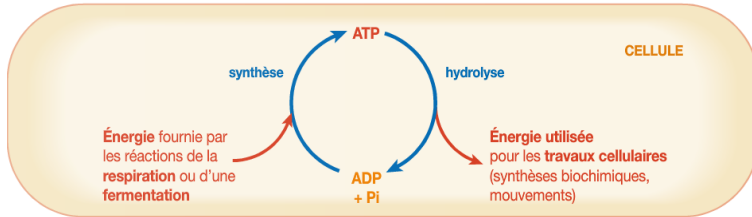


LA PRODUCTION D'ATP DANS LES CELLULES

THÈME 1 : ENERGIE ET CELLULE VIVANTE

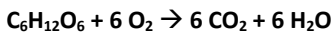
Comme l'ATP* n'est pas stocké dans les cellules, et que sa consommation est permanente, il faut continuellement en produire.



Pour cela existent 2 voies métaboliques mettant en jeu de nombreuses enzymes :

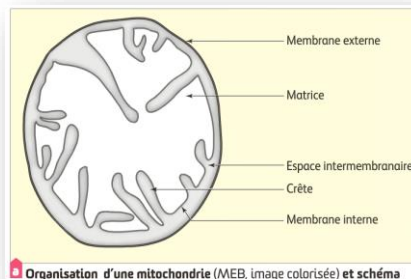
LA RESPIRATION CELLULAIRE AEROBIE (EN PRESENCE D'O₂)

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



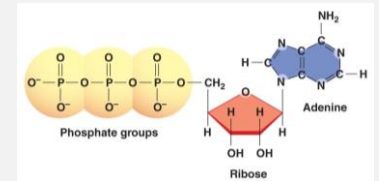
► Bilan énergétique important : production de **36 ATP** par molécule de glucose oxydée.

► 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.

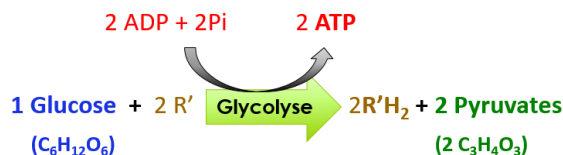
Décarboxylation :

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 à 6 carbones en 2 **pyruvates** à 3 carbones.

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



► Réduction de 2R' en 2R'H₂.

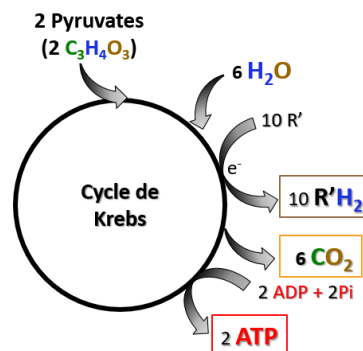
► Formation de **2 ATP**.

❖ 2^{ème} étape : le cycle de Krebs

► Dans la **matrice mitochondriale**.

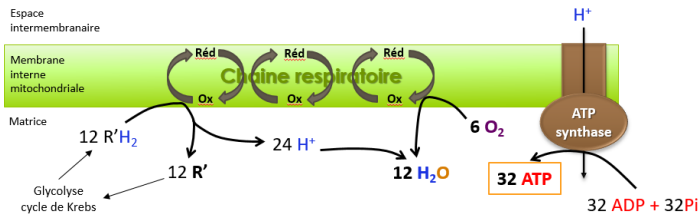
► Suite de réactions chimiques (décarboxylations*, déshydrogénations) aboutissant à l'**oxydation complète** du pyruvate en CO₂.

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



❖ 3^{ème} étape : la chaîne respiratoire

- ▶ Au niveau des **chaînes respiratoires** (ensembles de transporteurs d'électrons et de protons) et des **ATP synthases*** de la **membrane interne des crêtes mitochondriales**.
- ▶ Réoxydation par l'**O₂** des composés réduits **R'H₂** en **R'** et **H₂O**.
- ▶ L'énergie libérée permet la synthèse de **32 ATP** par l'ATP synthase*.



LA FERMENTATION ANAEROBIE (EN L'ABSENCE D'O₂)

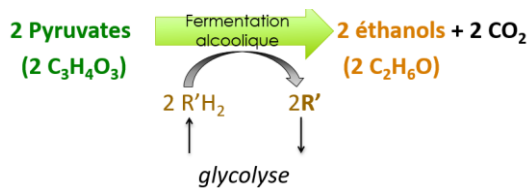
- ▶ **Dégradation incomplète** du glucose, se déroulant entièrement dans le **cytosol**.
- ▶ Conditions anaérobies.
- ▶ Bilan énergétique faible : **2 ATP**.

❖ 1^{ère} étape : la glycolyse

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

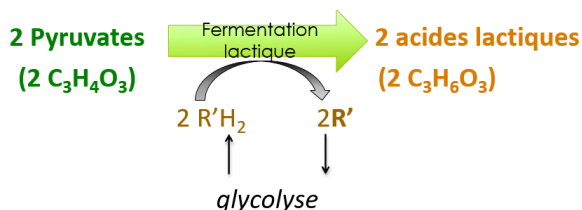
❖ 2^{ème} étape : cas de la fermentation alcoolique (2 réactions)

- ▶ 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.

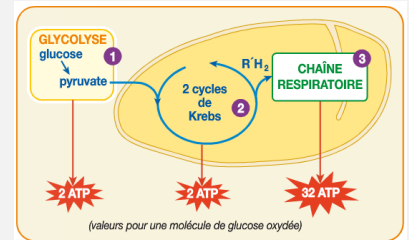


Oxydation :

Perte d'électrons (et souvent de H⁺).

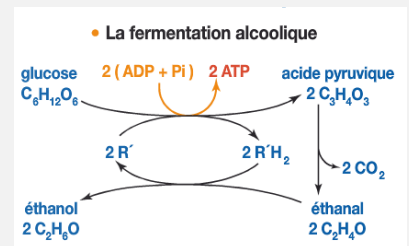
Bilan Respiration :

Animaux et plantes



Bilan Fermentation alcoolique :

Levures



Bilan Fermentation lactique :

Muscles, bactéries

