

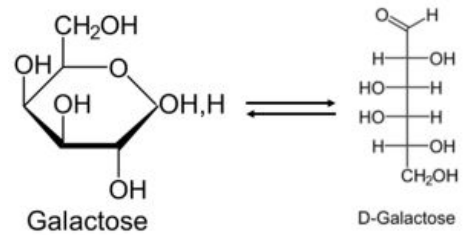
2. Galactose

C'est aussi un **aldohexose**. Il diffère du glucose en **C4**.

Le galactose est rare à l'état libre mais très présent dans le lait sous forme de lactose.

Il est également abondant sous forme cyclique (**pyrane**).

Le carbone anomérique porte une **fonction hémiacétal** qui provient de la réaction de la fonction **aldéhyde en C1** avec la fonction **alcool en C5** (dernière fonction alcool secondaire)



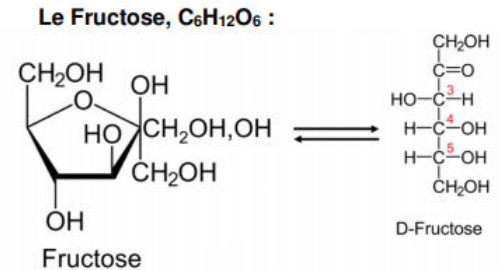
3. Le fructose

Il est abondant à l'état libre, on le retrouve dans les végétaux et constitue à plus de 50% le miel. Il a un **pouvoir sucrant** supérieur à celui du glucose ou du saccharose.

C'est un **cétohexose**, il possède une **fonction cétone en C2**.

Il est essentiellement sous la forme cyclique (**furane**) lorsqu'il est combiné.

Le carbone anomérique porte une **fonction hémiacétal** qui provient de la réaction de la fonction **cétone en C2** avec la fonction **alcool en C5** (dernière fonction alcool secondaire)



NB : Les oses peuvent être de la série D (OH à droite) ou L (OH à gauche) (énantiomères) selon la position du OH en C5 pour les hexoses. Les oses naturels sont de la série D.

C. Disaccharides courants

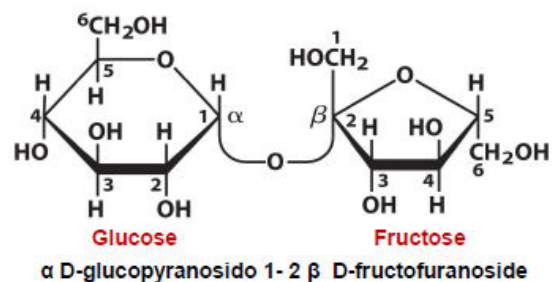
1. Le saccharose

Le saccharose est retrouvé notamment dans le sucre de canne et la betterave.

C'est un disaccharide constitué **d'un glucose et d'un fructose**. Elles sont unies par une liaison osidique, de type **oside – oside**, en **α1-β2**.

NB : les liaisons **oside-oside** relie **deux carbones anomériques entre eux** et une liaison oside-ose relie un carbone anomérique à un autre carbone non anomérique.

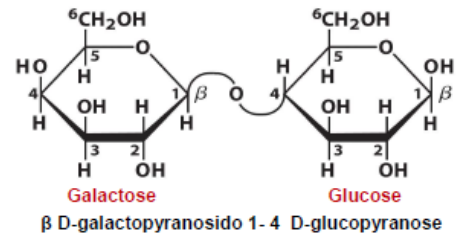
Le saccharose est un diholoside **non réducteur**. Il est hydrolysé par une **saccharase**.



2. Le lactose

Le lactose n'est retrouvé que dans le lait des mammifères et constitue donc le seul sucre qu'ingère le nourrisson chez lequel il apporte 40% de l'énergie.

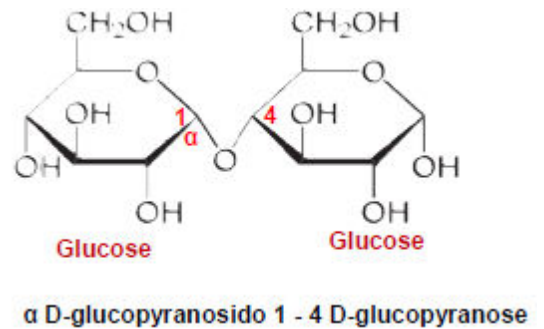
Le lactose est un **disaccharide** comportant une molécule de **galactose** (radical osidique) et une molécule de glucose unies par une liaison osidique, de **type oside-ose**, en **$\beta 1 \rightarrow 4$** .



3. Le maltose

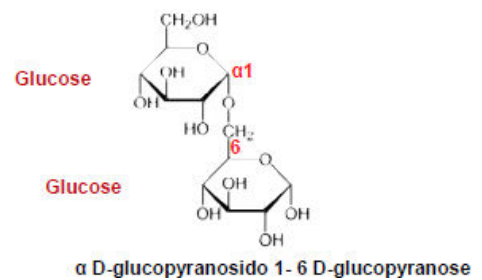
Il est abondant dans le malt (grains d'orge germés utilisés pour faire de la bière).

Le maltose est un disaccharide comportant deux molécules de glucose unies par une liaison osidique, de type oside-ose, en **$\alpha 1 \rightarrow 4$** .



4. L'isomaltose

L'isomaltose est un disaccharide comportant deux molécules de glucose unies par une liaison osidique, de type oside-ose, en **$\alpha 1 \rightarrow 6$** .



D. Polysaccharides

La plupart des polysaccharides sont des **polymères de glucose**.

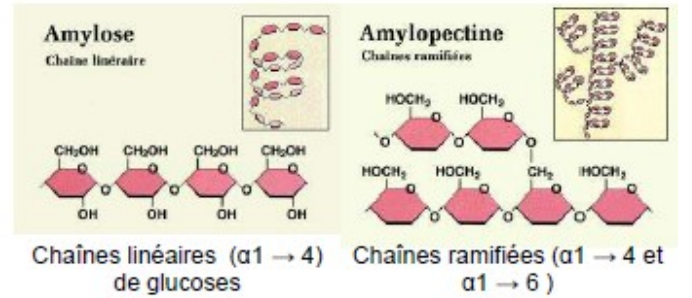
1. L'amidon

On retrouve l'amidon surtout dans des racines, graines, fruits, céréales et tubercules 😊. Plus de la moitié des glucides ingérés par l'homme sont de l'amidon 😊.

L'amidon est formé de deux types de polymères de glucose : l'**amylose** et l'**amylopectine** :

L'amylose : chaînes linéaires de molécules de glucose unies par des liaisons **$\alpha 1,4$** 😊.

L'amylopectine : chaînes ramifiées 😊 de molécules glucose reliées par des liaisons **$\alpha 1,4$ et $\alpha 1,6$** 😊 au niveau de chaque ramification.

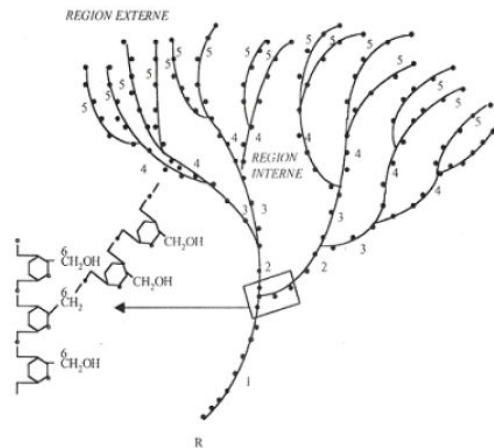


2. Glycogène

Le glycogène a une structure analogue à l'amylopectine, mais avec **des ramifications plus rapprochées**.

Il est présent dans les muscles (la viande) et le foie des animaux mais peu présent dans l'alimentation car il disparaît 24H après l'abattage des animaux de boucherie.

L'organisme stocke environ 300 g de glycogène dans le muscle et 75 g dans le foie.

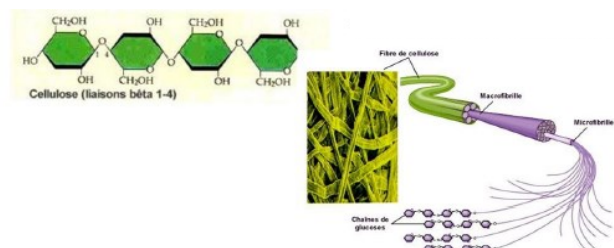


3. La cellulose

La cellulose est un polymère non ramifié de composants D-glucopyranose unis par des liaisons **$\beta 1 \rightarrow 4$** .

La cellulose est un polysaccharide de structure des végétaux. L'être humain **ne peut assimiler la cellulose** par manque d'enzymes digestives adéquates (β -glucosidase), rôle de lest, mais les bactéries contenues dans le tube digestif des ruminants possèdent cette enzyme.

Les molécules de cellulose s'assemblent les unes avec les autres pour former des **fibres**.



II. La Glycolyse

A. Généralités

Les glucides fournissent **50 à 60% de la ration énergétique quotidienne**. 80 à 90% de l'énergie fournie par les hydrates de carbone sont absorbés sous forme de glucose. **Le glucose peut être utilisé par toutes les cellules de l'organisme** comme source d'énergie grâce à la **glycolyse cytosolique**.

Le glucose pénètre dans les cellules grâce à des protéines de transport spécifiques **GLUT**. Le glucose est immédiatement engagé dans la voie glycolytique. La [glucose] intracellulaire reste très faible ce qui favorise la pénétration du glucose dans les cellules.

B. Les étapes de la glycolyse

PHASE DE PREPARATION	PHASE DE PRODUCTION
1 Glucose → 2 trioses phosphates	2 Trioses phosphates → 2 pyruvates
→ Consomme 2 ATP → Produit 2 X G3P (glyceraldéhyde 3 Phosphate)	→ Formation de 4 ATP → Réduction de 2 NAD ⁺ en 2 NADH + H ⁺ → Formation de 2 pyruvates

<p>Irréversible</p> <p>①</p> <p>Glucose</p> <p>ATP → ADP</p> <p>Glucose 6-phosphate</p>	<p>Hexokinase (ou glucokinase dans le foie) consommation d'énergie (ATP) G6P ne peut diffuser au travers des membranes (charges négatives) l'addition du phosphoryle déstabilise le glucose (métabolisme).</p>
<p>②</p> <p>Fructose 6-phosphate</p>	<p>Phosphohexose isomérase Isomérisation (réarrangement des atomes pour faire des isomères) Conversion d'un aldose en cétose Préparation aux étapes ultérieures</p>
<p>Irréversible</p> <p>③</p> <p>ATP → ADP</p> <p>Fructose 1,6-bisphosphate</p>	<p>Phosphofructokinase 1 (PFK1) Consomme de l'énergie (ATP)</p>
<p>④</p> <p>Glyceraldehyde 3-phosphate + Dihydroxyacetone phosphate</p>	<p>Aldolase (lyase)</p>
<p>Régulation de PFK1</p>	<p>Régulation + : AMP et Fru2,6P Régulation - : citrate et ATP</p>
<p>1 Glc → 2 Glyceraldéhyde 3P donc dans la deuxième partie, tout est en double.</p>	

<p>Glyceraldehyde 3-phosphate + Dihydroxyacetone phosphate</p> <p>⑤</p> <hr/> <p>Glyceraldehyde 3-phosphate (2)</p>	<p>Triose phosphate isomérase (DHAP → Gly3P) Isomérisation Conversion d'un cétose en aldose Seul le glycéraldéhyde est utilisé pour la suite de la glycolyse.</p>
<p>⑥</p> <p>2 Pi 2 NAD⁺</p> <p>2 NADH + H⁺</p> <p>1,3-Bisphosphoglycerate (2)</p>	<p>Gly 3P déshydrogénase (réaction d'oxydation) Oxyde la fonction aldéhyde en acide (oxydation couplée à une phosphorylation) Formation d'1 liaison anhydride d'acide, riche en énergie 😊😊, Production de NADH,H⁺</p>
<p>⑦</p> <p>2 ADP 2 ATP</p> <p>3-Phosphoglycerate (2)</p>	<p>Phosphoglycérate kinase Fournit de l'énergie (ATP) Transfert de phosphoryl par une phosphotransférase</p>
<p>⑧</p> <p>2-Phosphoglycerate (2)</p>	<p>Phosphoglycérate mutase (une isomérase) Déplacement du groupement phosphoryl</p>
<p>⑨</p> <p>2 H₂O</p> <p>Phosphoenolpyruvate (2)</p>	<p>Enolase (lyase) → réaction de déshydratation Formation de PEP → 1 liaison riche en énergie 😊</p>
<p>Irréversible 😊</p> <p>⑩</p> <p>2 ADP 2 ATP</p> <p>Pyruvate (2)</p>	<p>Pyruvate kinase 😊 Transfert de phosphoryl par une phosphotransférase Fournit de l'énergie 😊 (ATP)</p>

C. Bilan de la glycolyse



D. Régulation de la glycolyse

Dans la glycolyse 3 enzymes catalysent des réactions irréversibles	
Hexokinase	Rétrocontrôle allostérique du G6P (forte affinité pour le glucose)
PFK1	Régulation allostérique / modification covalente (phosphorylation) [AMP] → régulation + [ATP] et [citrate] → régulation -
Pyruvate kinase	F1,6bP → régulation + [ATP] et Ala → régulation - Régulation par phosphorylation