AlloSchool

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

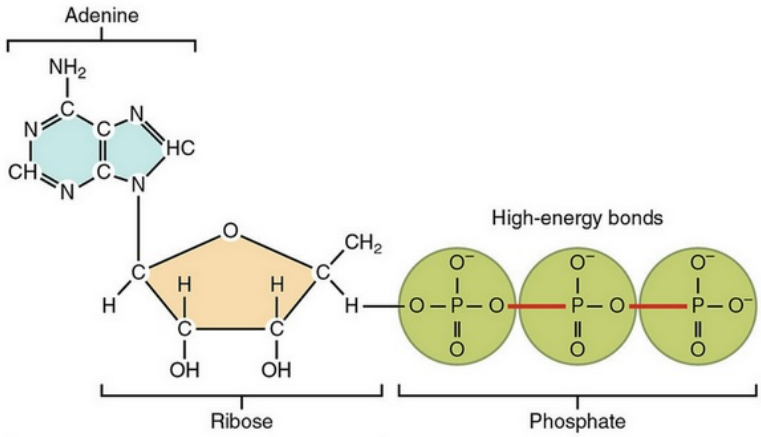
Consommation de la matiére organique

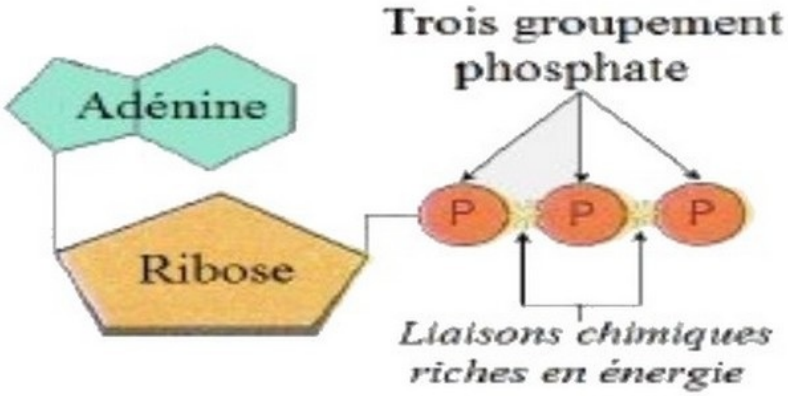
et

production de l'énérgie

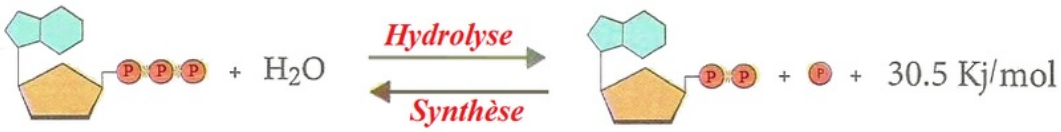
I- Structure de ATP et ADP

1-1/ ATP = Adénosine TriPhosphate





1-2/ ADP = Adénosine DiPhosphate



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

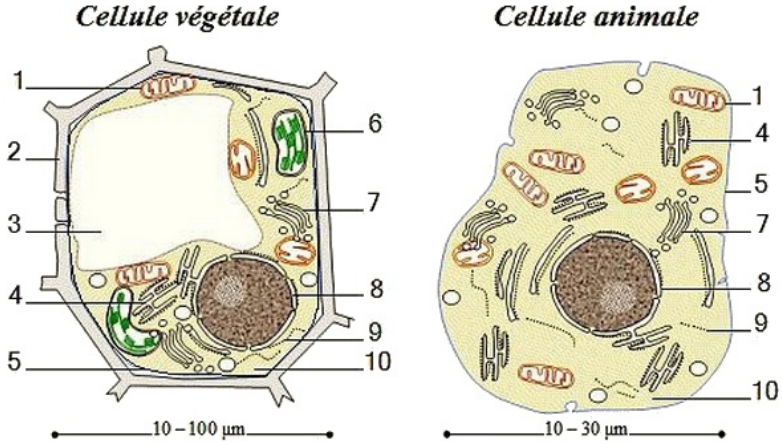
Les couples

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

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

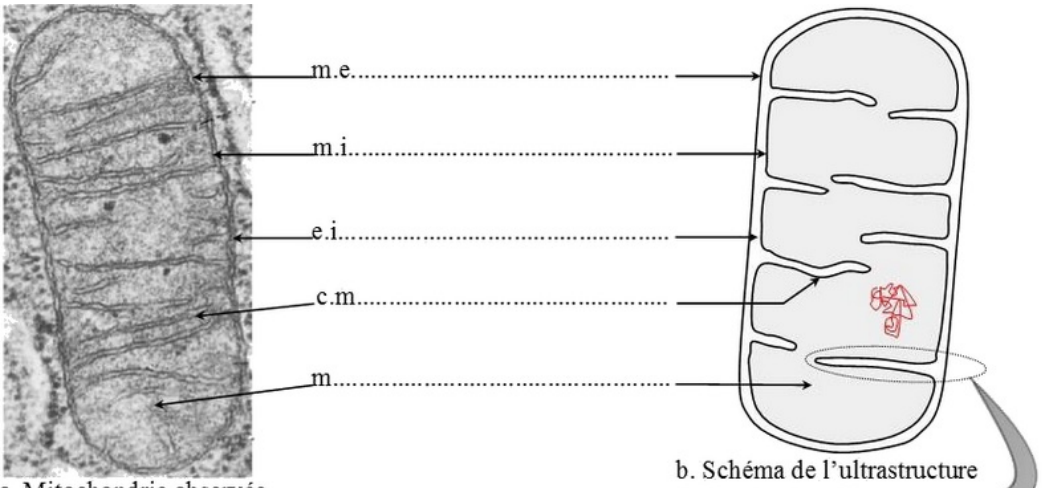
III- Structure de la cellule



- 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

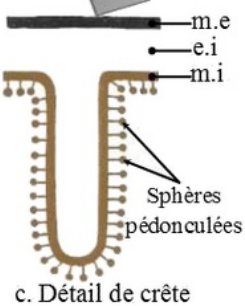


a. Mitochondrie observée au microscope électronique

b. Schéma de l'ultrastructure de la mitochondrie

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

d. Les constituants des différents éléments d'une mitochondrie



c. Détail de crête mitochondriale

V- Les voies métaboliques productrice d'énergie

La respiration cellulaire

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

La fermentation lactique

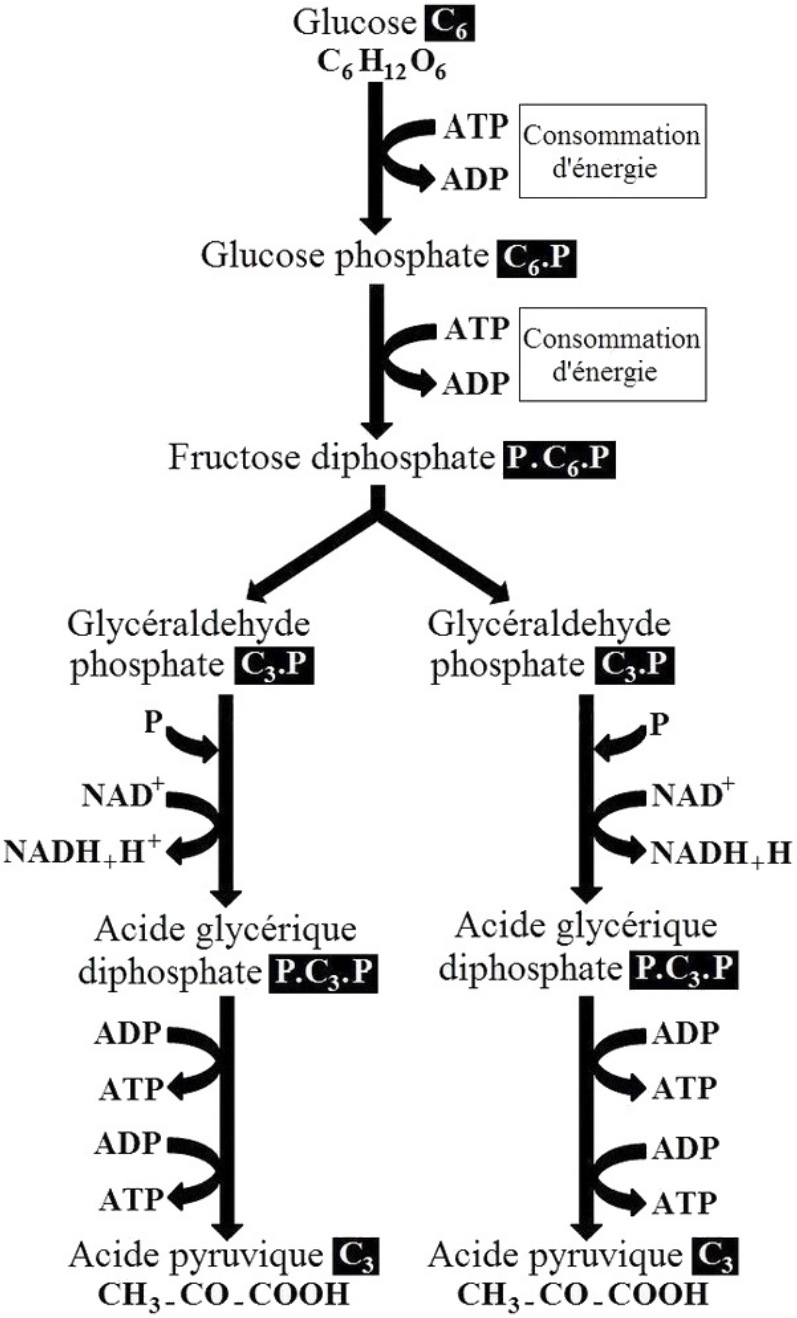
$$C_6H_{12}O_6 + 2\,ADP + 2\,Pi \mapsto 2CH_3 - CH_2 - OH + 2\,CO_2 + 2\ ATP$$

La fermentation alcoolique

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

VI- La glycolyse

6-1/ Étapes de la glycolyse



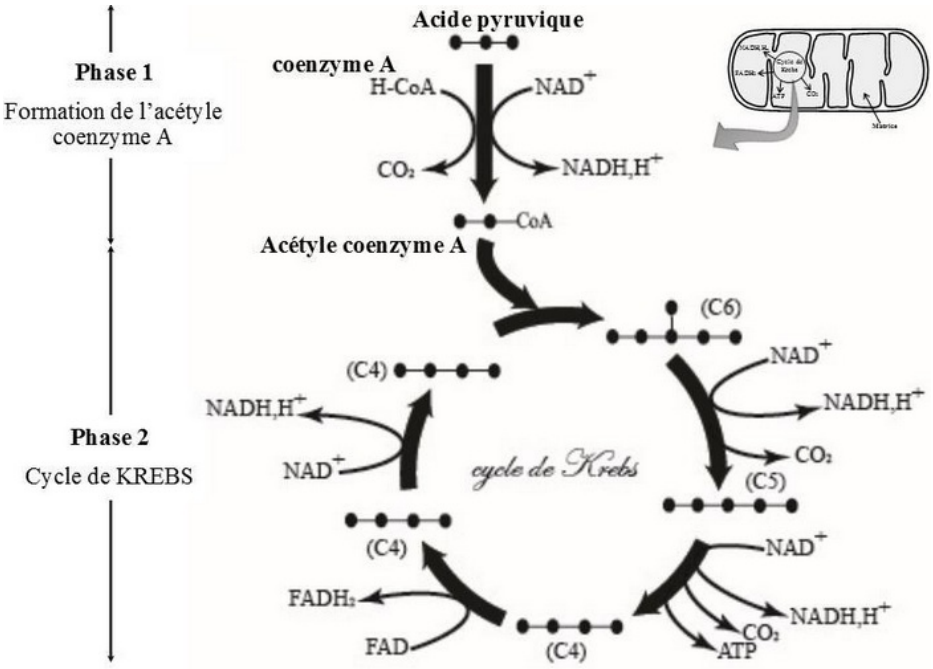
6-2/ Bilan de la glycolyse

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

Le bilan global de la glycolyse comme suit :

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

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 :

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

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

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 CO_2) et une déshydrogénation (enlèvement de H^+) dont le résultat est un groupement acétyle CH_3CO qui se fixe sur un composé appelé coenzyme A pour donner l'acétyle coenzyme A

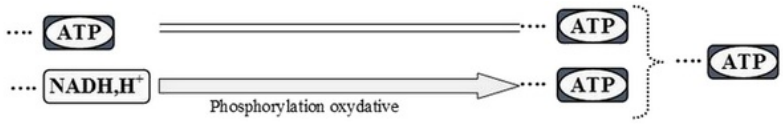
Étape 2

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

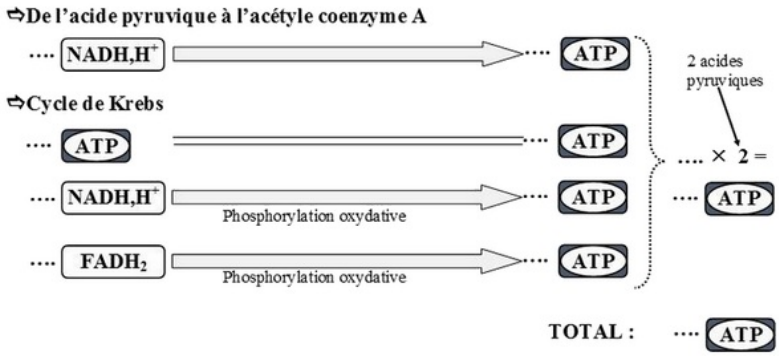
Ce dernier subit un ensemble de réactions de décarboxylation et de déshydrogénation constituant le cycle de KREBS.

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