

LA GLYCOLYSE

Introduction-généralités

Définition

La glycolyse est aussi appelée voir **d'Emben meyerhoff**. Elle dégrade le **glucose en pyruvate**, elle est à localisation **cytosolique** (cytoplasmique)

Intérêt : source d'énergie et précurseur de **molécules d'intérêt biologiques**

Source d'énergie

- En aérobose : fournit **38 ATP** (bon rendement énergétique) mais va jusqu'au cycle de KREBS
- En Anaérobose : faible rendement = **2 ATP**

Précurseurs de molécules d'intérêt biologiques

Donne le glycérol 3-P (lipides) et intermédiaires du cycle de KREBS, (précurseur d'acides aminés)

ENTREE DU GLUCOSE DANS LA CELLULE

Origine : Exogène (**alimentaire**) ou endogène (**métabolique**)

Alimentaire (après les repas)=post-prandiale : exogène

Provient de la dégradation des poly et disaccharides. Diffusion membranaire facilitée grâce à des transporteurs

GLUT1 et GLUT3 : dans toutes les cellules (non insulino-dépendants). Font toujours entrer le glucose dans la cellule

GLUT2 : (foie et pancréas (cellules β)) ; Agit uniquement en post-prandiale, lors de glycémie élevée
Non insulino-dépendant.

GLUT4 : (muscles striés, cœur et tissu adipeux) : **Insulinodépendant**

Métabolique (en période de jeûne) : endogène

Glucose fabriqué à partir de composés non glucidiques (néoglucogénèse hépatique), ou le G.6.P est libéré après la dégradation du glycogène tissulaire (glycogénolyse hépatique et musculaire).

ETAPE DE LA GLYCOLYSE : 2 phases de 5 réactions chacune

1^{ère} Phase : **Consommation d'énergie** sur un HEXOSE (6 C) = **2 ATP Consommés**

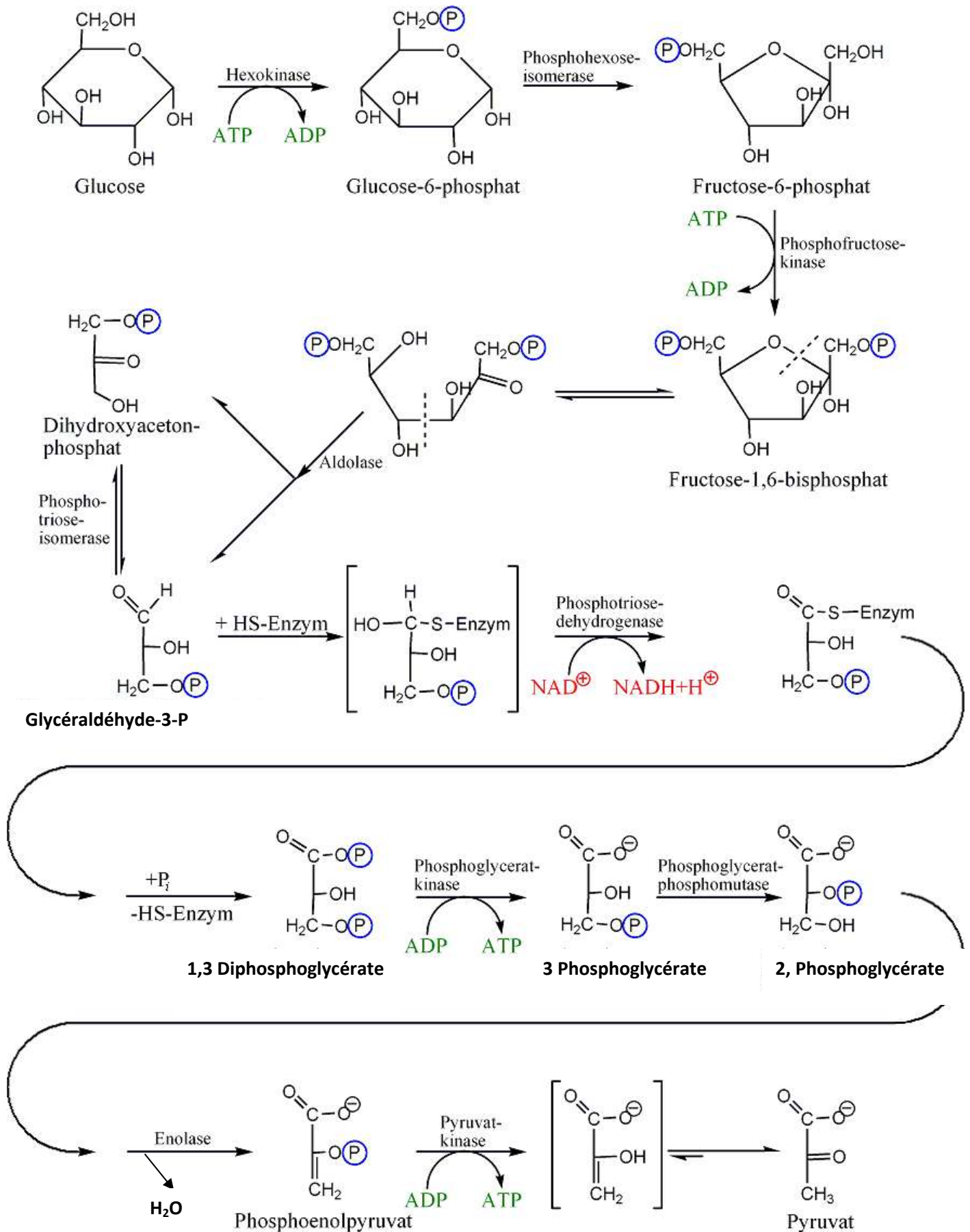
2^{ème} Phase : **production d'énergie** et dédoublement des réactions avec TRIOSES (3 C) = **4 ATP produites**

(voir toute la glycolyse en détail dans la page suivante)

Etape 1 : Consomme 1 ATP et fait entrer le glucose dans la cellule : étape **limitante = de régulation** car **Irréversible** : Enzyme : **hexokinase** (pour foie et pancréas = **Glucokinase**)

Etape 2 : interconversion : passage d'un aldose à un cétose ($G6P \rightarrow F6P$) : réversible.
Enzyme : **Phosphohexose isomérase**.

Etape 3 : Consomme 1 ATP . ($F6P \rightarrow F1,6BP$). **limitante = de régulation** car **Irréversible** : Enzyme : **Phosphofructokinase 1 (PFK1)** rôle : Fixe le P sur le C1



LA GLYCOLYSE
(molécules , réactions et enzymes)

Etape 4 : coupure (ou clivage) du F 1,6BP en 2 trioses : **le GA 3P et la DHAP**. Réversible. Enzyme = **aldolase**

Etape 5 : Isomérisation de la DHAP en GA 3P, en raison de la consommation du GA 3P dans la suite de la glycolyse. Donc à partir de cette étape **LES REACTIONS SERONT EN DOUBLE** ; Comme si on avait 2 x(GA 3P) Réversible. Enzyme : **Triose Phosphate isomérase**.

Etape 6 : Phosphorylation (par Pi et non ATP) avec **déshydrogénation** (utilisant le NAD⁺).réversible .
Enzyme : **GA 3P déshydrogénase**.

Etape 7 : Fabrication d'**1 ATP (donc x 2)**. Réversible. Enzyme : **Phosphoglycérate Kinase**.

Etape 8 : Isomérisation. Réversible. Enzyme : **Phosphoglycérate mutase**.

Etape 9 : Déshydratation (départ de H₂O). Réversible. Enzyme : **Enolase**

Etape 10 : Fabrication d'**1 ATP (donc x 2)**. **Irréversible**. Enzyme : **Pyruvate Kinase**

BILAN ENERGETIQUE

2 ATP Consommées + 4 ATP produites = 2 ATP Produites

DEVENIR DU PYRUVATE (ou destinées métaboliques)

En AEROBIOSE : Le pyruvate va continuer son métabolisme dans le cycle de KREBS ; Pour cela il passe par une étape capitale :

Pyruvate + NAD⁺ + Coenzyme A \longrightarrow Acétyl CoA + NADH + H⁺ + CO₂

En ANAEROBIOSE : le NADH + H⁺, ne pouvant pas être réoxydé en NAD⁺ par la chaîne respiratoire, la glycolyse s'arrêterait. Pour fournir immédiatement du NAD⁺, le pyruvate est transformé en lactate. On l'appelle **FERMENTATION LACTIQUE**.

Pyruvate + NAD⁺ \longrightarrow Lactate + NADH + H⁺

Il existe aussi la **FERMENTATION ALCOOLIQUE** (chez les microorganismes = levures) où le pyruvate est transformé en glycérol.

REGULATION DE LA GLYCOLYSE :

Les MOYENS : la glycolyse dépend de 1°)-la disponibilité cellulaire en glucose
2°)-la vitesse des réactions irréversibles (réactions 1, 3 et 10)

Les 3 Enzymes des réactions pré-citées fonctionnent **de façon allostérique**.

1.Hexokinase : **Inhibée** par l'accumulation de **G6P**

3.Phosphofructokinase 1 (PFK1) : **Inhibée** par le **citrate** et l'**ATP** . **Activée** par le **F 2,6 BP**

Dans le foie : Le glucagon freine la glycolyse , l'insuline augmente la synthèse de F 2,6 BP

10.La pyruvate kinase : existe sous 2 formes : (**active : non phosphorylée** ; et **inactive phosphorylée**)
Le glucagon favorise la forme phosphorylée et donc = freine la glycolyse et l'insuline fait l'inverse.