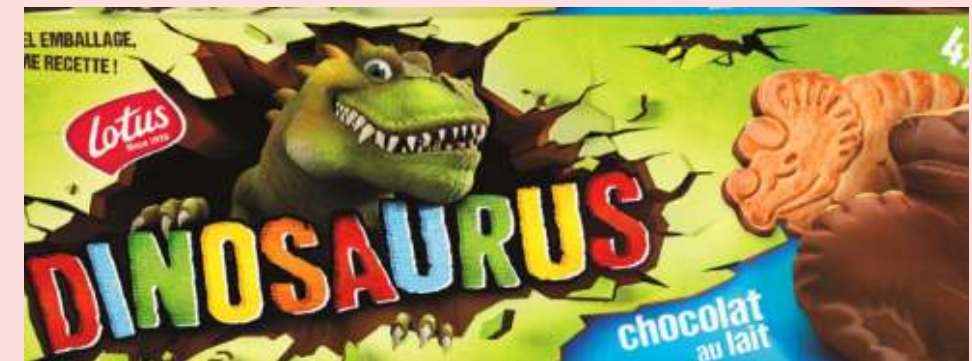


LES GLUCIDES

-BIOCHIMIE-
TTR 2024



INTRODUCTION

Structure simple
= Oses/ monosaccharides

- Aldoses
- Cétoses

Structure complexe
= holosides et hétérosides

- glycoprotéines (GP)
- protéoglycanes (PG)
- glycolipides (GL)

Rôles :

- énergétiques
- Élément de structure et de protection des cellules et des tissu
- Signaux de reconnaissance et d'adhésion entre cellules
- Rôle d'adressage des protéines dans les cellules
- Constituants des molécules fondamentales : acides nucléiques / certains coenzymes
- Forment des déterminants antigéniques



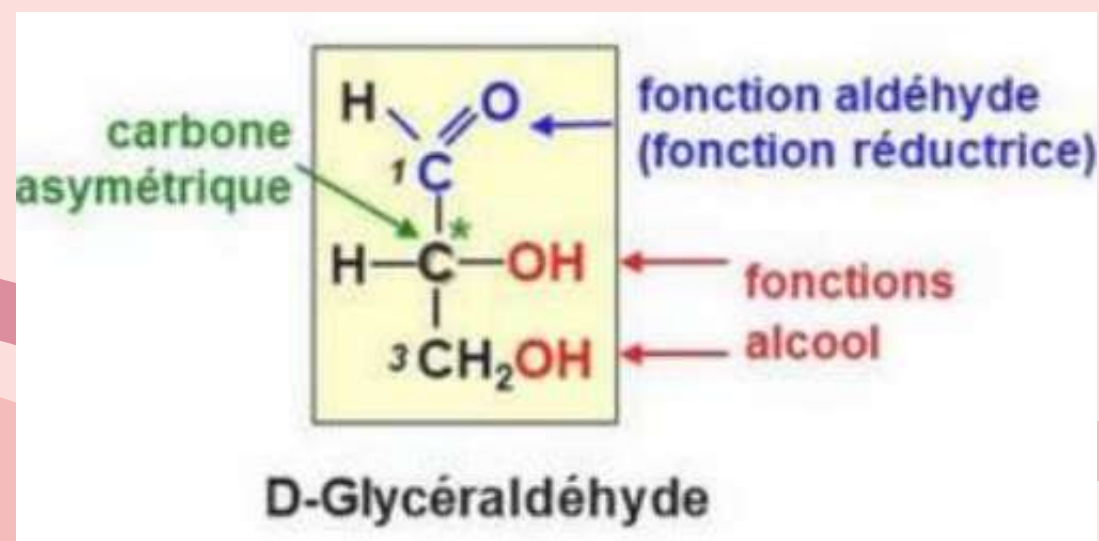


LES SUCRES SIMPLES

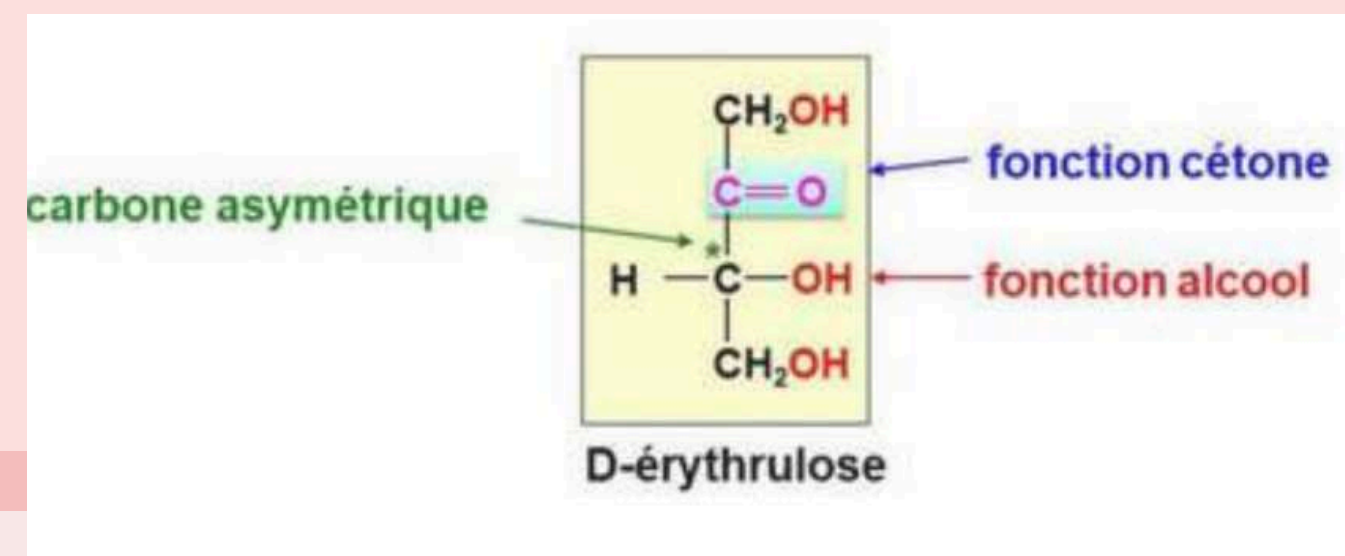
- très solubles dans l'eau
- non hydrolysables
- 3 à 7 atomes de C
- $(\text{CH}_2\text{O})_n$

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

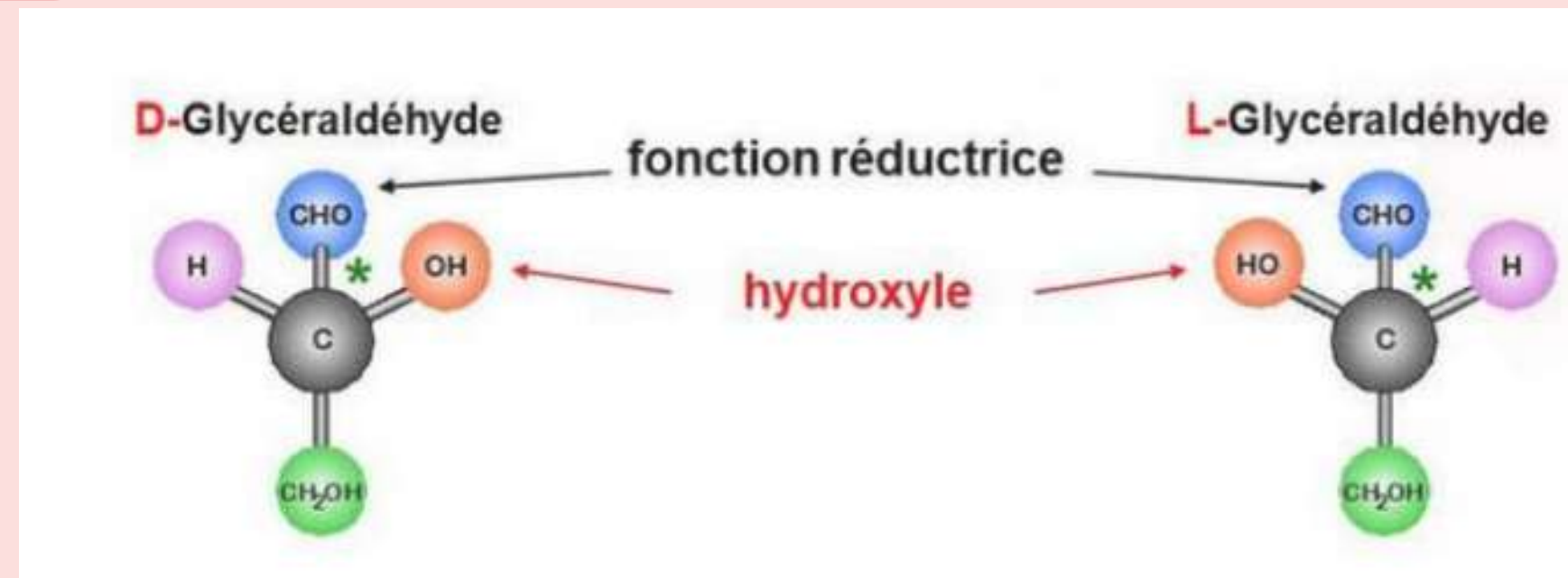
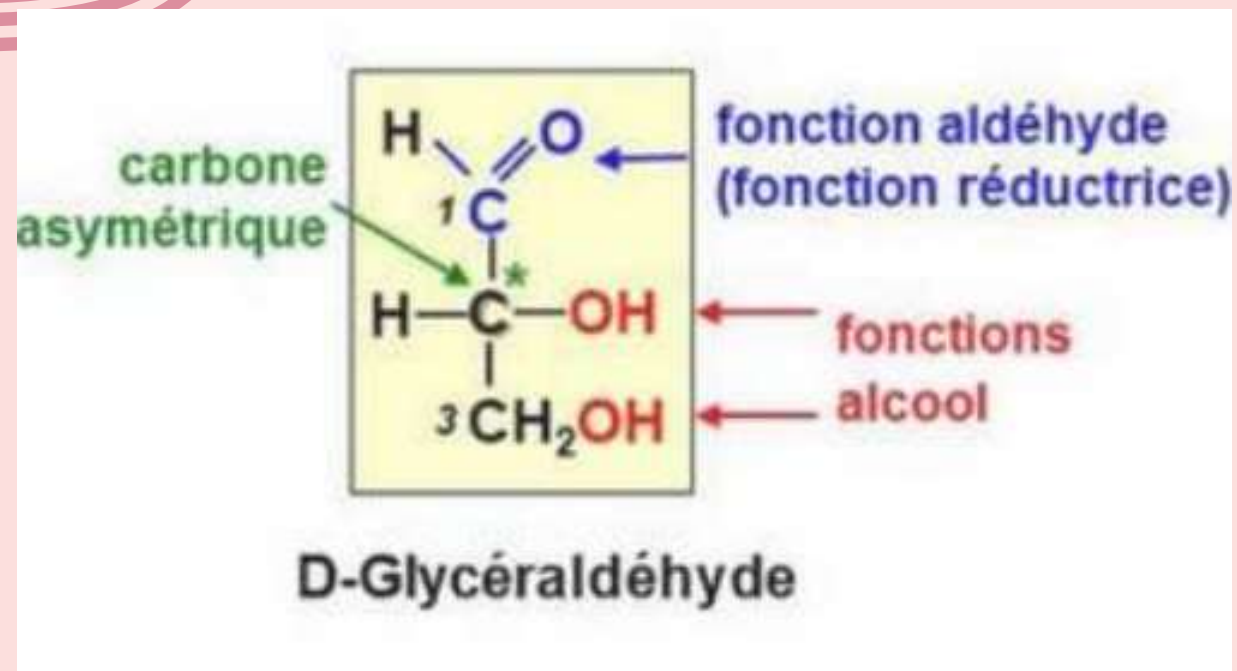
Aldoses



Cétooses



• LES ALDOSES



Projection de Fisher

- > C₁ => -HC=O
- > autres C => -OH
- > 1 C asymétrique

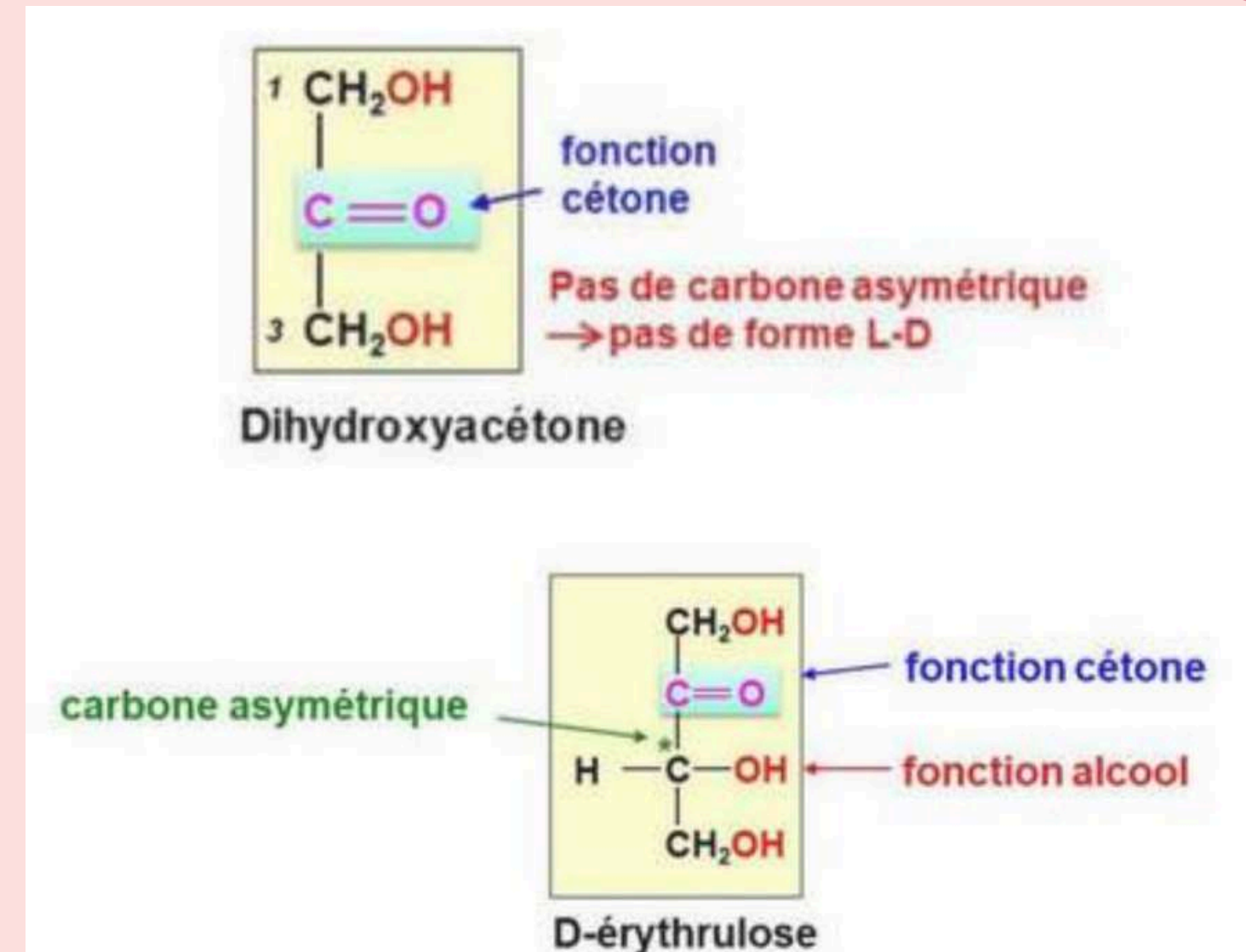
- si cet OH est à droite => série D
- s'il est à gauche => série L

++La plupart des sucres naturels sont de la série D ++

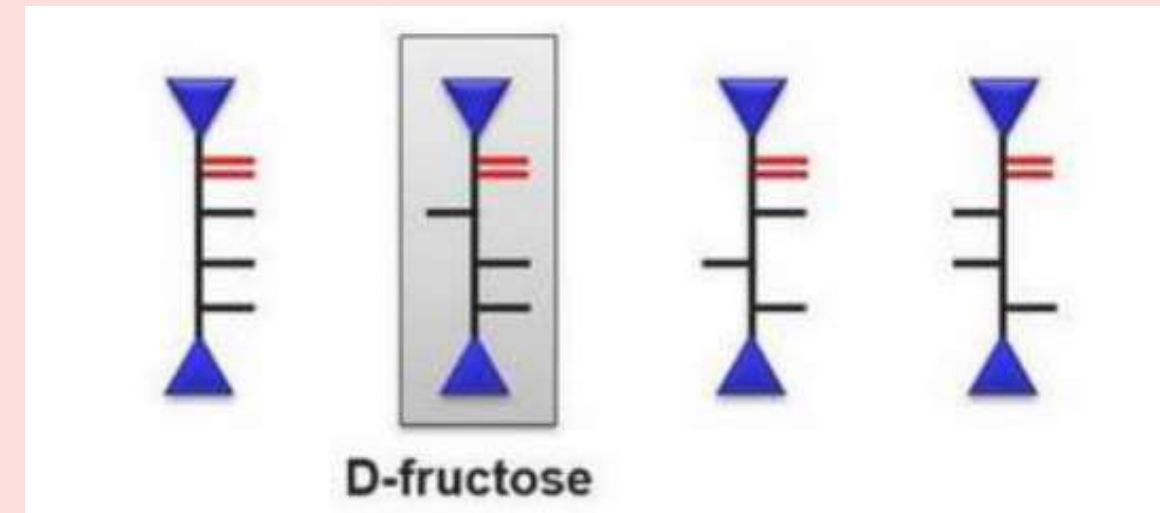
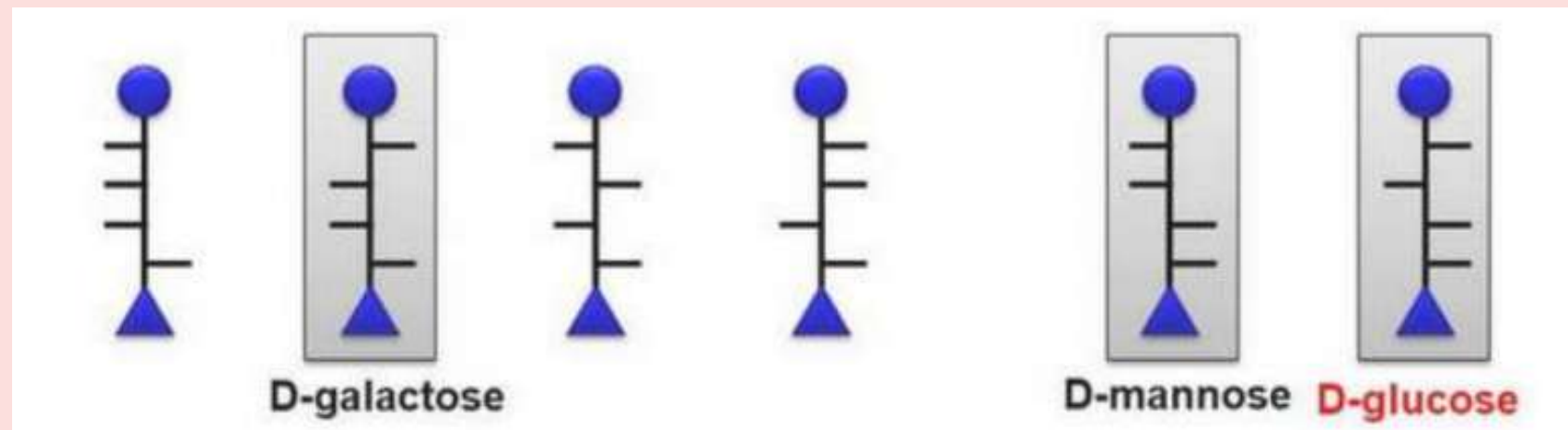
Mnémo : "Le sucre c'est *D*élicieux"

• LES CÉTOSES

- > “dihydroxyacétone” = cétotriose
- => PAS de C asymétrique => pas de forme énantiomère
- > 1 cétone (sur un autre C que C1)
- > autres C : -OH
- > “érythrulose” = cétotétrose
- => déterminer type d'énantiomère



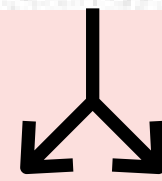
ALDOHEXOSES ET CÉTOHEXOSES



stéréoisomère = molécule chimiquement semblable mais dont la configuration dans l'espace est différente

2^n (n=nombre de carbones asymétriques)

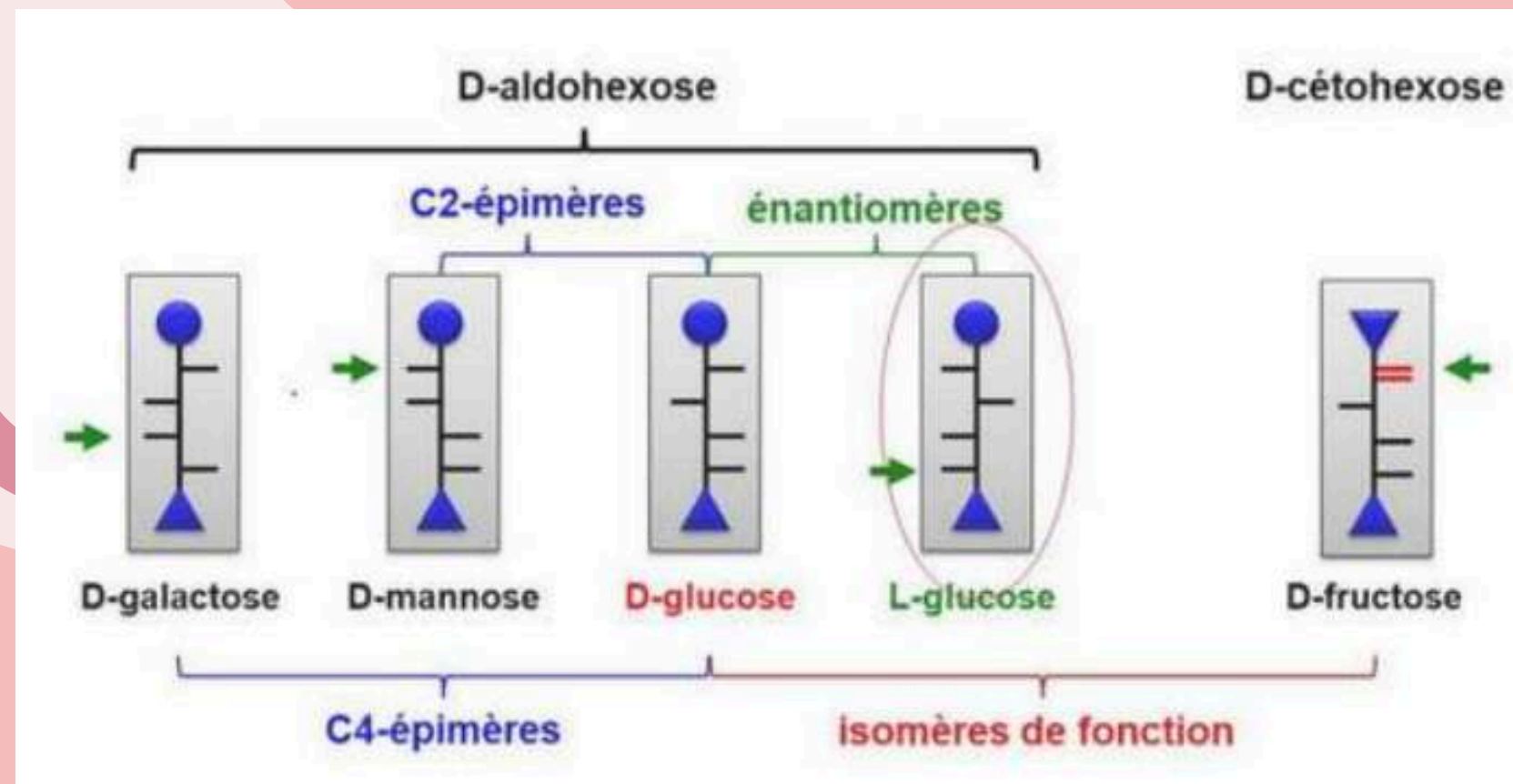
Aldoses : n= nombre de C - 2



Cétose : n= nombre de C - 3

Les différents types de stéréoisomères

- D-galactose = épimère en C₄ avec le D-glucose
- D-mannose = épimère en C₂ avec le D-glucose,
- D-glucose = énantiomère avec le L-glucose
- D-glucose = isomère de fonction avec le D-fructose

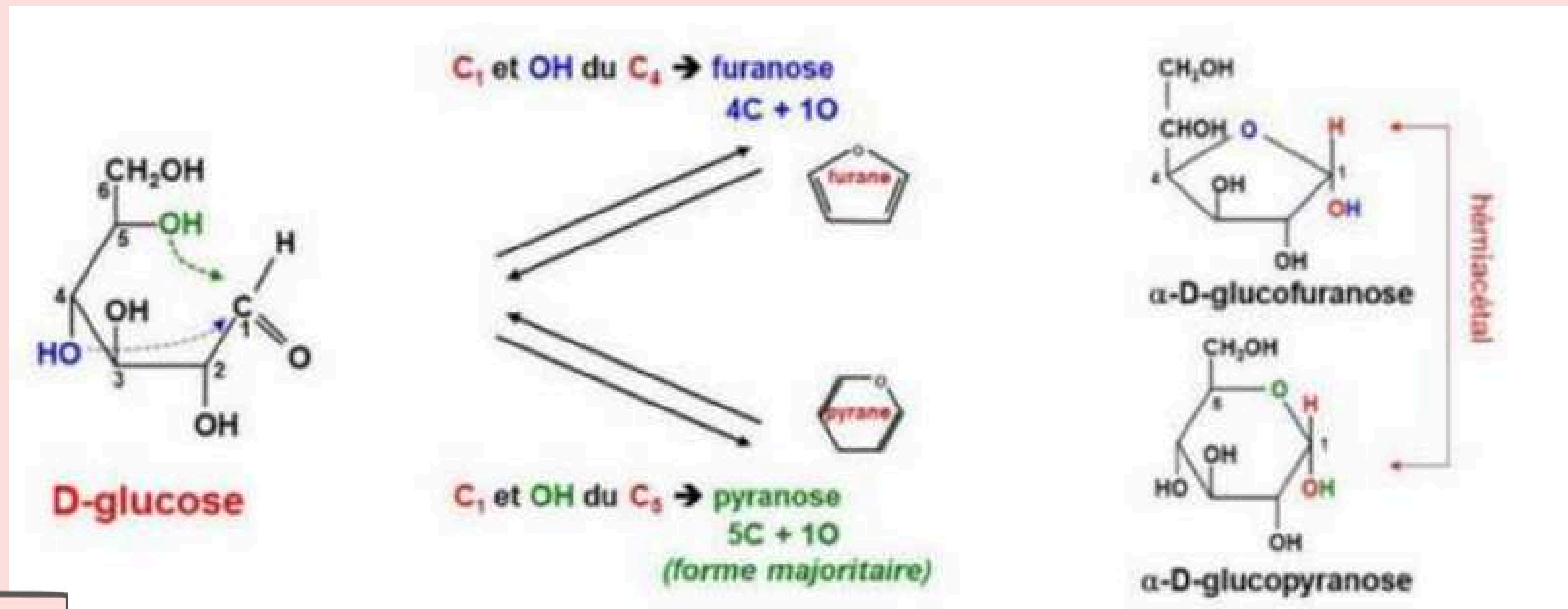


*épimère = même formule chimique mais de configurations différentes

*stéréoisomère de fonction = même formule chimique mais ayant des formules différentes

STRUCTURE CYCLIQUE

- Aldoses



Mnémono

-> béta sont tête en l'air
=> β -> OH vers le haut

=> New C asymétrique = "C anomérique" = C_I

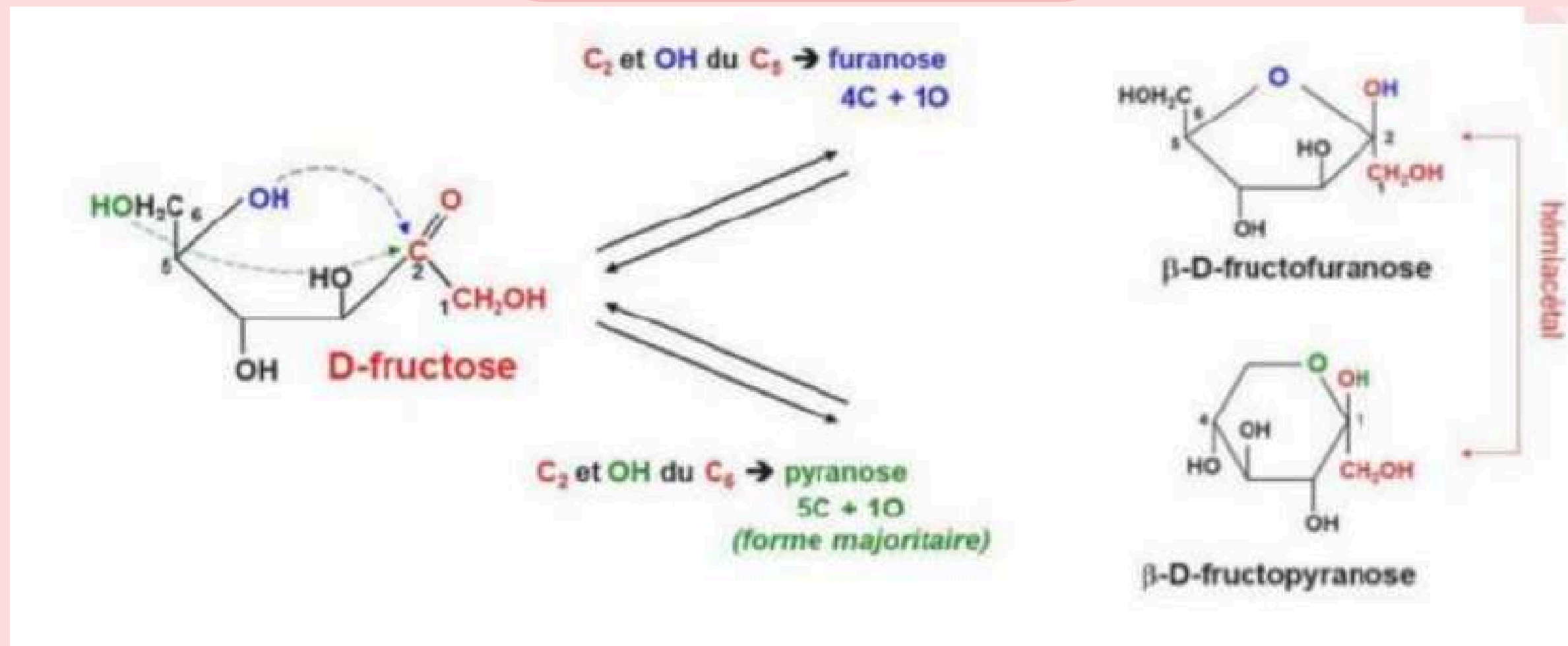
=> 2 anomères: α = -OH vers le bas

β = -OH vers le haut



STRUCTURE CYCLIQUE

- Cétoses



=> New C asymétrique = "C anomérique" = C₁

=> 2 anomères: α = -OH vers le bas

β = -OH vers le haut

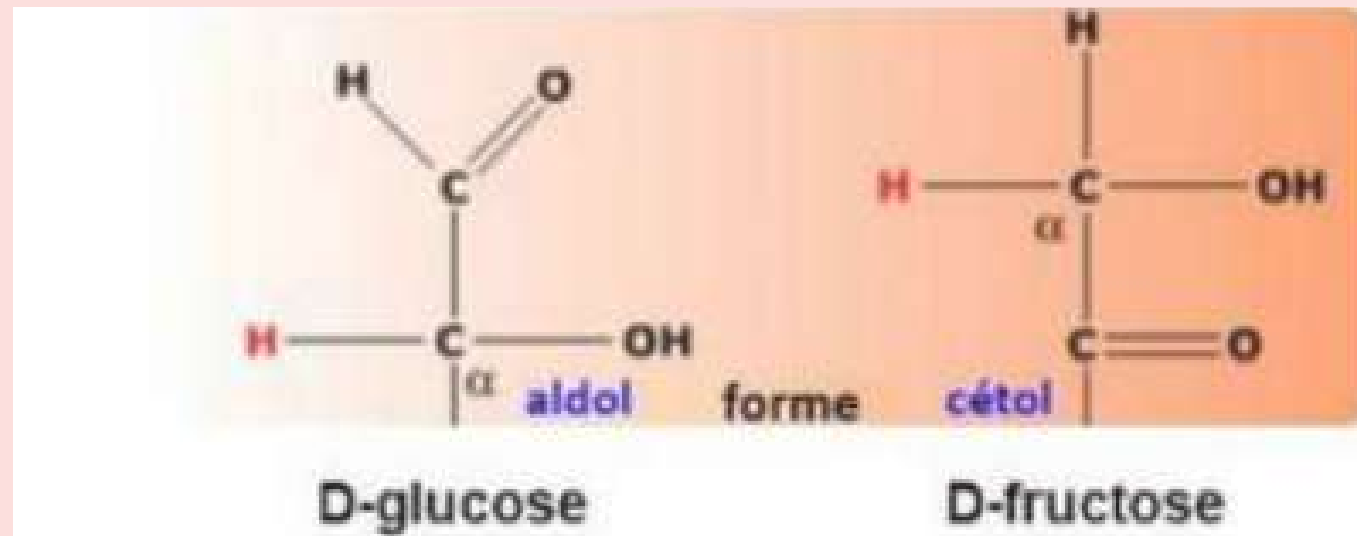
STRUCTURE CYCLIQUE

- forme **béta** = plus stable que la forme alpha
- forme **pyranose** = majoritaire car plus stables thermodynamiquement comparé aux furanoses
- Les α - et β -glucopyranose sont des **anomères** et non pas énantiomères
- formes les + stables = **béta-D-glucopyranose et béta-D-fructopyranose**
- En solution = il y'a un équilibre entre l'anomère α et β



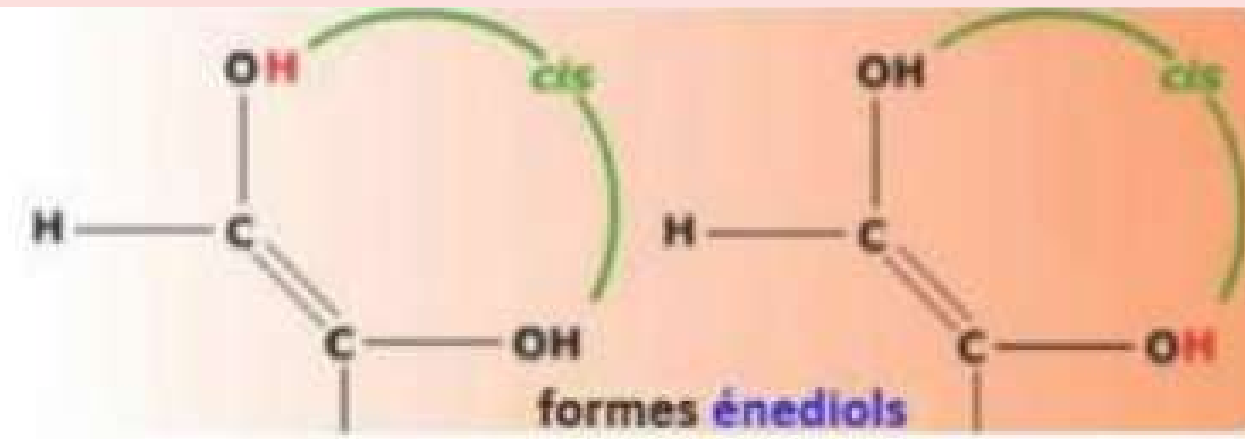
LE POUVOIR DE RÉDUCTION

Aldoses



- > C anomérique n'es PAS impliqué dans une liaison
- > aldose sous sa forme linéaire

Cétooses



Le fructose => réducteur suite à l'isomérisation en glucose.

++Le glucose (aldose) est donc réducteur et le fructose (cétose) l'est indirectement par isomérisation en glucose.++

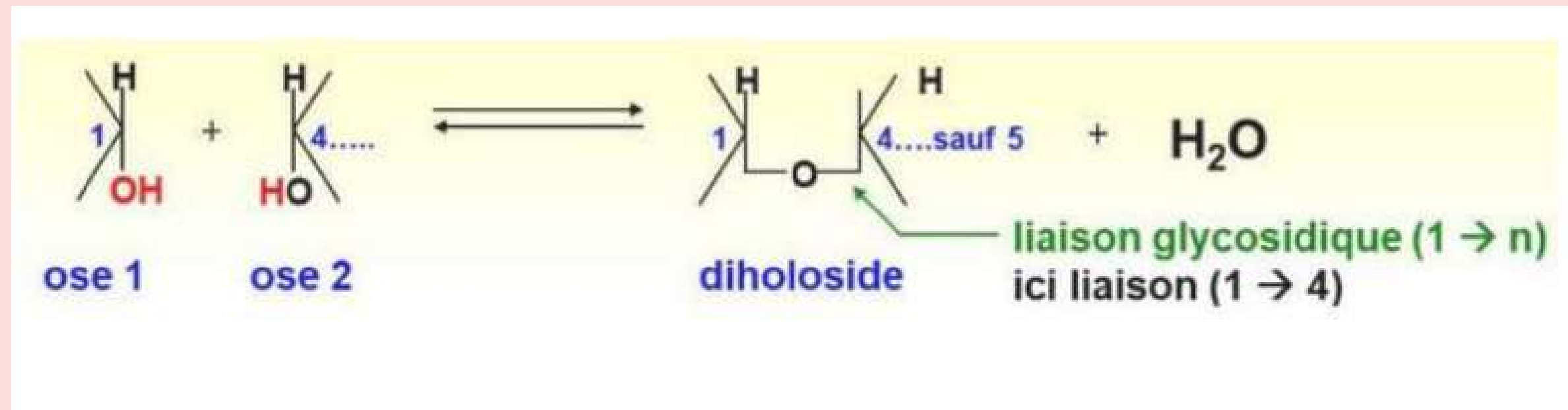
LES SUCRES COMPLEXES

- Holosides ou holosaccharides:
 - > disaccharides
 - > polysaccharides
- => Assemblage d'oses simples reliés entre eux / liaisons osidiques

- Hétérosides
 - > glyco**protéine**
 - > protéoglycane
- => comportent une partie osidique et une partie non osidique



La liaison osidique = glycosidique



= condensation d'une fonction hémiacétal du C anomérique



X

fonction hydroxyle d'un autre ose

=> libération H₂O

La liaison osidique = glycosique

On distingue les holosides Réducteurs des holosides non réducteurs

Diholoside NON REDUCTEUR		Diholoside REDUCTEUR	
Tréhalose: α (1 \rightarrow 1)	Saccharose (sucrose): α -D-glucopyranosyl (1 \rightarrow 2) β -D-fructofuranoside	Maltose: α -D glucopyranosyl (1 \rightarrow 4) β -D-glucopyranose	Lactose: β -D-galactopyranosyl (1 \rightarrow 4) β -D-glucopyranose
Composé de 2 oses ayant leur C anomérique pris dans une liaison osidique -> ces oses ne peuvent plus reprendre leur forme linéaire -> perte du pouvoir réducteur 		Composé de 2 oses dont le C anomérique d'un des 2 oses n'est PAS engagé dans une liaison osidique avec un OH de l'autre ose -> ces oses peut repasser sous forme linéaire -> pouvoir réducteur maintenu 	

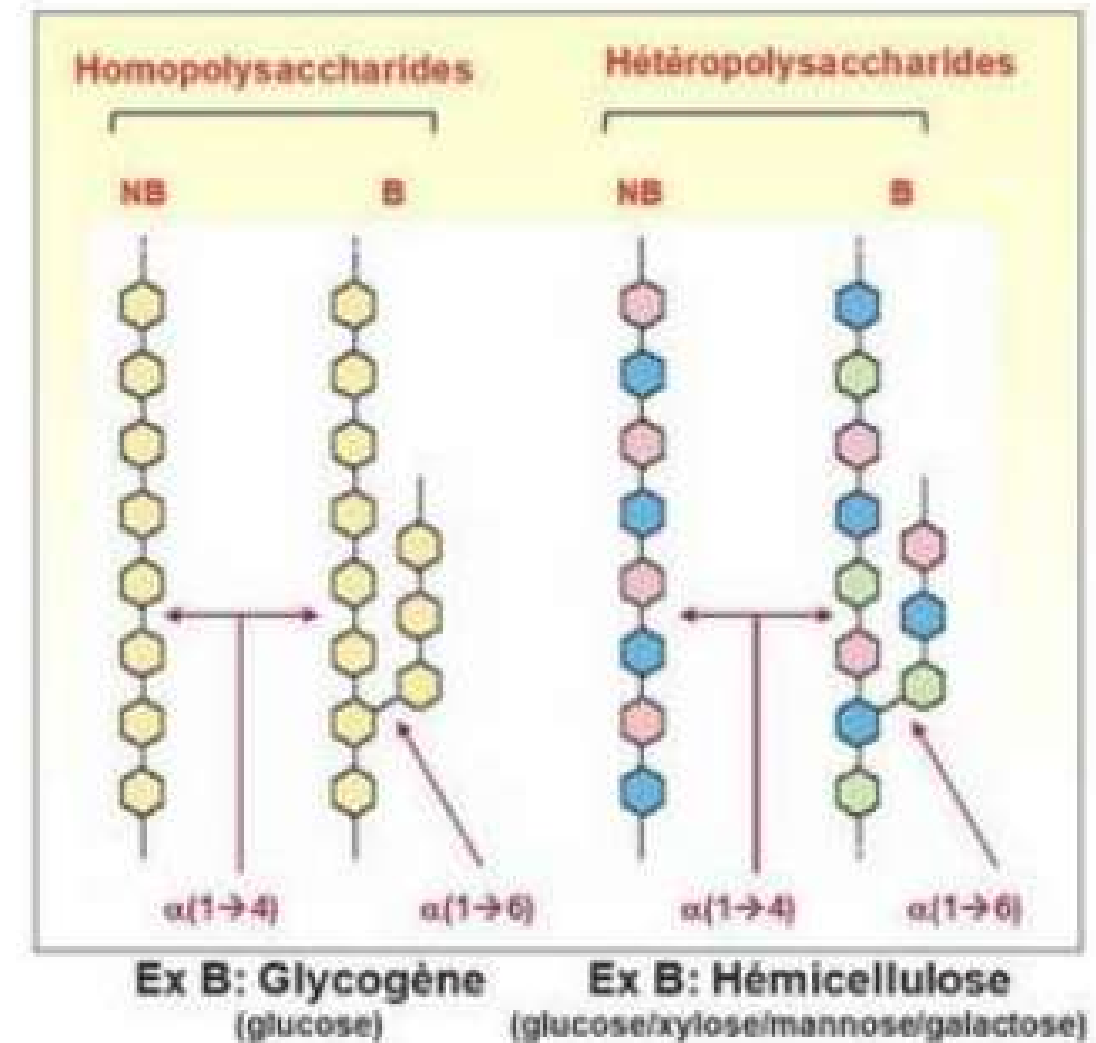
Polyholosides/polysaccharides

Selon leur composition on distingue :

- **Homopolysaccharides**
- **Hétéropolysaccharides**

Selon leur structure on distingue

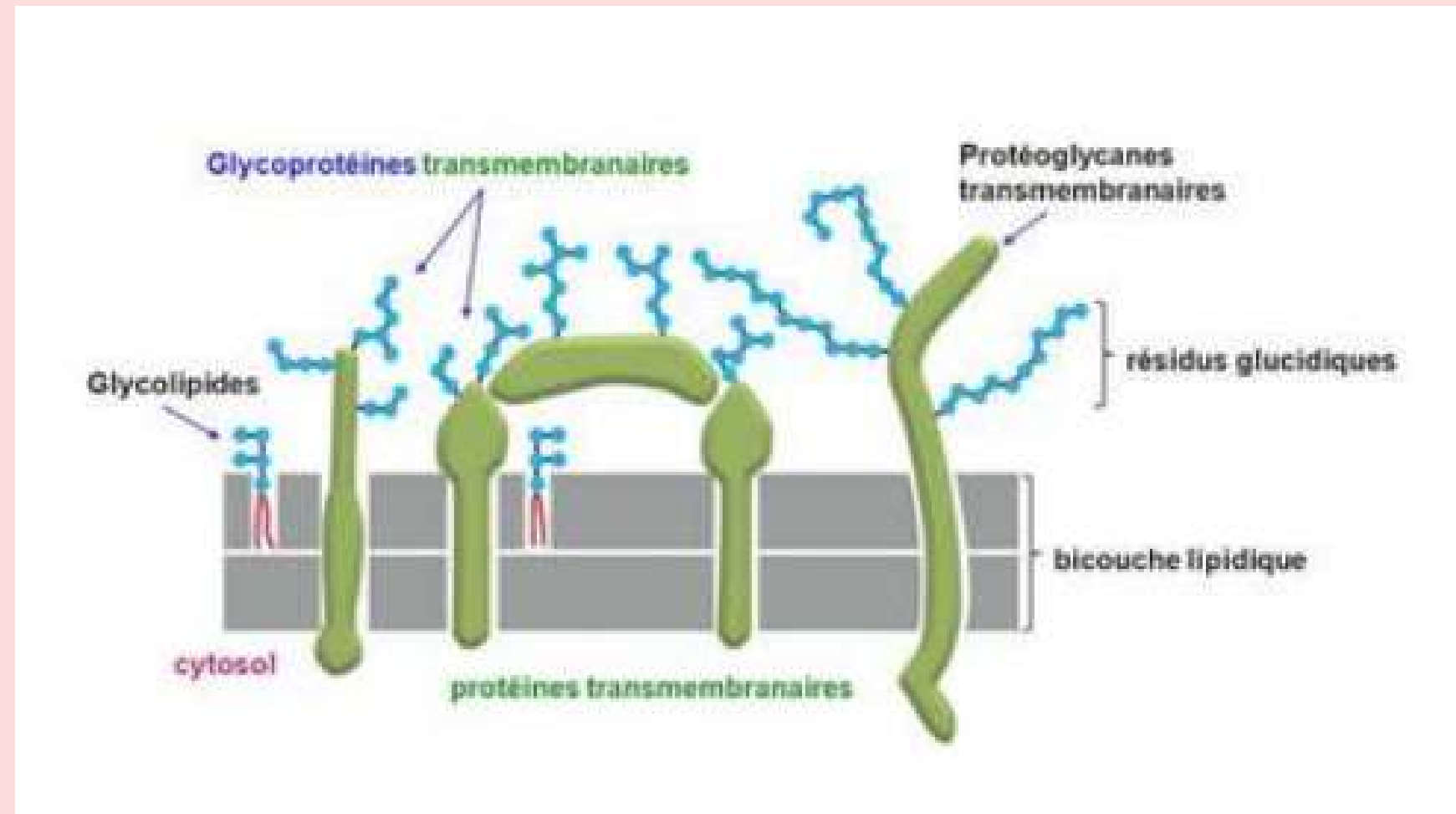
- branchée : 2 types de liaison O
- NON branchée : même type de liaison O



- > Leur masse moléculaire n'es PAS définie par le CG mais par les enzymes et leur régulation
- > certains sont ramifiés

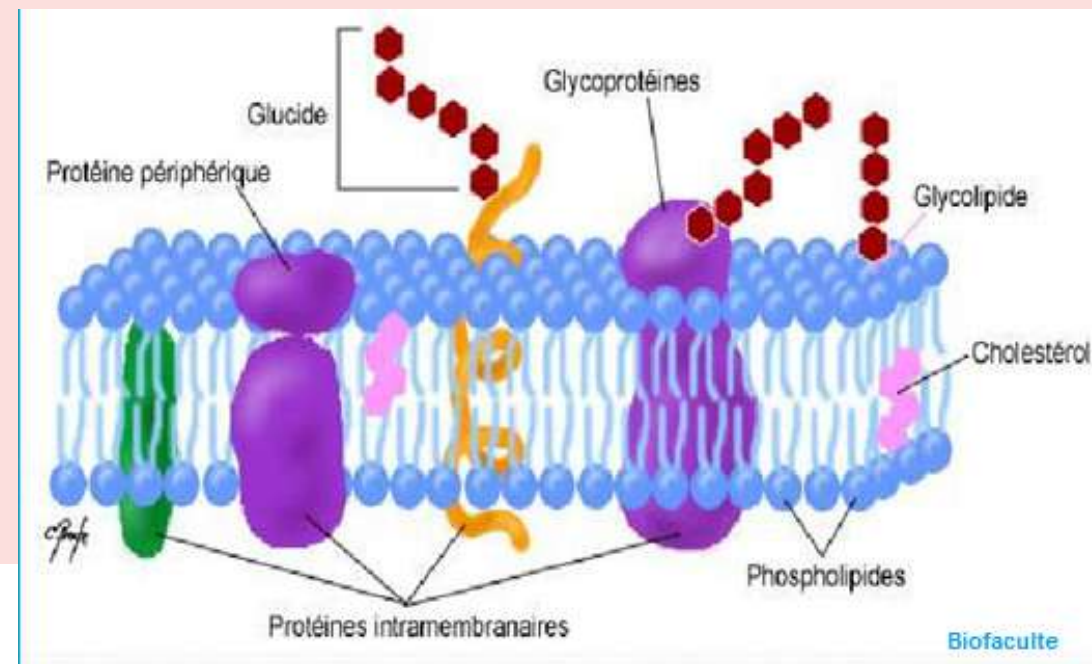
Les hétérosides

- > comportent 1 partie glucidique et 1 partie **non** glucidique
- > jouent des rôles centraux dans le tissu de soutien : la matrice extra-cellulaire de l'organisme et de la signalisation



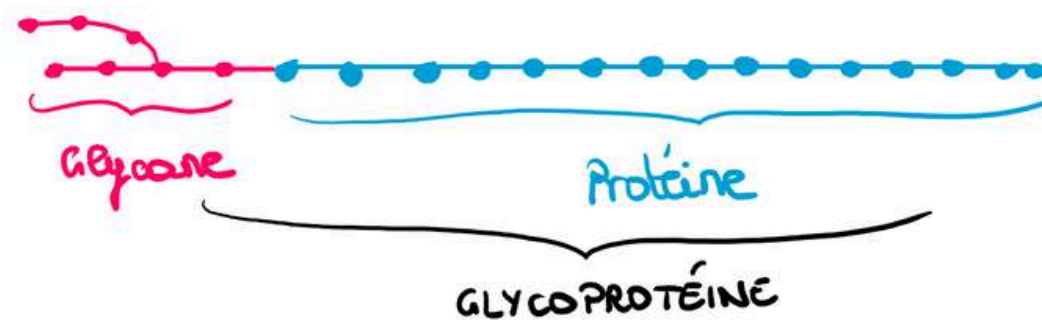
Les Glycoprotéines

Partie glucidique : glycane + **PROTEINES**



Rôle biologique :

- Interaction cellule/cellule (contact entre les cellules et le transfert d'info)
- Repliement des protéines ((structure tridimensionnelle)
- Protection des protéines contre les protéases
- Implication dans la spécificité des groupes sanguins



Les Protéoglycane

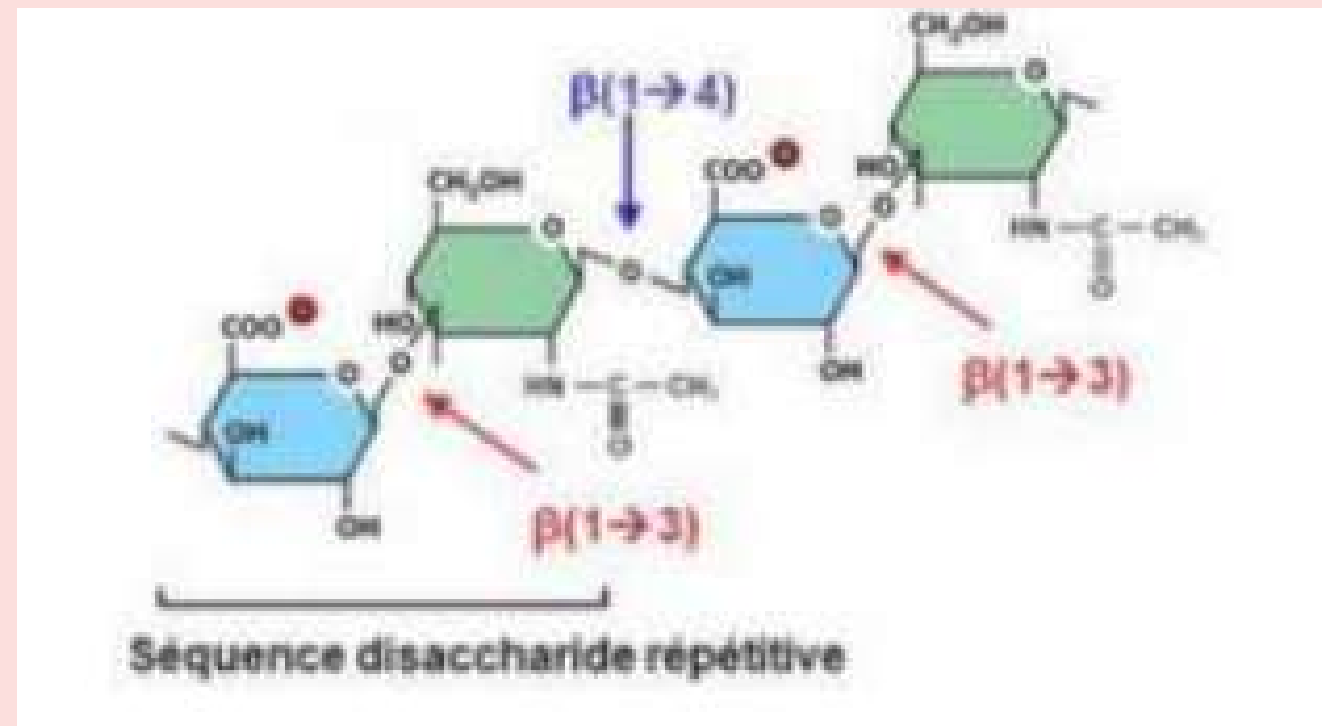
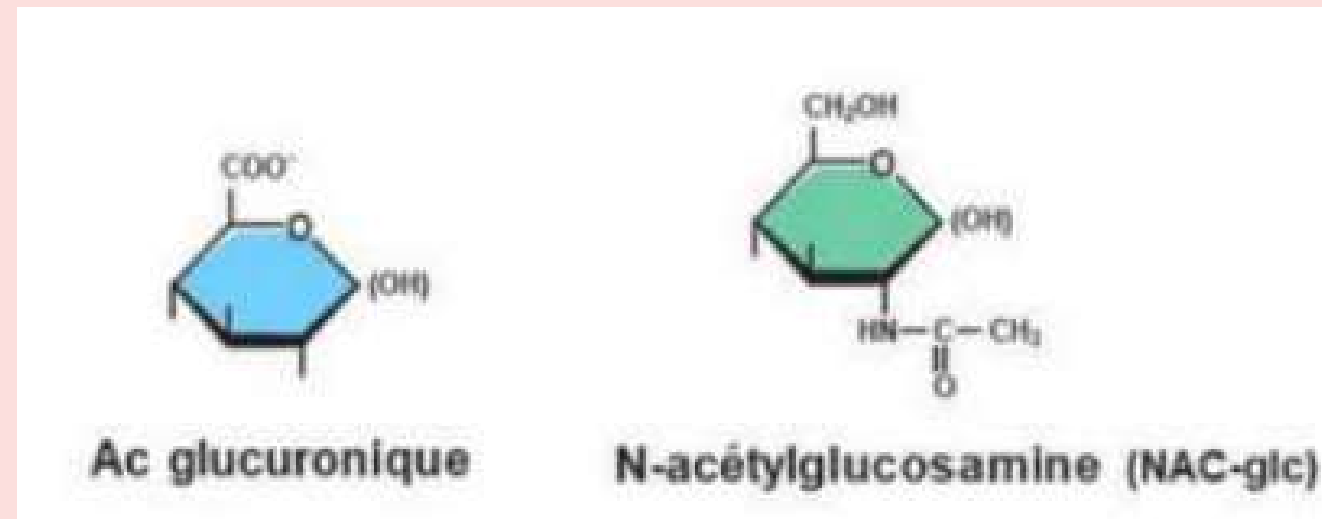
Partie glucidique : **GLYCOSAMINOGLYCANE**+ protéine

- > glycoaminoglycane = longue chaîne linéaires -> répétition de disaccharides
- > disaccharides = sucre acide---hexoamine (acide D-glucoronique --- D-gluco/galactosamine)

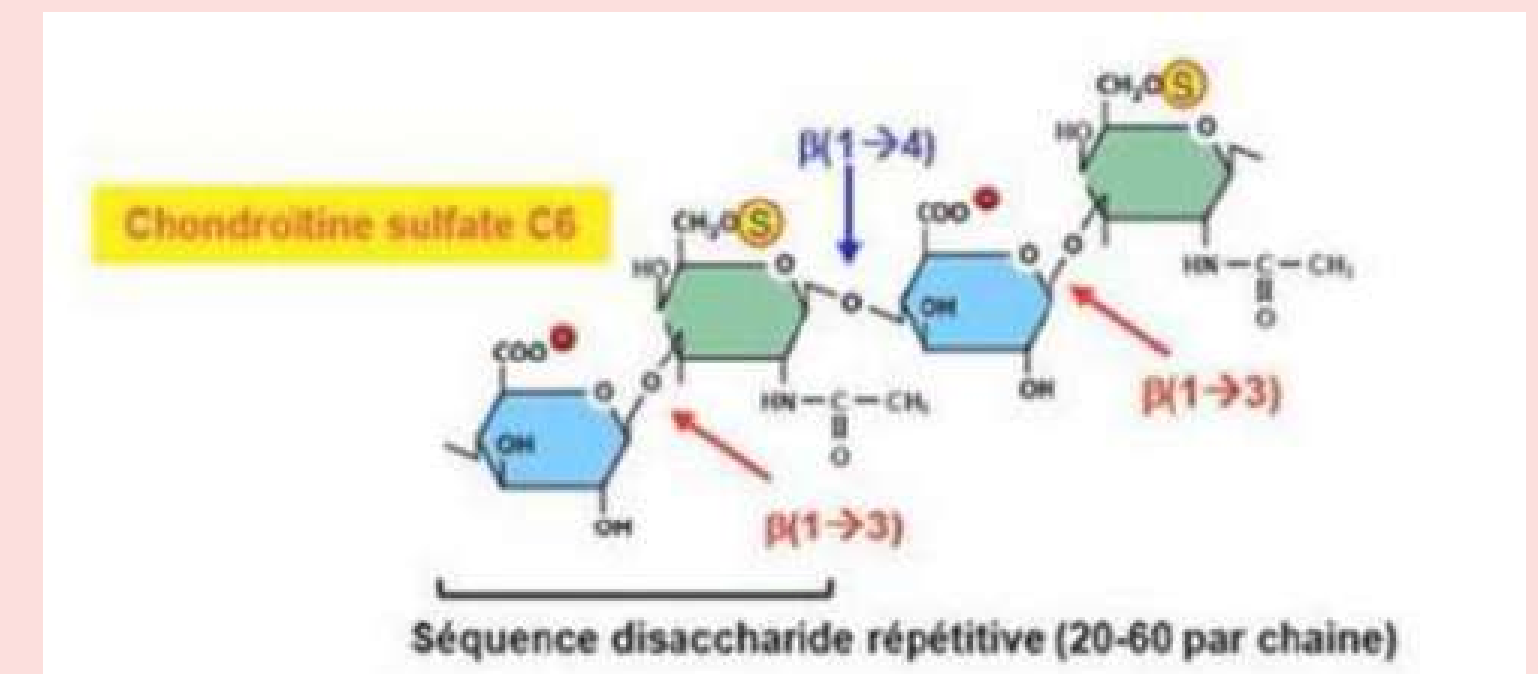
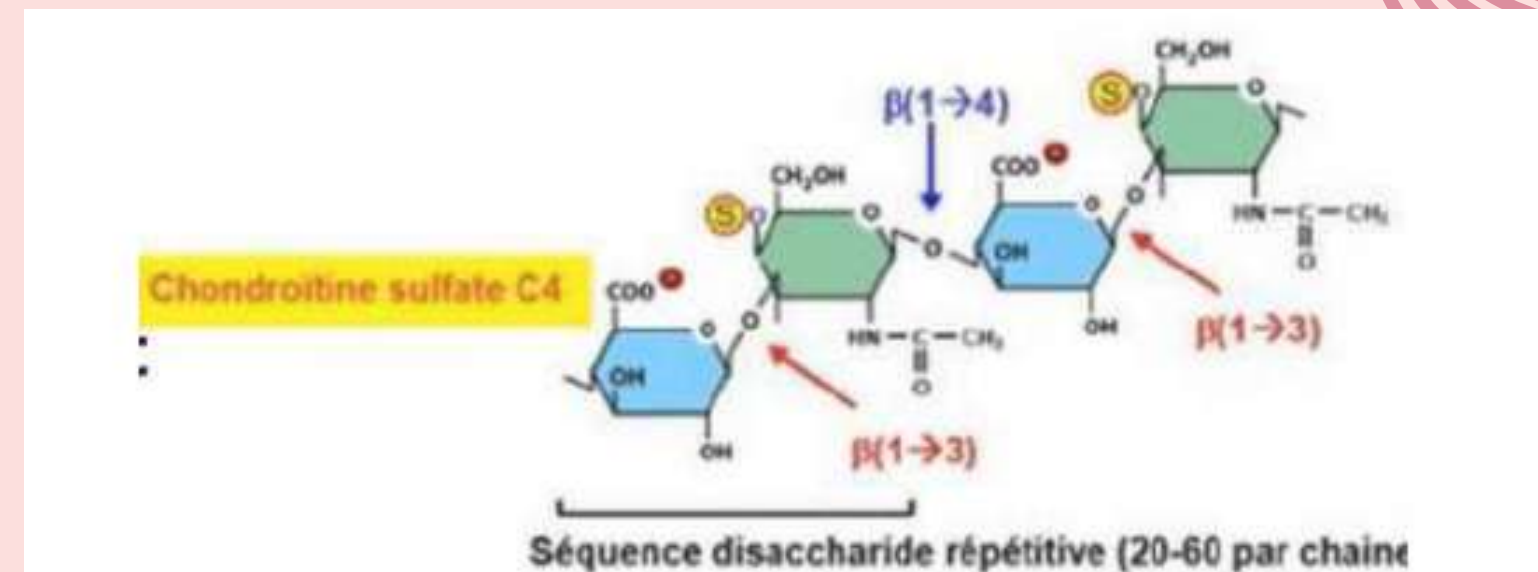


Exemples

- L'Acide hyaluronique

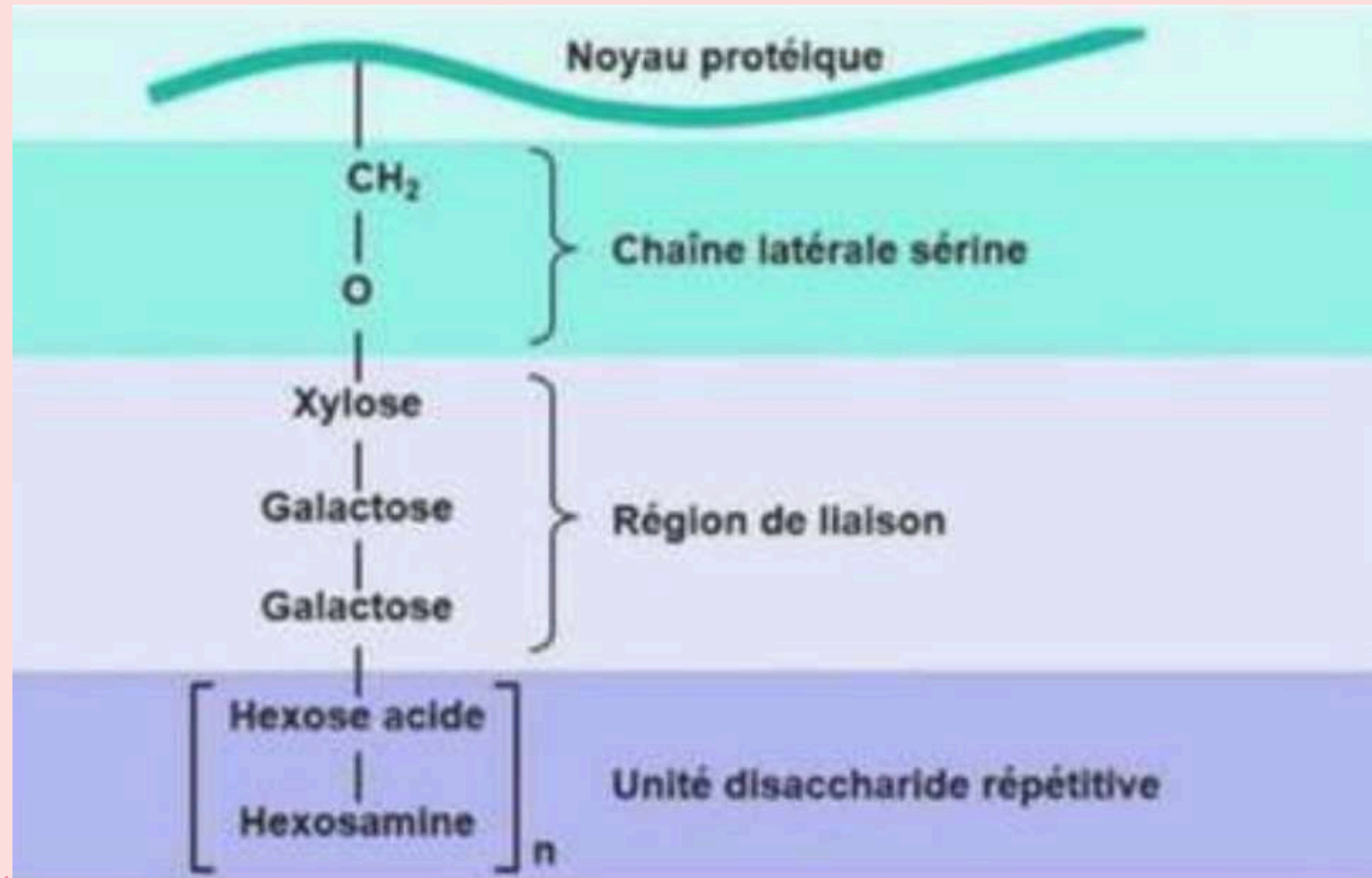


- La chondroïtine sulfate



Comment est-ce que la partie glycanne et la partie protique interagissent pour former un protéoglycane ?

La liaison



bras de 3 sucres
(xylose-galactose-galactose)

X

l'hydroxyle d'une sérine ou thréonine
de la protéine



ON RÉCAPITUL'

Glycoprotéines	Protéoglycanes
Partie protéique prédominante	Partie glucidique prédominante
Chaîne glucidique courte ramifiée : <ul style="list-style-type: none">- Mannose / Galactose- Glucosamine / Galactosamine- NANA	Chaîne glucidique longue et non ramifiée : <ul style="list-style-type: none">- répétitions de disaccharides
Absence d'acide hyaluronique	Présence d'acide hyaluronique
Liaison N-glycosidique avec l'asparagine	Liaison O-glycosidique avec la serine
Liaison O-glycosidique avec la serine ou la thréonine	



MERCI !

