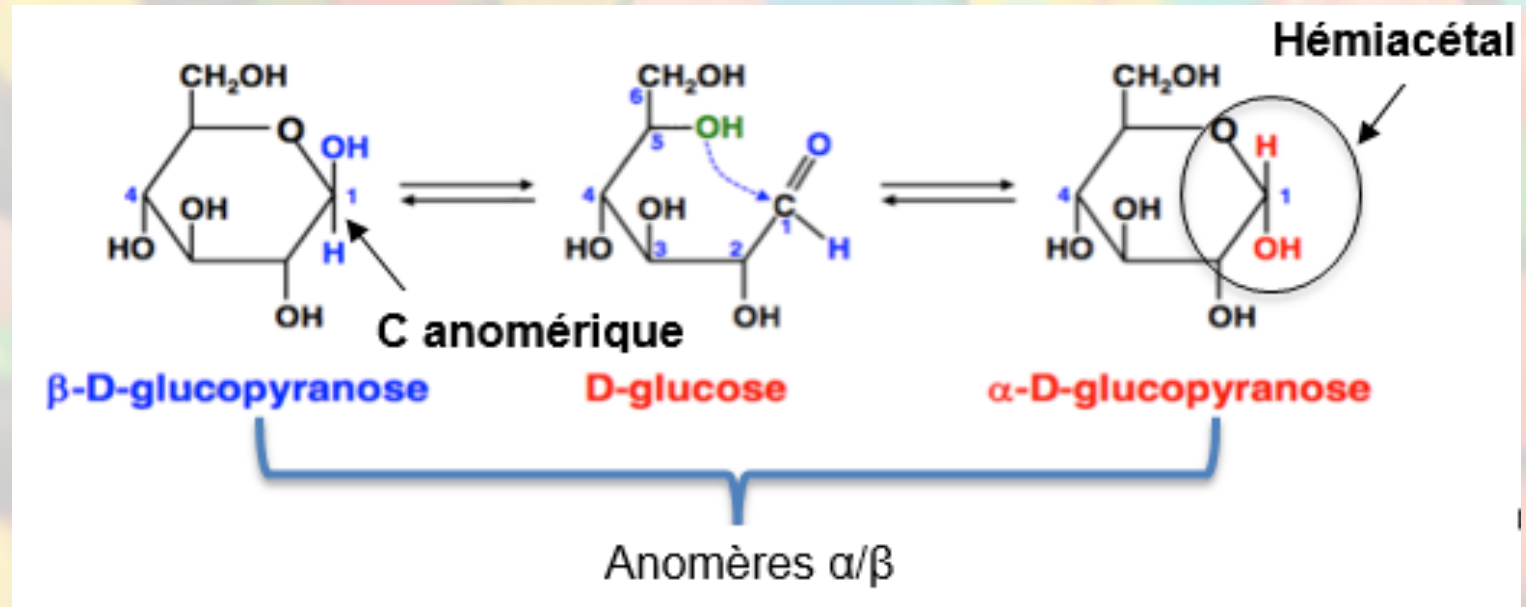
C₁ et l'hydroxyle du **C₄** → **furanose**
(cycle ayant 4 C et un O)



furane

Résultat de la cyclisation d'un ose :

- Un C asymétrique est crée = C anomérique
→ 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 que l'anomère α pour le glucose



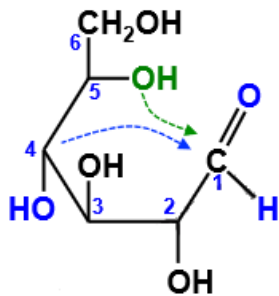
Cyclisation des aldoses

:

C1→C5

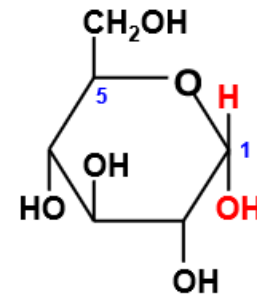
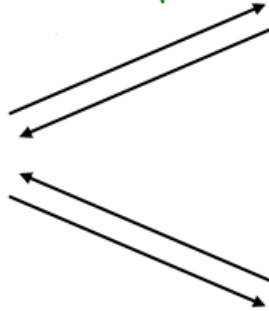


Ma
séance de
psy va me
coûter
bonbons...



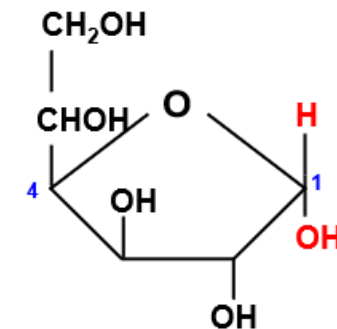
D-glucose

C₁ et l'hydroxyle du **C₅** → **pyranose**
(forme majoritaire)



α-D-glucopyranose

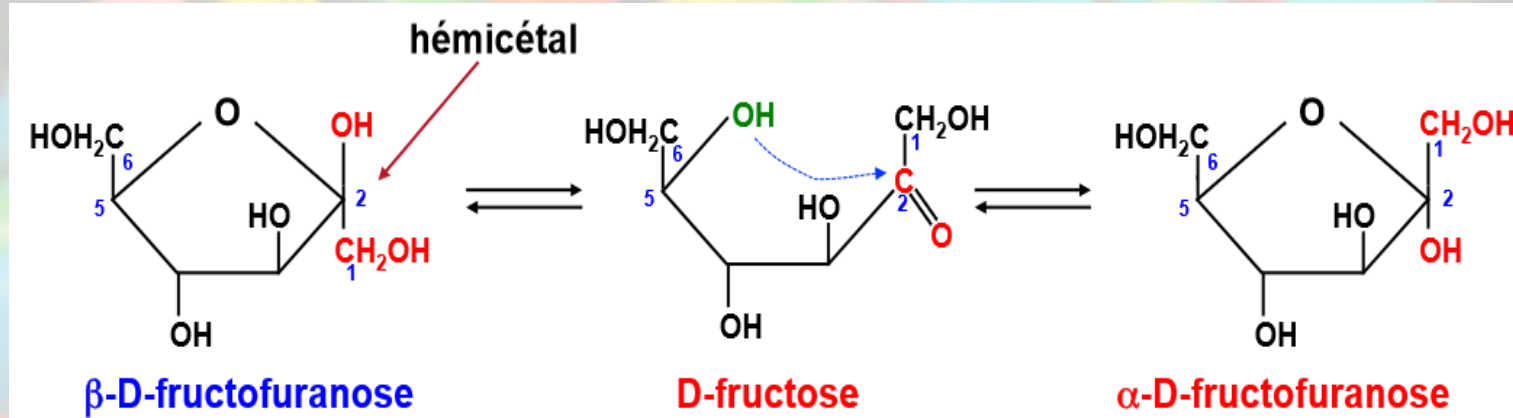
C₁ et l'hydroxyle du **C₄** → **furanose**



α-D-glucofuranose

Cyclisation des cétooses :

C2 → C5 MAJORITAIRE



ON RECAPE TOOOOOUUUUT :

En général :

- Les cycles à 5C (pyranose) sont plus stables que ceux à 4C (furanose)
- La forme β est plus stable que l' α

Donc les formes les plus stables sont :

- B-D-glucopyranose
- B-D-fructopyranose



JPP

5) Propriétés cycliques des oses :

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

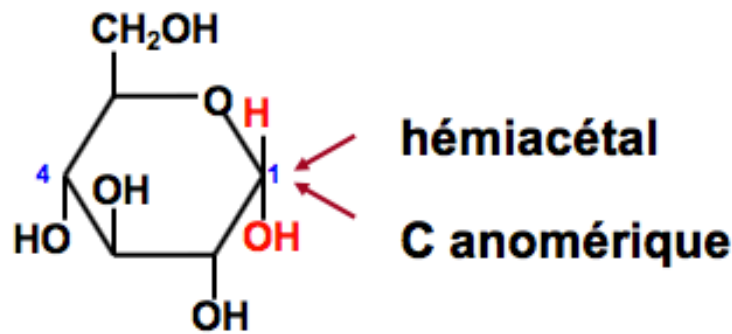
Les cétooses, de base, ne sont pas réducteurs. Cependant le phénomène d'énolisation permet à l'hydroxyle de C1 d'être oxydé.

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

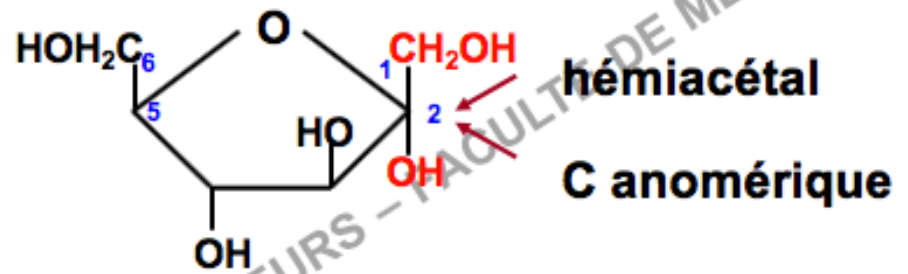


Formation d'un précipité rouge

Propriétés associées au carbone anomérique



✓-D-glucopyranose



✓-D-fructofuranose

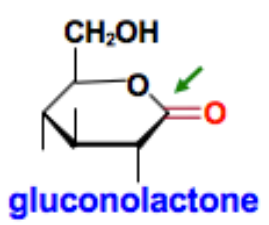
Le carbone anomérique au niveau des oses (surtout C1 pour les aldoses, C2 pour les cétooses) est réactif vis-à-vis de nombreuses fonctions, entre autres :

- vis-à-vis des amines → **liaison N-glycosidique** (C2 aldose!)
- vis-à-vis des hydroxyles d'alcool → **liaison O-glycosidique**
- vis-à-vis des de l'acide phosphorique → **oses phosphorylés**

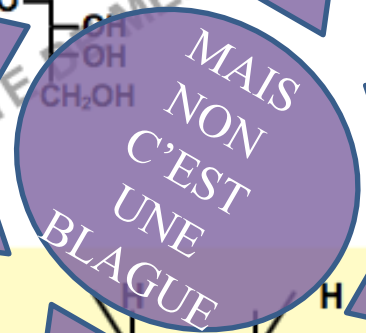
Réactions des monosaccharides



glucuronate

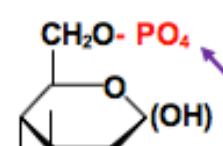


sorbitol



sauf 5

diholoside

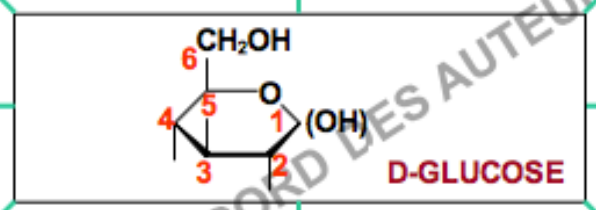


estérification

oxydation

oxydation

réduction



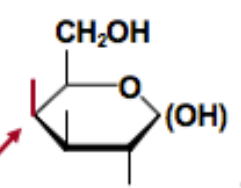
Sur -OH / ose

Glucose 6-phosphate

épimérisation

isomérisation

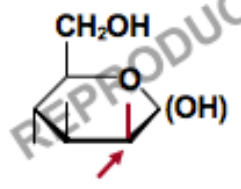
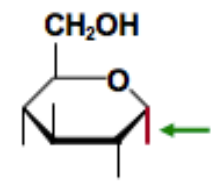
mutarotation



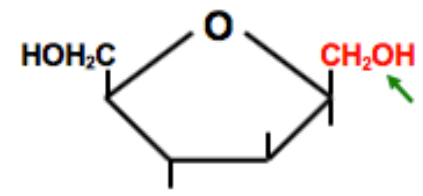
en C4 : D-galactose

D-fructose

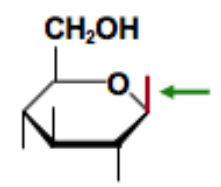
α-D-glucopyranose



en C2 : D-mannose



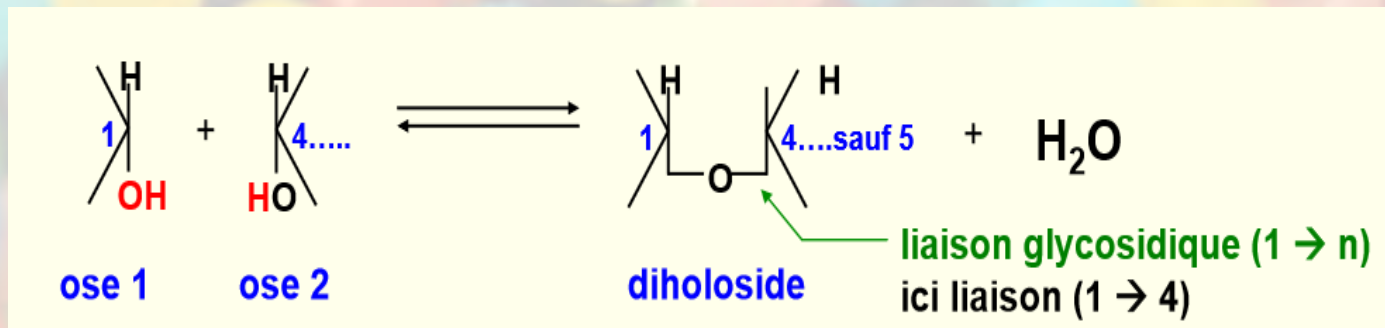
β-D-glucopyranose



6) Liaison osidique (=glycosidique):

→ Résultat de la condensation d'une fonction hémiacétal d'un ose et de l'OH d'un autre ose

→ Deux oses unis par cette liaison donne un diholoside ou dissacharide

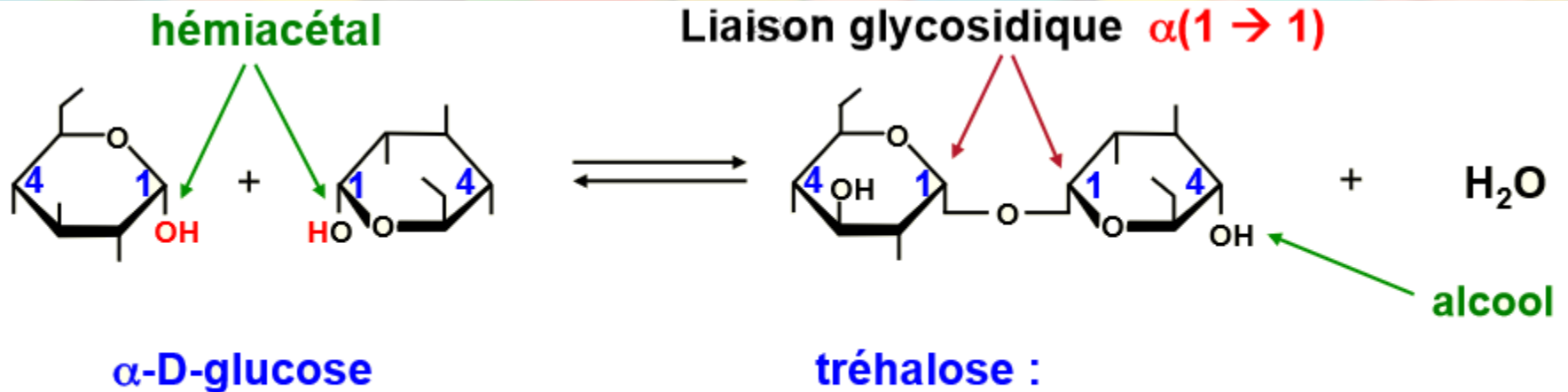


7) Propriétés réductrices ou non :

Si la fonction hémiacétal des deux oses est engagée dans la liaison osidique alors

Il ne sera pas réducteur (et inversement)

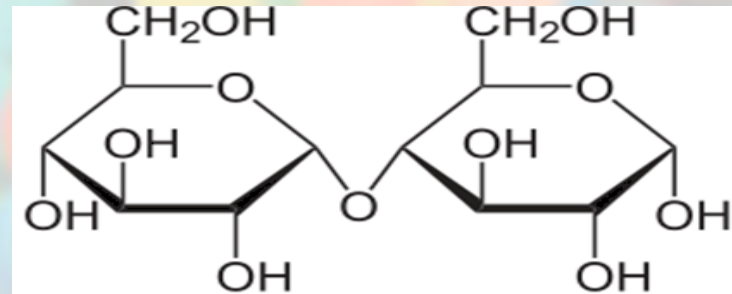
→ Propriétés réductrices **PERDUES** si les deux carbones **anomériques** sont utilisés



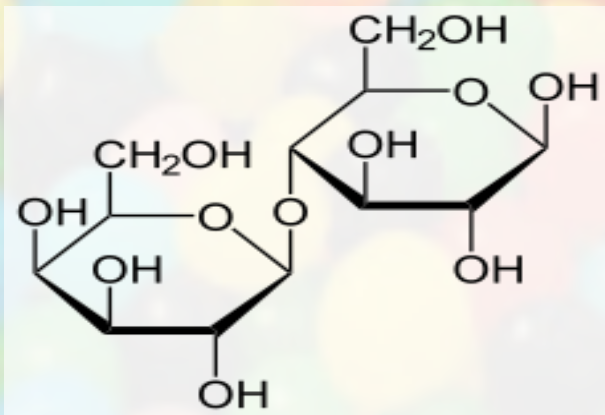
Reducteur ou pas ?

8) Principaux diholosides :

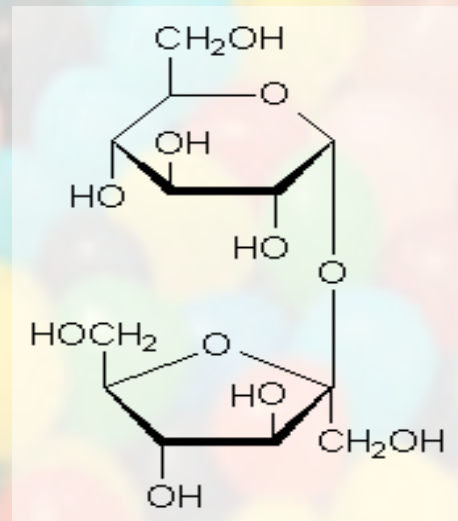
Maltose :



Lactose



Saccharose



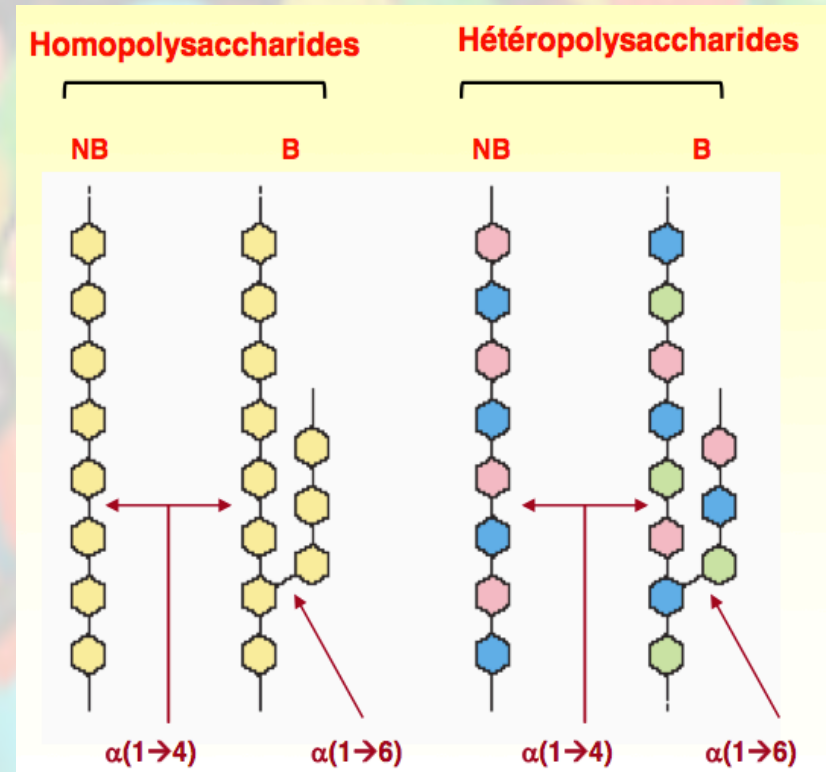
9) Les polyholosides ou polysaccharides

- ✧ La plupart des glucides sont des polymères sous forme de polysaccharides
- ✧ Leur masse moléculaire n'est pas définie par le code génétique mais par des enzymes.

DEFINITIONS:

Les homopolysaccharides :
un seul monomère répété n
fois (ex : amidon/glycogène)

Les hétéropolysaccharides :
deux ou plusieurs sortes de
monomères (de nature
strictement osidique)



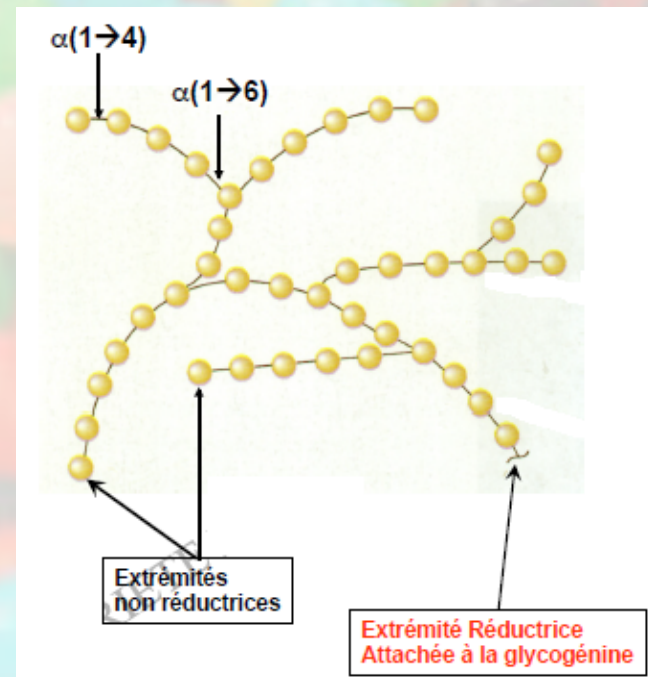
Exemples :

Certains homopolysaccharides (amidon/glycogène) sont des formes de stockage des monosaccharides .

→ L'amidon, polyholoside végétal le plus abondant fait d'amylose et d'amylopectine

→ Le glycogène , forme de stockage du glucose dans le foie et les muscles (#structurale)

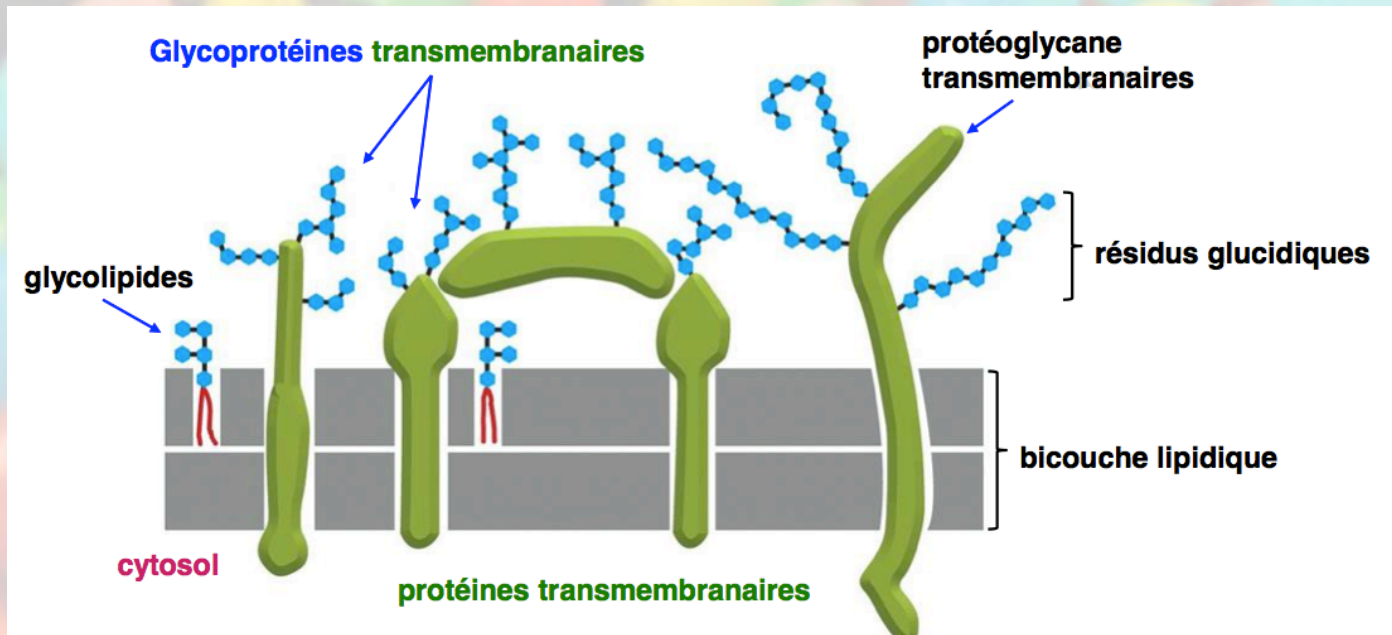
Il possède une extrémité réductrice (#structurale)



10) Les hétérosides :

Polymérisation d'unités glucidiques associées à une entité non glucidique

- Glycoprotéines
- Glycolipides (traités avec les lipides)
- Protéoglycanes



11) Les glycoprotéines :

→ c'est une hétéroprotéines résultant de la fixation d'une fraction glucidique sur une protéine. Elles ont de nombreux rôles :

- Interaction cellulaires
- Repliement des protéines (structure 3D)
- Groupes sanguins

Les deux types de liaisons aux protéines sont :

- Sur Asn → liaison N-glycosidique entre fonction amide d'une Asn et la fct reductrice du 1^{er} ose
- Sur Ser/Thr → liason O-glycosidique entre le -OH d'une Ser/Thr et la fonction réductrice du 1^{er} ose

12) Structure des glycolipides :

Lipides membranaires avec oligosaccharides (partie hydrophile) sur feuillet externe.

Présents dans le cerveau et les neurones.

Aident à la communication nerveuse et transduction du message entre les cellules.

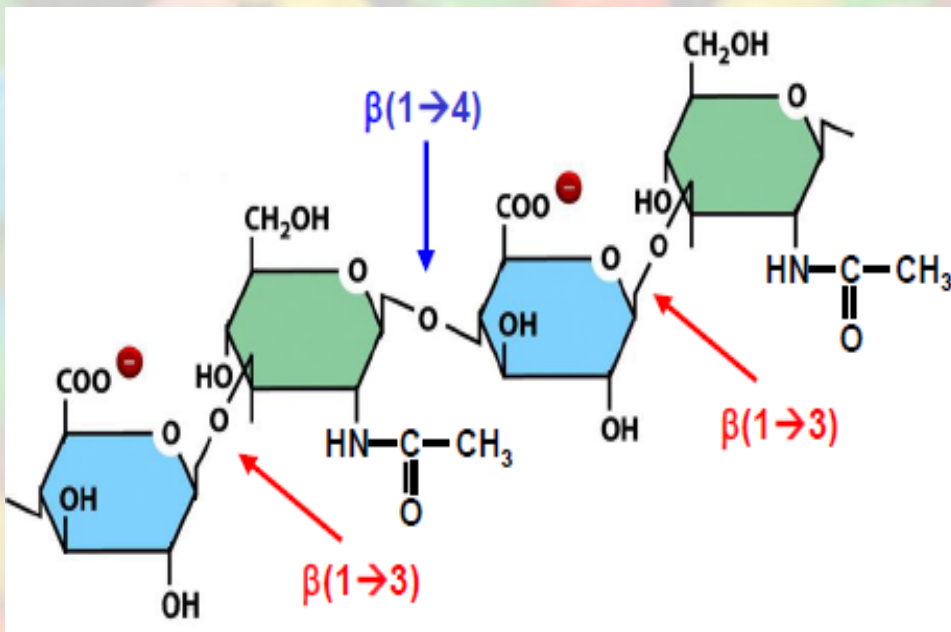


Je n'aurais
pas dit
mieux

13) Les protéoglycane :

Les protéoglycane 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

NE
LACHEZ
RIEN!!!

