



# Les Glucides



*Re-coucou tout le monde !*

*Toujours heureux d'être là ? En tout cas si vous lisez ces mots c'est que vous n'imposez pas la bioch. Bravo à vous et continuez comme ça !*

*Pour aujourd'hui on voit un nouveau cours (mon préféré), donc faites lui honneur.*

*Objectif perfect la bioch à l'examen classant !*

## • ***I Les oses (ou monosaccharides):***

### **1. Structure des oses**

1.1 structure linéaire : aldoses et cétooses

1.2 structure cyclique : exemple des aldohexoses et des cétohexoses

### **2. Propriétés associées au C anomérique**

## • ***II Les sucres complexes***

### **1. Les holosides**

- Liaison osidique = glycosidique

### **2. Les polyholosides/polysaccharides (+de 10 unités de monosaccharides)**

### **3. Les hétérosides**

- glycoprotéines

- protéoglycanes

- glycolipides (non abordé)

*Allez c'est parti !*





## Intro:

Les glucides (= sucres) sont des composants importants des organismes vivants, ils existent sous différentes formes :

- structures très **simples** = **oses ou monosaccharides**
- structures plus **complexes** = **holosides** et **hétérosides** incluant les glycoprotéines (GP), les protéoglycanes (PG) et les glycolipides (GL)

Les glucides ont des rôles/fonctions multiples et variés :

- **Rôle énergétique** très important pour certaines. En effet, 40 à 50% des calories fournies par l'alimentation proviennent des glucides. Chez l'Homme, la réserve énergétique est sous forme de **glycogène** (= forme de stockage des glucides) dans le foie et le muscle mais elle est **limitée**. L'énergie apportée par les glucides se transforme alors en **lipides** qui eux seront **stockés**. *Eh oui !*

*Mais attention* : La réserve énergétique chez les **animaux** est le **glycogène** alors que chez les **végétaux** c'est **l'amidon** !!!

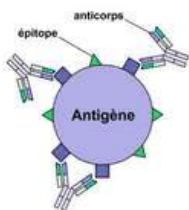
- Eléments de **structure** et de **protection** des cellules et des tissus

- Rôle de signaux de **reconnaissance** et **d'adhésion** entre cellules

- Rôle **d'adressage** des protéines dans les cellules (*cela veut dire que les glucides vont diriger les protéines vers leur destination finale dans la cellule*)

- **Constituants** des molécules fondamentales : acides nucléiques/certains coenzymes  
(ADN, ARN...) (NAD<sup>+</sup>, FAD...)

- Constituants des **déterminants antigéniques**



*Je vous rajoute cette image pour comprendre les déterminants antigéniques. En sachant que épitope=déterminant antigénique. C'est donc pas à apprendre mais juste pour mieux comprendre!*

*J'espère que tout va bien pour l'instant! Bon on vient de finir l'intro, on passe aux choses sérieuses.*

Le tutorat est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite





# I Les oses (= monosaccharides)

Les oses sont des **glucides simples** tels que le glucose, le fructose, le ribose.

- Ils sont **très solubles** dans l'eau
- **Non hydrolysables**
- Comportent **3 à 7 atomes** de carbone ( C )
- Et répondent à la formule : **(CH<sub>2</sub>O)<sub>n</sub>**

## 1. Structure des oses

D'un point de vue structural, les oses possèdent:

- 1C porteur d'un **aldéhyde** ou d'une **cétone** *on revoit ça juste après*
- des **fonctions alcool** (OH) sur **tous les autres C** = polyalcools aliphatiques (hydrophiles)
- dans certains cas, on peut voir un C porteur d'une fonction **acide** (COOH), **amine** (NH<sub>2</sub>), **phosphate** ou **sulfate**
- enfin, certains oses ont une **fonction réductrice**

*Si on a un aldéhyde sur le C1 on parle d'aldose et si on a une cétone sur le C2 on parle alors de cétose. Ainsi on peut classer les oses:*

En fonction de 2 critères:

- la nature du **groupement carbonyle** 
- le **nombre** d'atomes de carbone:

Nbre de C	Nom générique	
	Série aldose	Série cétose
3	triose aldotriose	cétotriose
4	tétrade aldotétrade	cétotétrade
5	pentose aldopentose	cétopentose
6	hexose aldohexose	cétohexose

*Ici tout est logique, si on a 3 carbones on utilise le suffixe "triose" puis si on a un aldose, on parle d'aldotriose sinon de cétotriose si on a une cétone sur le carbone.*

*Maintenant on va voir plus précisément la structure de l'aldose puis on fera celle du cétose.*

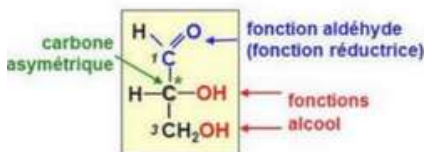




## 1.1. La structure linéaire

### 1.1.1. La structure linéaire des aldoses

- **Fonction aldéhyde** sur le **C1** = carbonyle en fin de chaîne qui donne à l'aldéhyde un pouvoir réducteur
- Les autres carbones ont une **fonction alcool** *ça on l'a déjà vu*
- Au minimum 1 **carbone asymétrique** qui confère à la molécule un pouvoir rotatoire de la lumière. Ce C asymétrique contient **4 groupements différents** par le biais de liaisons covalentes.
- Enfin l'aldose le + simple est le **Glycéraldéhyde (3C)**.



D-Glycéraldéhyde

*Suivez bien avec le schéma. Tout ce qui est écrit dans le texte est représenté sur la molécule. Je vous ai mis les couleurs correspondantes*

La présence d'un C asymétrique (= chiral) crée **2 isomères de configuration**.

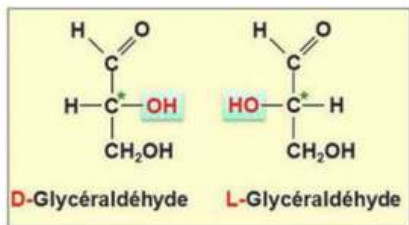
*Allez hop une petite def:*

Isomère de configuration: molécules **chimiquement semblables** mais dont la **configuration dans l'espace est différente**

Ces molécules sont des **énantiomères** soit :

- de la série **L** (lévogyre)
- de la série **D** (dextrogyre)

Ce sont des images l'une de l'autre dans un miroir mais **non superposables**. # def



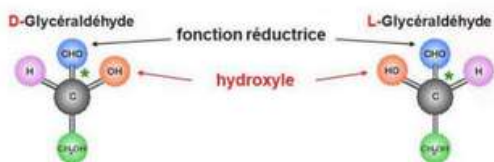
*On pense bien à nos mains qui sont identiques en face l'une de l'autre comme dans un miroir mais non superposables dans la vraie vie.*





Pour représenter les structures d'oses en 2 dimensions on fait appel à la **projection de Fisher** qui permet de différencier les 2 séries **D** et **L**:

1. On place l'ose avec la **fonction réductrice** en **haut**
2. On place la chaîne carbonée dans l'ordre de façon à avoir les fonctions **hydroxyles (OH)** soit à **droite** soit à **gauche**
3. On classe les oses en fonction de la position de l'hydroxyle porté par l'**avant dernier C** : si l'avant dernier OH est à **droite** -> série **D** *Petit Mnémo: D comme droite et L comme left*  
si l'avant dernier OH est à **gauche** -> série **L**



Attention! **La plupart des sucres naturels sont de la série D.**

*Super mnémo: le sucre (glucides) c'est Délicieux*

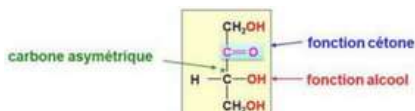
*On en a fini avec les aldoses et comme promis maintenant on passe aux cétooses. Vous êtes toujours là?*

## 1.1.2. La structure linéaire des cétooses

- **Fonction cétone** = carbonyle sur un **autre C** que C1
- Les autres carbones ont une **fonction alcool**
- Le cétoose le + **simple** est le **cétotriose** (3C) = **dihydroxyacétone** = pas de C asymétrique donc pas de D ou L
- Le kétotétraose (4C) = **érythrose**, permet de **déterminer le type d'énantiomère** auquel appartient le cétoose.



Dihydroxyacétone



D-érythrose









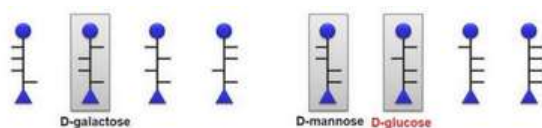
## 1.2. La structure cyclique

Les **monosaccharides** les + importants pour nous sont les **hexoses (6C)** : **aldohexose** et **cétohexose**.

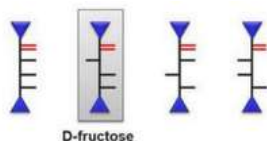
Légende:

- cercle = groupe CHO (aldéhyde) 
- trait noir = groupe OH (hydroxyle) 
- **double trait** = groupe CO (cétone) 
- triangle = groupe CH2OH 

Parmi les aldohexoses, ceux qui nous intéressent sont le **D-galactose**, le **D-mannose** et la **D-glucose**.



Parmi les cétohexoses, celui qui nous intéresse est le **D-fructose**.



Ces hexoses sont des **stéréoisomères**. *Et hop une autre déf:*

Stéréoisomères : molécules **chimiquement semblables** mais dont la **configuration dans l'espace est différente**. *Bon au final on voit que c'est la même déf que isomère de configuration!*

Combien de stéréoisomères existent-ils ?

Pour savoir combien de stéréoisomères existent, la règle pour calculer ce nombre est :  **$2^n$  (n=nombre de carbones asymétriques)**

Pour connaître le nombre de C asymétriques on fait :

Pour les aldoses : n= nombre de C moins 2

*Aldose: C-2*

Pour les cétoes : n=nombre de C moins 3

*Cétose: C-3*





Exemple : les Aldohexoses (6C)  $\rightarrow 6 - 2 = 4$  C asymétriques  $\rightarrow 2^4 = 16$  stéréoisomères dont 8 D et 8 L

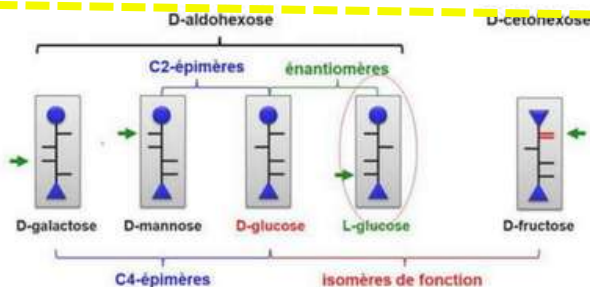
Exemple : les Cétohexoses (6C)  $\rightarrow 6 - 3 = 3$  C asymétriques  $\rightarrow 2^3 = 8$  stéréoisomères dont 4 D et 4 L

Les différents types de stéréoisomères concernant les D-aldohexoses et les D-cétohexoses :

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

*Pareil tout est dans le schéma, donc on le regarde bien.*

*On continue avec les mnémos trop utiles : "on fait un gala un de C4?"*



*Deffff*

Les épimères : même formule chimique mais **configuration différente**, ainsi la position de l'OH d'un C-asymétrique, **hors** avant dernier C, est différente ( D ou G ).

Les stéréoisomères de fonction : composés de même formule chimique mais ayant des **fonctions** différentes

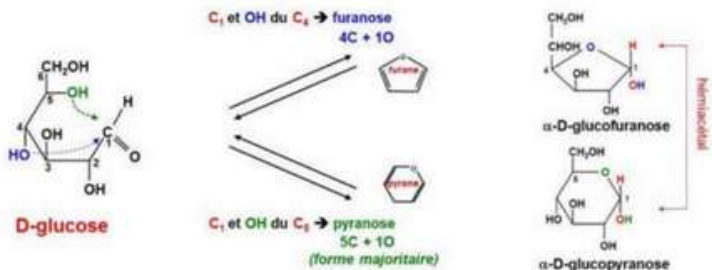
*Je vous remets la def d'énantiomère:*

Énantiomères : "Ce sont des molécules images l'une de l'autre dans un miroir mais non superposables". Ainsi on comprend qu'on regarde l'avant dernier C, pour voir si on est en D ou L.



## 1.2.1. Structure cyclique des Aldoses

Moins de **1%** des monosaccharides de **5C ou plus** existent en **structure linéaire**. En solution aqueuse, **l'essentiel des monosaccharides est sous forme cyclique**.



*ça c'est la cyclisation de l'aldose, on l'explique juste en dessous*

*Donc là suivez bien avec le schéma pour ne pas être perdus.*

La cyclisation résulte de la forte réactivité du groupement carbonyle en **C1**.

Pour la cyclisation, 2 scénarios existent:

- le carbonyle du **C1** réagit avec l'hydroxyle du **C4** -> cycle **Furanose** (5 côtés) =  $\alpha$ -D-glucofuranose
- le carbonyle du **C1** réagit avec l'hydroxyle du **C5** -> cycle **Pyranose** (6 côtés) =  $\alpha$ -D-glucopyranose

La cyclisation crée un **C asymétrique en plus**, nommé, **C anomérique** = le **C1** sur les **aldoses**. Ce qui donne lieu à 2 configurations possibles, les **anomères  $\alpha$  et  $\beta$** :

- L'anomère  **$\alpha$**  a le OH hémiacétal (C1) du **même côté** que le OH du C4.

**Anomère  $\alpha$**  : OH dirigé vers le **bas**

- L'anomère  **$\beta$**  a le OH hémiacétal (C1) de **l'autre côté** que le OH du C4.

**Anomère  $\beta$**  : OH dirigé vers le **haut**

*Mnémoooo:*

*"Les bêta sont tête en l'air"*

*→  $\beta$  = OH vers le haut !*

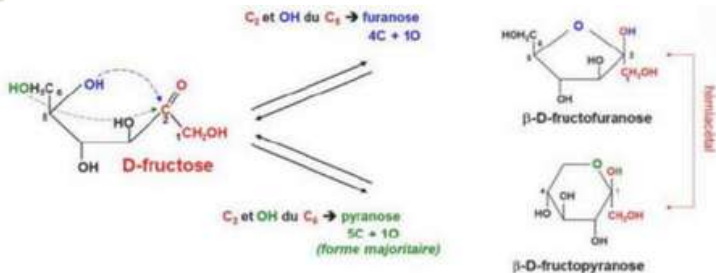
*Et alpha → bas*

*Encore une déf:*

**hémiacétal** : structure due à la réaction entre un groupement alcool et un groupement aldéhyde ou cétone.

*En vrai elle n'est pas très importante cette def, donc ne vous cassez pas la tête dessus*

## 1.2.2. Structure cyclique des Cétoses

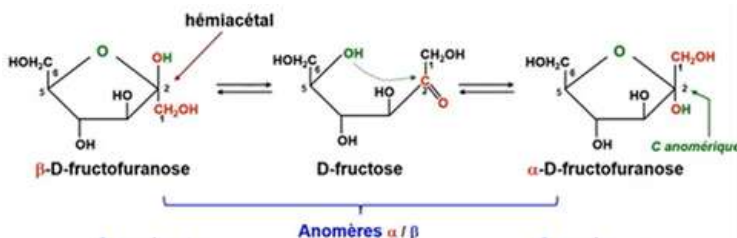


La cyclisation résulte de la forte réactivité du groupement carbonyle en **C2**. Pour la cyclisation, 2 scénarios existent :

- le carbonyle du **C2** réagit avec l'hydroxyle de **C5**  $\rightarrow$  cycle **Furanose** =  $\beta$ -D-Fructofuranose
- le carbonyle du **C2** réagit avec l'hydroxyle de **C6**  $\rightarrow$  cycle **Pyranose** =  $\beta$ -D-Fructopyranose

La cyclisation crée 1C asymétrique supplémentaire, nommé **C anomérique** = **C2** sur les **cétoses**. Ceci donne lieu à 2 configurations possibles, les **anomères  $\alpha$  et  $\beta$**  :

- L'anomère  $\alpha$  = OH hémiacétal (C2) dirigé vers le **bas**
- L'anomère  $\beta$  = OH hémiacétal (C2) dirigé vers le **haut**



Je vous remets le magnifique récap de ma vieille. Merci à elle !!

Récap formation des cycles	Aldoses	Cétoses
Furanose	C1+C4	C2+C5
Pyranose	C1+C5	C2+C6

Important+++pour les structures cycliques :

*le prof insiste!!*

- **forme béta** = + **stable** que forme alpha
- forme **pyranose** = **majoritaire** car + stable thermodynamiquement comparé aux formes furanoses
- Les  **$\alpha$ - et  $\beta$ -glucopyranoses** sont des **anomères** et non **PAS des énantiomères**
- formes les + stables = **béta-D-glucopyranose** et **béta-D-fructopyranose** *logique car on vient de dire que béta et pyranose sont + stables*
- En solution il existe un **équilibre** entre l'anomère  $\alpha$  et  $\beta$
- L'interconversion entre alpha et béta (**mutarotation**) passe par la **forme linéaire** de l'ose

## 2. Propriétés associées au C anomérique

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 :

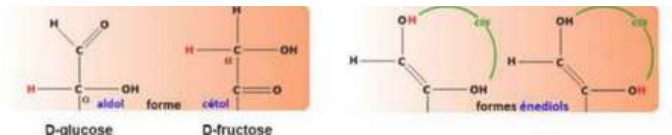
- les **amines** donnent une **liaison N-glycosidique**
- les **hydroxyles alcools** donnent une **liaison O-glycosidique**
- les **groupements phosphates** donnent des **oses phosphorylés**

Autre aspect important de la réactivité du C anomérique: son **pouvoir de réduction**. Pour les aldoses, la présence d'une fonction **aldéhyde libre** rend les oses réducteurs par l'**oxydation de leur carbonyle** en **carboxyle** ( $C=O$  en  $COOH$ ). Cette fonction réductrice est exprimée **uniquement** si le **C anomérique n'est pas impliqué dans une liaison** et si l'aldose est sous sa forme **linéaire**.

Par conséquent, sont **réducteurs**:

- les **aldoses**, dans le cas où la fonction **aldéhyde en C1** dans leur chaîne ouverte peut être **oxydée** et donc induire une réduction (ex : glucose, galactose et mannose)
- les **cétooses**, certains cétooses peuvent par, **énolisation** du **carbonyle en C2**, devenir réducteurs. (ex: le D-fructose transformé en D-glucose)

*Le schéma est sur la page suivante*



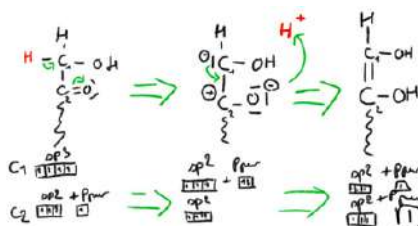
Bon cette partie est un peu compliquée. Donc pour ceux qui veulent comprendre, je vais essayer de vous expliquer au mieux mais je ne vous garantis rien! Bien sûr si ça vous aide tant mieux, mais si ça vous perd encore plus, ne perdez pas de temps avec ça.

Pour faire simple, les aldoses sont **réducteurs** car la fonction  $H-C=O$  est oxydée en fonction  $COOH$  par récupération des électrons et d'un atome d'oxygène d'une réaction de réduction.

Pour les cétooses, c'est une autre histoire. Elles peuvent être réductrices mais que indirectement. En effet elles doivent d'abord devenir des aldoses pour ensuite être réductrices. Le passage de la forme cétole à aldol s'appelle énéolisation=isomérisation (forme énédiol)

->éne=double liaison

->diol= 2 alcools



Et là c'est l'explication de mon vieux de bioch, Virgile de la Tourette, qui vous explique comment on passe de la forme cétole à énédiol

Exemple de l'énéolisation: (schéma du haut)

- Pour le fructose, l'hydrogène du C1 interagit avec l'oxygène du groupement cétole en C2, couplé à un changement de double liaison qui se crée entre le C1 et C2 = ça donne une structure = énédiol.

- De façon similaire, pour le glucose, l'hydrogène du C2 interagit avec l'oxygène du groupement aldéhyde en C1, couplé à un changement de double liaison qui se crée entre C1 et C2 = ça donne lieu à un énédiol identique que celui formé à partir du fructose. Ayant en commun cette forme énédiol, une partie du fructose est transformée en glucose qui, lui, est réducteur (car il a la forme aldéhyde en comparaison au fructose, pigé?). Le **fructose** devient alors **réducteur suite à l'isomérisation (énéolisation) en glucose**.

Conclu:

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

Allez on en a fini avec les sucres simples!  
Prenez une petite pause, on a fait plus de la moitié. Hippip hourraaaa

Le tutorat est gratuit. Toute vente ou reproduction est interdite





## II Les sucres complexes

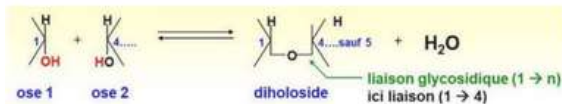
### 1. Les holosides

Tout comme les AA s'assemblent pour former des protéines, les **monosaccharides se lient entre eux** pour former de **plus grandes structures**. La **formation des holosides part des monosaccharides**. *Plus simplement, un assemblage de monosaccharides donne un sucre complexe.*

Les holosaccharides, dont font partie les disaccharides et les polysaccharides, sont formés par assemblage d'oses simples qui sont joints par des **liaisons osidiques ou glycosidiques**.

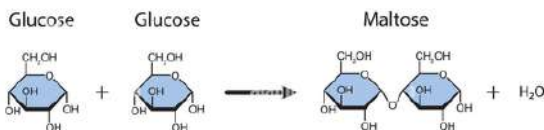
#### ◆ Liaison osidique = glycosidique

La liaison osidique est le résultat de la **condensation** d'une **fonction hémiacétal (OH-C-O)** du C anomérique d'un ose avec une **fonction hydroxyle** d'un autre ose => **libérant une molécule d'eau**



Attention:

Il faut qu'**au moins** un des **2 OH** impliqués soit porté par un **C anomérique** pour former la liaison.



*Je vous ai rajouté ce schéma pour mieux comprendre et avoir une vue d'ensemble. Il n'est donc pas à apprendre.*

Dû au fait que la formation de la liaison osidique implique ou n'implique pas les 2C anomériques, le diholoside **sera ou ne sera pas réducteur**. Pour l'être, l'ose doit pouvoir **repasser sous sa forme linéaire** ce qui est **impossible si les C anomériques des 2 oses sont engagés dans une liaison osidique**.

Ainsi on distingue des holosides réducteurs et des holosides non-réducteurs:





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

## 2. Les polyholosides / polysaccharides

Dans la nature, la plupart des glucides sont des polymères ou polysaccharides de **masse moléculaire élevée**.

Ces molécules sont composées de **plusieurs oses liés entre eux par des liaisons osidiques**

- Selon la composition des polysaccharides on distingue :

- Les **homopolysaccharides** : ne contiennent qu'**un seul** monomère répété n fois

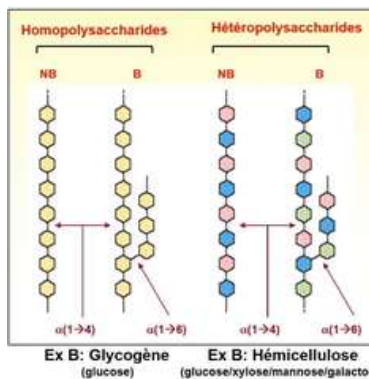
Exemple : le **glycogène** composé uniquement de glucose

- Les **hétéropolysaccharides** : contiennent **2 ou plus de 2 sortes différentes** de monomères

- Selon leur structure on distingue les polysides :

- **Branchés** : monomères associés entre eux par **2 types de liaisons différentes**

- **Non Branchés** : monomères associés entre eux par le **même** type de liaison glycosidique.



### Exemple : Le Glycogène ++

Le glycogène est un polysaccharide formé de résidus de D-glucose, unis par des liaisons  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 4) avec des ramifications tous les 8 à 10 résidus de glucose résultats de liaisons glycosidiques  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 6).

Apprenez bien les exemples



## ++A retenir++:

Les polyholosides diffèrent les uns des autres par :

- La **nature des unités monosaccharides** (*glucose/ mannose/ galactose...*)
- La **longueur de leur chaîne**
- Les **types de liaisons reliant les unités** *Liaison  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 4) ;  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 6)*
- Le **degré de ramification** *ex : tout les 8 à 10 résidus pour le glycogène*

## ++3 remarques importantes++:

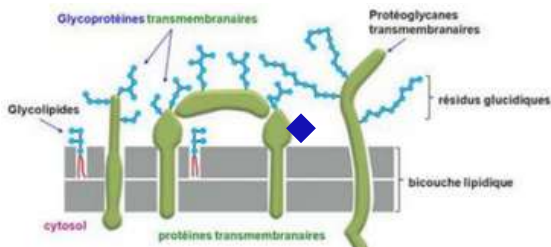
- ++ la **masse moléculaire (nombre de monomères) des polyholosides n'est PAS définie par le code génétique** = Leur programme de synthèse est déterminé par les **enzymes et leurs régulations**++
- certains polysaccharides sont **ramifiés** (*les protéines ne le sont PAS*)
- Certains homopolysaccharides (amidon ou glycogène) sont des **formes de stockage** de monosaccharides utilisées à des fins **énergétiques**.

### 3. Les hétérosides

-> comportent **1 partie glucidique** et **1 partie non glucidique**

-> jouent des rôles centraux dans le tissu de soutien : la **matrice extracellulaire** de l'organisme et de la **signalisation**

**Schéma** : membrane cellulaire avec certaines structures dont les glycolipides, les glycoprotéines (GP) transmembranaires et les protéoglycane (PG) transmembranaires. Les résidus glucidiques qui sont **hydrophiles** sont de côté **extérieur** de la membrane plasmique





## ◆ Les Glycoprotéines (GP)

- hétéroprotéines résultant de la fixation covalente **d'une partie glucidique** sur **une protéine**
- extrêmement diverses
- Certaines sont des protéines **solubles**, d'autres sont des protéines **membranaires**
- très répandues dans la nature
- fonctions biologiques variées

Rôles biologiques (multiples et très importants) de la fraction glucidique :

- **Interaction cellule/cellule** (utile pour la régulation du contact entre les cellules et le transfert d'information)
- **Repliement des protéines** (utile pour la structure tridimensionnelle)
- **Protection** des protéines contre les **protéases**
- Implication dans **la spécificité des groupes sanguins**  
( dans les globules rouges, on regarde la nature de la fraction glucidique des GP )

La structure :

- **GP** = protéines ayant des **cupules glucidiques (glycanes)** associées de façon covalente à un **acide aminé** dans une séquence consensus
- partie protéique = généralement **prédominante** en taille
- **glycanes** = polysaccharides à **chaines courtes** (d'une vingtaine d'oses) souvent **ramifiés** et structurellement diversifiés .

La masse des glycanes est très variable :

- > pouvant constituer moins de **4%** (**IgG = anticorps immunoglobulines de type G** )
- > jusqu'à **80%** (**mucines = glycoprotéines membranaires ou sécrétées protégeant les cellules du milieu extérieur**)

de la masse totale des GP.



*Remarque:*

*Dans glycoprotéine, le mot protéine est en entier donc ce sera la partie la plus importante (longue) de la molécule.*





++Différents **osides** composent les **glycanes** dont des : ++

- **Monosaccharides** : D-mannose, D-galactose, D-glucose
- **Hexosamines** : Glucosamine et galactosamine souvent N-acétylées
- **Acide N-Acétyleuraminique (NANA)** : souvent en position terminale et responsable du caractère acide des GP

Il existe 2 types de liaisons covalentes à la protéine :

Liaison <b>N</b> -glycosidique	Liaison <b>O</b> -glycosidique
entre la fonction <b>amide</b> (CONH <sub>2</sub> ) de la chaîne latérale d'une <b>Asparagine</b> et de la <b>fonction réductrice</b> du 1er ose	entre l' <b>alcool (OH)</b> d'une <b>sérine</b> ou d'une <b>thréonine</b> et la <b>fonction réductrice</b> du 1er ose
<i>Asparagine, Sérine et Thréonine se trouvent dans des séquences consensus</i>	

## ◆ Les Protéoglycanes (PG)

Deff!

**PG** : macromolécules de la surface cellulaire ou de la matrice extracellulaire, formées par la liaison entre une **protéine** et un **glycosaminoglycane**

- Les cellules des mammifères peuvent produire **40 types de PG**
- **L'unité de base des PG se compose d'un noyau protéique** lié de façon covalente à une partie **GLYCOAMINOGLYCANE** qui prédomine en taille :
- La partie GLYCOAMINOGLYCANE = longues **chaînes osidiques linéaires** (pas de ramification) formées de répétition de **disaccharides** (sucre hexo-amine) regroupant des dizaines à des milliers de sucres (qui sont souvent sulfatés)
- Disaccharides = sucres **acides** (souvent acide **D-glucoronique**) lié à une **hexoamine** (**D-glucosamine** ou **D-galactosamine**)





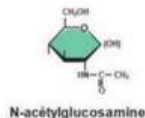
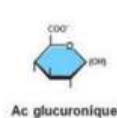
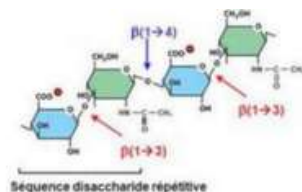
## Exemples++:

1. **L'Acide hyaluronique** = glycosaminoglycane non estérifié, constitué d'une séquence disaccharide (acide glucuronique + N-acétylglucosamine) répétitive

-> L'acide glucuronique est lié à N-acétylglucosamine par une **liaison  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 3)**

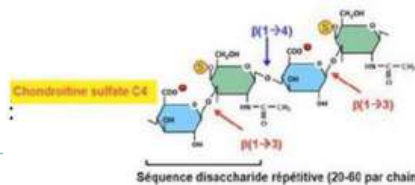
-> Le N-acétylglucosamine est lié à l'acide glucuronique par une **liaison  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 4)**

*L'Ac hyaluronique est non sulfaté*

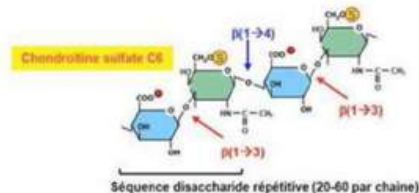


## 2. La chondroïtine sulfate :

-> même structure de base que celle de l'acide hyaluronique = **glycosaminoglycane** constitué par une chaîne de 20 à 60 séquences de disaccharides répétitifs, contenant l'**acide glucuronique**, et le N-acétyl-D-galactosamine



-> le C4 ou le C6 de la N-acétyl-D galactosamine est **sulfaté** par l'ajout d'un groupement **SO3** (schématisé par le cercle jaune et la lettre S)



-> très présente dans la matrice extra-cellulaire (dans les cartilages, tendons, ligaments et la paroi aortique)

*Bientôt la finnn, plus qu'une dernière page et après les dédis!!!*



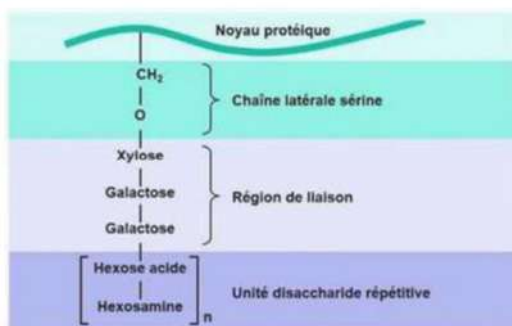


Comment la partie glycanne et la partie protéique interagissent pour former un protéoglycane ?

De façon très spécifique, la liaison des chaînes osidiques avec le noyau protéique se fait par une liaison osidique qui résulte de la condensation de la **fonction réductrice** d'un ose, et de la **fonction hydroxyle** d'une **sérine** ou **thréonine** d'une protéine

En somme, le plus souvent ces liaisons sont réalisées par un **bras de 3 sucres (xylose-galactose-galactose)**, et l'**hydroxyle** d'une sérine ou thréonine de la protéine

**++Le xylose est un pentose et non pas un hexose ++**



Récap des mes vieux, super utile et important pour les qcm

On RECAPITUT'

Glycoprotéines	Protéoglycane
Partie <b>protéique</b> prédominante	Partie <b>glucidique</b> prédominante
Chaîne glucidique courte ramifiée : - Mannose / Galactose - Glucosamine / Galactosamine - NANA	Chaîne glucidique longue et non ramifiée : - répétitions de disaccharides
Absence d'acide hyaluronique	Présence d'acide hyaluronique
Liaison <b>N-glycosidique</b> avec l'asparagine	Liaison <b>O-glycosidique</b> avec la serine
Liaison <b>O-glycosidique</b> avec la serine ou la thréonine	





<b>Isomères</b>	composés de même formule chimique mais avec une structure $\neq$ (ex : glucose, fructose, mannose, galactose)
<b>Stéréoisomère</b>	composés de même formule de constituons (formule semi-développé) mais avec un agencement spatial $\neq$ de leur atomes
<b>Isomères de fonction</b>	composés de même formule chimique mais avec des fonctions $\neq$ , aldéhyde/cétone (ex: glucose / fructose)
<b>Énantiomères</b>	2 stéréoisomères image l'une de l'autre dans un miroir et non superposable. Les 2 membres sont associés soit série D ou série L (D-glucose et L-glucose)
<b>Épimères</b>	composés de même formule chimique mais qui diffèrent par leur configuration cad la position de l'hydroxyle (OH) d'un C asymétrique hors avant dernier carbone.
<b>Anomères</b>	composés de même formule chimique mais diffèrent par la position dans l'espace du (OH) du C anomérique (bêta D glucopyranose et alpha D glucopyranose)
<b>stéréoisomères de fonctions</b>	composés de même formule chimique mais ayant des fonctions différentes.

*Je vous mets le tableau de l'un de mes vieux, il vous permet d'avoir une vision globale de toutes les def que vous allez voir tout le long du semestre en bioch*

*Fin de cette toute première fiche, place aux dédis!*

- *Tout d'abord, dédi à vous d'avoir fini votre cette fiche de bioch. La matière que vous allez finir par adorer et qui surtout ne vous trahira pas le jour de l'exam.*
- *Dédi à tout mes parrains (Virgile, Tom, Antonin, Fabien) et marraine (Marine) qui m'ont sortie les aprem d'examens blancs, qui nous ont envoyé des messages avant les moments forts de l'année.*
- *Re-dédi à ma soeur, Marine, qui répondait à mes questions à tout moment et qui lâche enfin le Tut après 2 années de mandat. C'est aussi elle qui corrige mes fautes d'orthographe 😊*
- *Dédi à votre tut de génétique, Roxygène, avec qui je suis devenue amie le deuxième jour de TTR et on ne s'est plus lâchées de l'année!*
- *Dédi à ma vieille, Anouck, qui m'a permis de reprendre des passages de ses fiches*
- *Dédi aux plats que mon père me faisait durant toute la P1 et qui m'ont fait gagner un temps pas possible, et j'avoue ça m'a permis de bien manger aussi et pas que des pâtes !!!*
- *Pour finir, dédis au tutorat et à toutes les heures de travail que l'on ne voit pas, pour que l'on réussisse notre année.*

*J'arrête là les dédis pour aujourd'hui pour en garder pour les autres fiches!  
Bisou à tous et bon courage, on lâche rien et allez jusqu'au bout!!!!!!!*

