SVT : 2Bac SPC-SVT

# Séance 1 : Consommation de la matière organique et production de l'énergie - Cours (Partie 1)

**Professeur : Mr BAHSINA Najib**

Sommaire

I- Structure de ATP et ADP

II- Couples : $NAD^+/NAD$ et $FAD/FADH_2$

III- Structure de la cellule

IV- Structure de la mitochondrie

V- Les voies métaboliques productrices d'énergie

VI- La glycolyse

VII- Oxydation du pyruvate dans la matrice mitochondriale

IIX- Bilan énergétique de la respiration

---

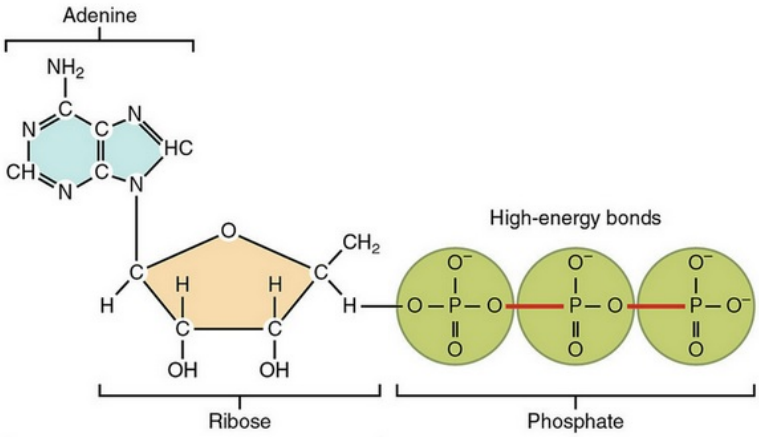
Consommation de la matiére organique

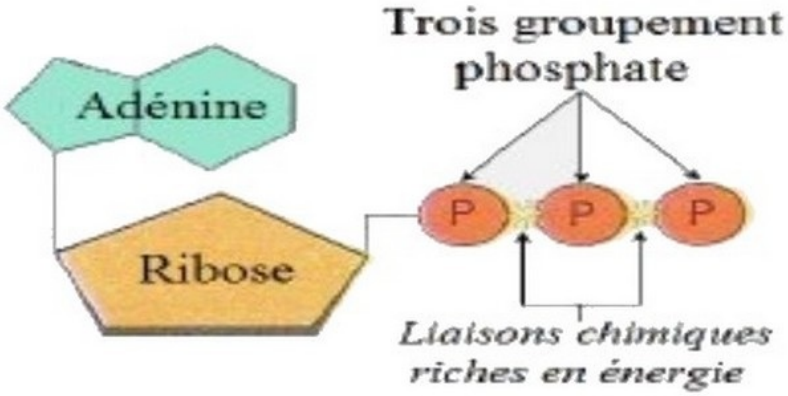
et

production de l'énérgie

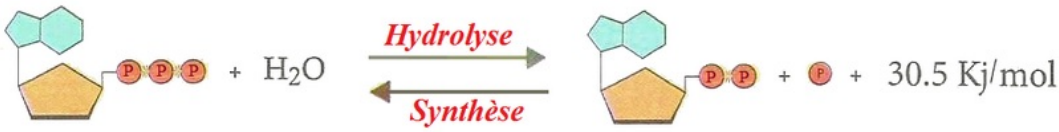
## I- Structure de ATP et ADP

### 1-1/ ATP = Adénosine TriPhosphate






## 1-2/ ADP = Adénosine DiPhosphate




# II- Couples : $NAD^+/NAD$ et $FAD/FADH_2$

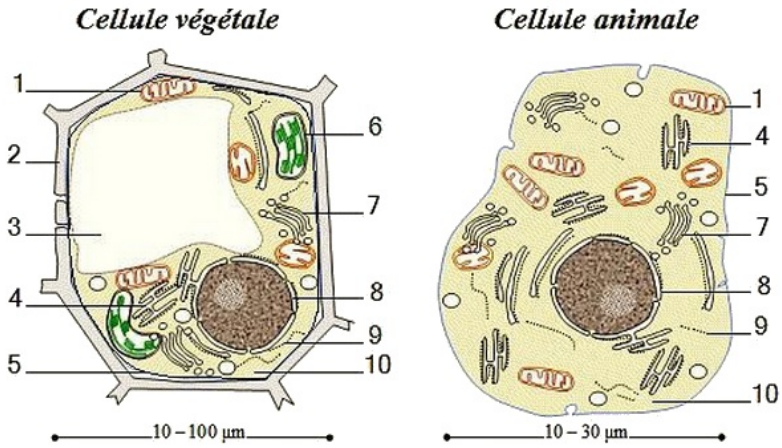
Les couples

$NAD^+/NADH^+H^+$ $FAD/FADH_2$

jouent un rôle important dans les réactions de libération de l'énergie emmagasinée dans les substances organiques :

- Transporteurs des électrons
- Donneurs des électrons
- Composantes réduites

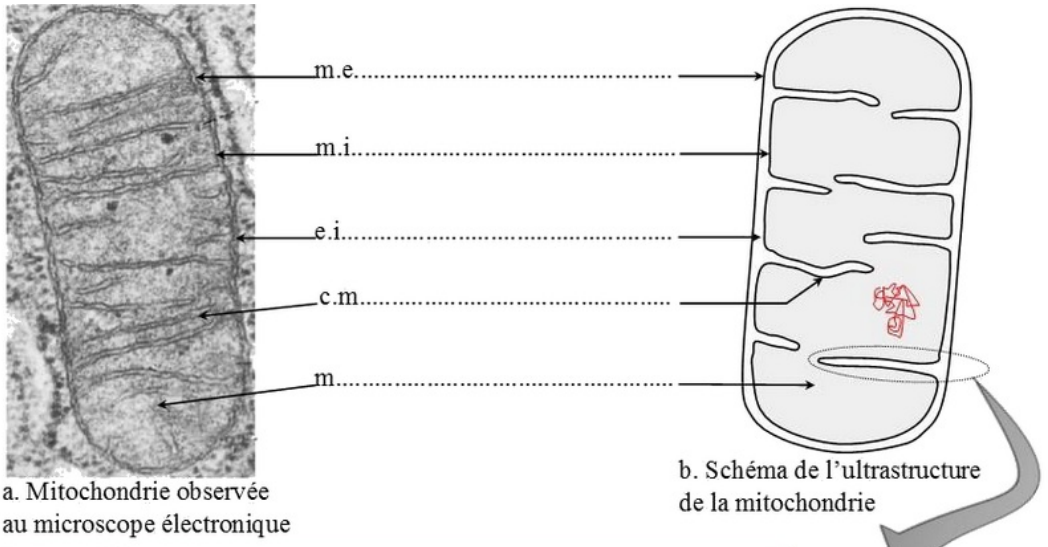
# III- Structure de la cellule




- 1 : mitochondrie
- 2 : paroi cellulosique
- 3 : vacuole
- 4 : réticulum endoplasmique
- 5 : membrane cytoplasmique
- 6 : chloroplaste
- 7 : appareil de Golgi
- 8 : noyau
- 9 : ribosomes

- 10 : cytoplasme

## IV- Structure de la mitochondrie




a. Mitochondrie observée au microscope électronique

b. Schéma de l'ultrastructure de la mitochondrie

c. Détail de crête mitochondriale

| | |
|---|---|
| Membrane externe | Comparable à celle de la membrane plasmique : 40 % de lipides et 60 % de protéines |
| Membrane interne | ☞Riche en protéines ( 80 % des constituants ).<br>☞De nombreuses enzymes dont celles participant à des réactions d'oxydoréduction.<br>☞Des enzymes permettant la production d'ATP: ATP synthases |
| Matrice | ☞Absence de glucose<br>☞Présence de pyruvate et d'ATP<br>☞Présence de nombreuses enzymes dont des déshydrogénases et des décarboxylases |

d. Les constituants des différents éléments d'une mitochondrie

## V- Les voies métaboliques productrice d'énergie

### La respiration cellulaire

$$\boxed{C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \mapsto 6CO_2 + 6H_2O + 38\,ATP}$$

### La fermentation lactique

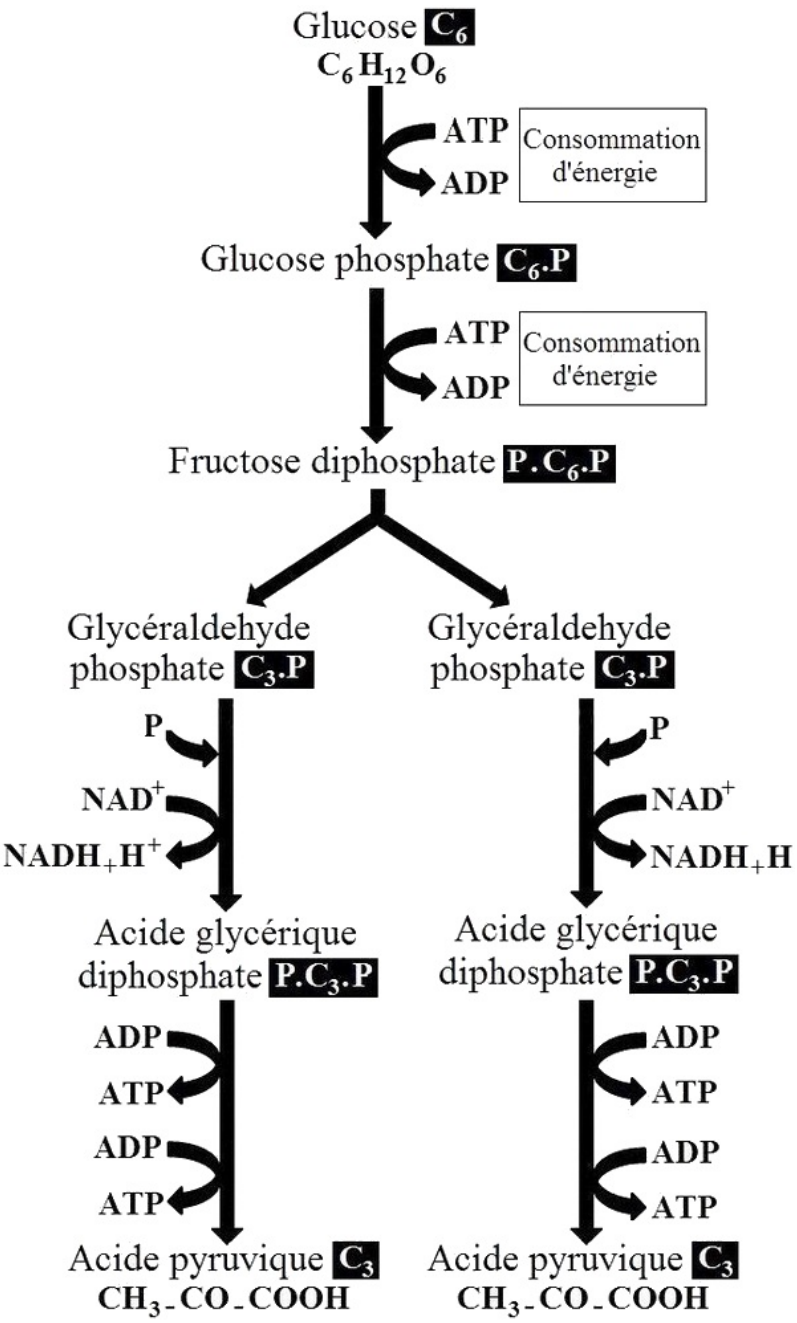
$$\boxed{C_6H_{12}O_6 + 2\,ADP + 2\,Pi \mapsto 2CH_3 - CH_2 - OH + 2\,CO_2 + 2\ ATP}$$

### La fermentation alcoolique

$$\boxed{C_6H_{12}O_6 + 2\,ADP + 2\,Pi \mapsto 2CH_3 - CH_2 - OH + 2\,CO_2 + 2\ ATP}$$

## VI- La glycolyse

### 6-1/ Étapes de la glycolyse



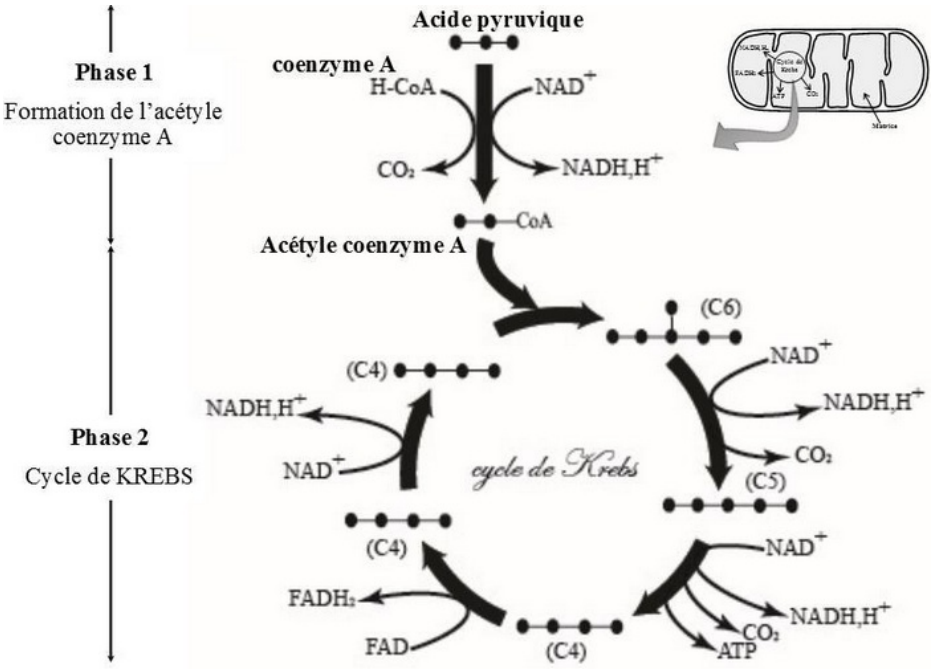

## 6-2/ Bilan de la glycolyse

- Oxydation d'une molécule de glucose qui se fait dégrader pour produire 2 molécules d'acide pyruvique
- Réduction de deux molécules de $\boldsymbol{NAD}^+$ qui se transforment en $\boldsymbol{NADH}^+\boldsymbol{H}^+$
- Synthèse de deux molécules d'ATP

Le bilan global de la glycolyse comme suit :

$$\boxed{C_6H_{12}O_6 \ + \ 2\,ADP \ + \ 2\,NAD^+ \ + \ 2\,Pi \ \mapsto \ 2CH_3 - CO - \boldsymbol{CO}OH \ + \ 2\boldsymbol{NADH}^+\boldsymbol{H}^+ \ + \ 2 \ ATP}$$

# VII- Oxydation du pyruvate dans la matrice mitochondriale




Équation bilan de cycle de Krebs :

$$CH_3 - CO - CoA + 3NAD^+ + FAD + ADP + Pi + 3H_2O \mapsto 2CO_2 + 3NADH, H^+ + FADH_2 + ATP + CoA - H$$

Pour une molécule d'acide pyruvique consommée, il y a eu production de :

- $4 \times NADH, H^+$
- $1 \times FADH_2$
- $1 \times \boldsymbol{ATP}$
- $3 \times CO_2$

$$CH_3 - CO - COOH + 4NAD^+ + FAD + ADP + Pi \mapsto 3CO_2 + 4NADH, H^+ + FADH_2 + ATP$$

Dans la matrice, le pyruvate issu de la glycolyse va subir un ensemble de réactions chimiques qu'on peut résumer en deux étapes :

### Étape 1

L'acide pyruvique subit une décarboxylation (enlèvement de $\boldsymbol{CO_2}$) et une déshydrogénation (enlèvement de $\boldsymbol{H^+}$) dont le résultat est un groupement acétyle $\boldsymbol{CH_3CO}$ qui se fixe sur un composé appelé coenzyme A pour donner l'acétyle coenzyme A

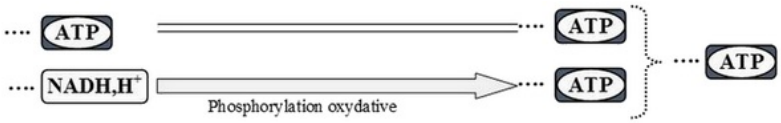
### Étape 2

L'acétyle coenzyme A se fixe sur un corps en C4 pour donner un composé en C6.

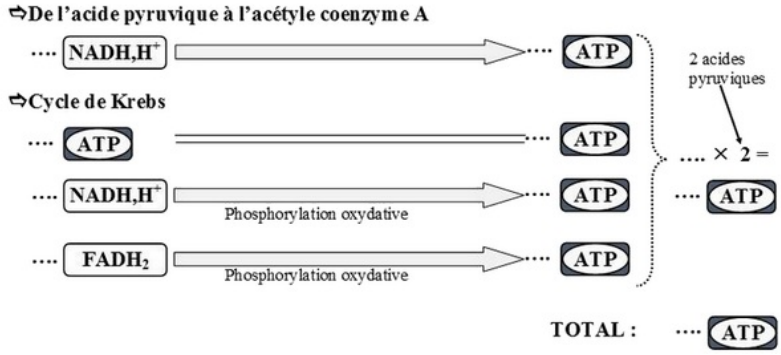
Ce dernier subit un ensemble de réactions de décarboxylation et de déshydrogénation constituant le cycle de KREBS.

# IIX- Bilan énergétique de la respiration

## 8-1/ Glycolyse : Oxydation du glucose en pyruvate




## 8-2/ Oxydations respiratoires


De l'acide pyruvique à l'acétyle coenzyme A
.... NADH,H+
.... ATP
Cycle de Krebs
.... ATP
.... ATP
.... NADH,H+
.... ATP
Phosphorylation oxydative
.... FADH2
.... ATP
Phosphorylation oxydative
2 acides pyruviques
.... × 2 =
.... ATP
TOTAL :
.... ATP