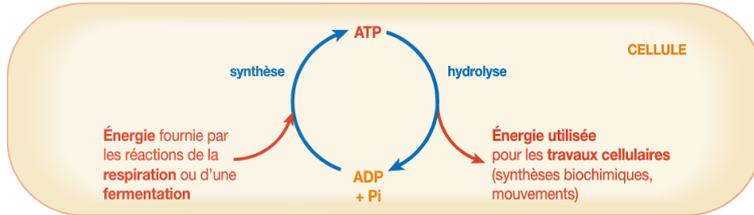


# LA PRODUCTION D'ATP DANS LES CELLULES

## THÈME 1 : ENERGIE ET CELLULE VIVANTE

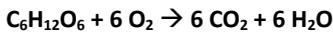
Comme l'ATP\* n'est pas stocké dans les cellules, et que sa consommation est permanente, il faut continuellement en produire.



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

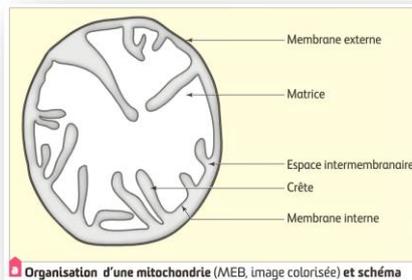
### LA RESPIRATION CELLULAIRE AEROBIE (EN PRESENCE D'O<sub>2</sub>)

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



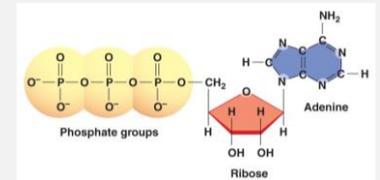
► Bilan énergétique important : production de **36 ATP** par molécule de glucose oxydée.

► 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.

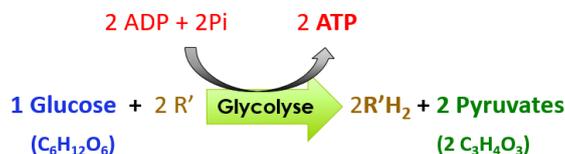
#### ❖ 1<sup>ère</sup> étape : la glycolyse

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

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

► Réduction de 2R' en 2R'H<sub>2</sub>.

► Formation de **2 ATP**.

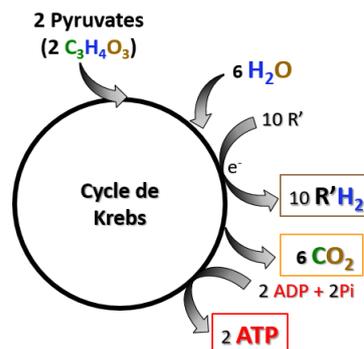


#### ❖ 2<sup>ème</sup> étape : le cycle de Krebs

► Dans la **matrice mitochondriale**.

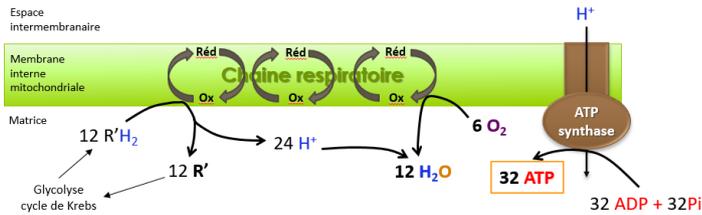
► Suite de réactions chimiques (décarboxylations\*, déshydrogénations) aboutissant à l'**oxydation complète** du pyruvate en CO<sub>2</sub>.

► Formation de **10** composés réduits RH<sub>2</sub> et de **2 ATP** pour 2 pyruvates oxydés.



### ❖ 3<sup>ème</sup> 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'**O<sub>2</sub>** des composés réduits **R'H<sub>2</sub>** en **R'** et **H<sub>2</sub>O**.
- ▶ L'énergie libérée permet la synthèse de **32 ATP** par l'ATP synthase\*.



### LA FERMENTATION ANAEROBIE (EN L'ABSENCE D'O<sub>2</sub>)

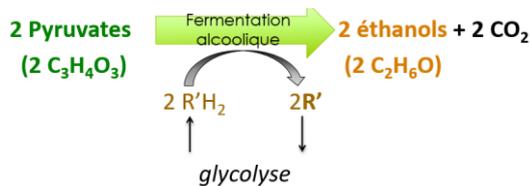
- ▶ **Dégradation incomplète** du glucose, se déroulant entièrement dans le **cytosol**.
- ▶ Conditions anaérobies.
- ▶ Bilan énergétique faible : **2 ATP**.

### ❖ 1<sup>ère</sup> étape : la glycolyse

- ▶ étape commune à la respiration ;
- ▶ dans le **hyaloplasme** ;
- ▶ produit **2 pyruvates**, **2 ATP** et **2 R'H<sub>2</sub>**.

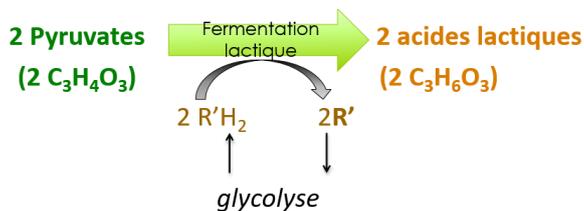
### ❖ 2<sup>ème</sup> étape : cas de la fermentation alcoolique (2 réactions)

- ▶ Décarboxylation\* du **pyruvate** puis réoxydation du **R'H<sub>2</sub>** en **R'** (pour la glycolyse) ;
- ▶ Formation de **CO<sub>2</sub>** et d'**éthanol**.



### ❖ 2<sup>ème</sup> étape : cas de la fermentation lactique (1 réaction)

- ▶ Réoxydation du **R'H<sub>2</sub>** en **R'** (pour la glycolyse) couplée à la réduction du pyruvate en **acide lactique**.
- ▶ Se déroule dans le **muscle** lors d'un effort intense.

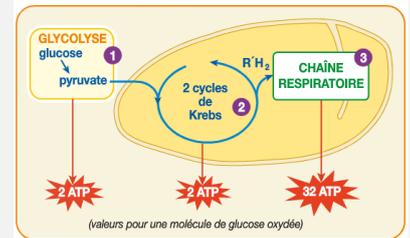


### Oxydation :

Perte d'électrons (et souvent de H<sup>+</sup>).

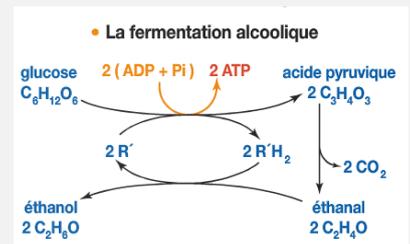
### Bilan Respiration :

Animaux et plantes



### Bilan Fermentation alcoolique :

Levures



### Bilan Fermentation lactique :

Muscles, bactéries

