

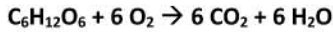
LA PRODUCTION D'ATP DANS LES CELLULES

THÈME 1 : ENERGIE ET CELLULE VIVANTE

Comme l'ATP* n'est pas stocké dans les cellules, et que sa consommation est permanente, il faut continuellement en produire. Pour cela existent 2 voies métaboliques mettant en jeu de nombreuses enzymes :

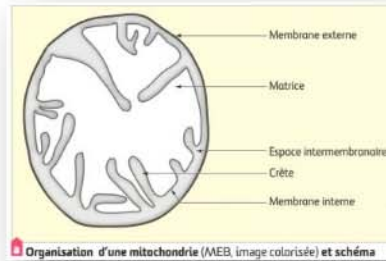
LA RESPIRATION CELLULAIRE EN PRESENCE D'O₂

► **Oxydation complète** du glucose en molécules minérales :



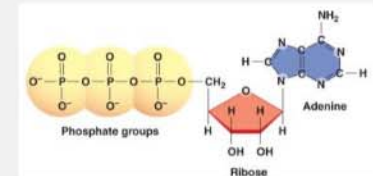
► Bilan énergétique important : production de **36 ATP** par molécule de glucose.

► Nécessite du **dioxygène** et un organe spécialisé : la **mitochondrie**.



ATP :

Adénosine TriPhosphate = nucléotide riche en énergie chimique.



C'est la seule forme d'énergie directement utilisable par la cellule pour son fonctionnement.

Synthèse d'ATP :

Phosphorylation de l'ADP, catalysée par une enzyme : l'**ATP synthase** (ou synthétase), et nécessitant de l'énergie.



(Pi : phosphate inorganique)

ATP synthase :

Enzyme de la membrane interne mitochondriale, constituée de plusieurs sous-unités. Pour produire l'ATP, elle utilise l'énergie du gradient de protons qui existe entre l'espace intermembranaire et la matrice.

Cytosol (ou hyaloplasme) :

Partie liquide du cytoplasme de la cellule, sans les organites.

Décarboxylation :

Réaction chimique au cours de laquelle une molécule de dioxyde de carbone est éliminée d'une molécule organique.

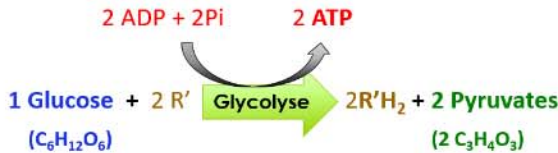
❖ 1^{ère} étape : la glycolyse

► **Oxydation partielle** du glucose (6 carbones) en 2 pyruvates (3 carbones).

► Réduction de 2R' en 2R'H₂.

► Formation de **2 ATP**.

► Dans le **cytosol** (ou hyaloplasme).

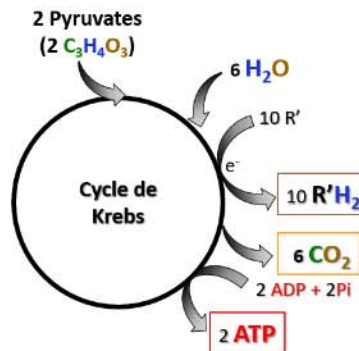


❖ 2^{ème} étape : le cycle de Krebs

► Dans la **matrice mitochondriale**.

► Suite de réactions chimiques (décarboxylations*, déshydrogénations) aboutissant à l'**oxydation complète** du pyruvate en CO₂.

► Formation de **10** composés réduits RH₂ et de **2 ATP**.

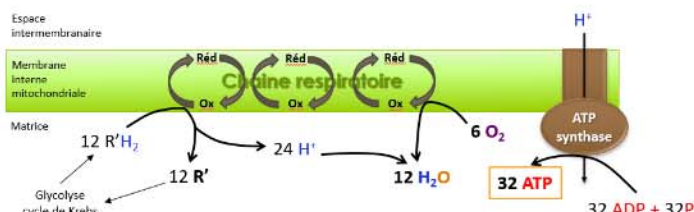


❖ 3^{ème} étape : la chaîne respiratoire

► Au niveau des chaînes respiratoires et des ATP synthases de la **membrane interne des crêtes mitochondriales**.

► Réoxydation des composés réduits R'H₂ par l'O₂ en R' et H₂O.

► L'énergie libérée permet la régénération de **32 ATP** par l'ATP synthase*.



LA FERMENTATION EN L'ABSENCE D'O₂

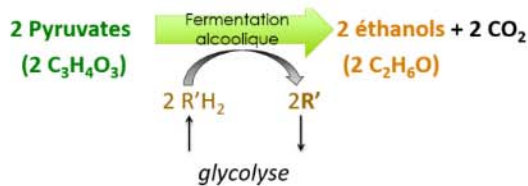
- ▶ **Dégradation incomplète** du glucose, se déroulant entièrement dans le **cytosol**.
- ▶ Conditions anaérobies.
- ▶ Bilan énergétique faible : **2 ATP**.

❖ 1^{ère} étape : la glycolyse

- ▶ étape commune à la respiration ;
- ▶ produit 2 **pyruvates**, 2 ATP et 2 R'H₂ ;

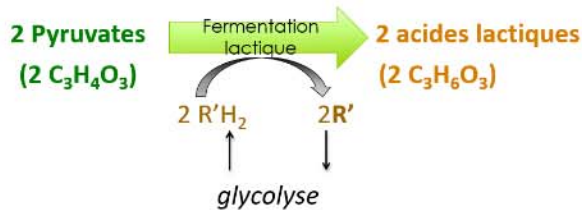
❖ 2^{ème} étape : cas de la fermentation alcoolique (2 réactions)

- ▶ Décarboxylation du pyruvate puis réoxydation du R'H₂ en R' (pour la glycolyse) ;
- ▶ Formation de **CO₂** et d'**éthanol**.



❖ 2^{ème} étape : cas de la fermentation lactique (1 réaction)

- ▶ Réoxydation du R'H₂ en R' (pour la glycolyse) couplée à la réduction du pyruvate en **acide lactique**.
- ▶ Se déroule dans le **muscle** lors d'un effort intense.



Oxydation :

Perte d'électrons (et souvent de H⁺).

