

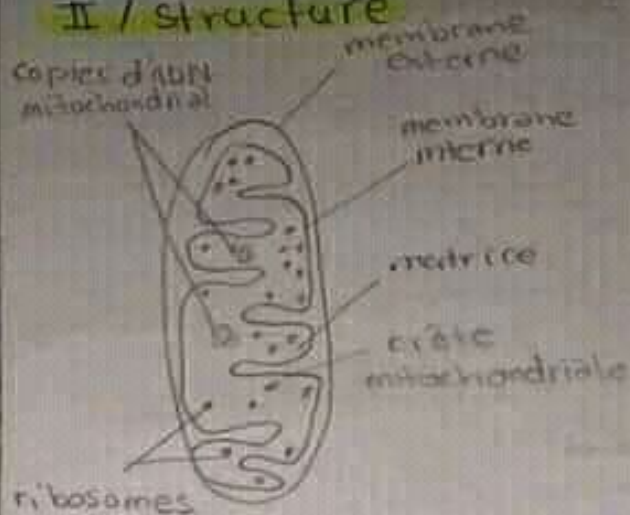
Biologie cellulaire

chapitre mitochondries et respiration cellulaire

I / caractéristiques de mitochondries

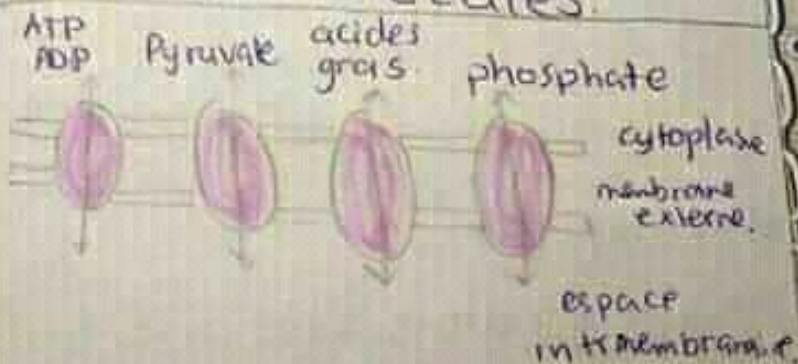
- source de la production énergétique (ATP).
 - Possède son propre génome (ADNm).
 - organe cytoplasmique à double membrane.
 - Organe semi-autonome
- mitos : Filamenteux.
chondros : globulaires.
- divisent par scissiparité.

II / structure



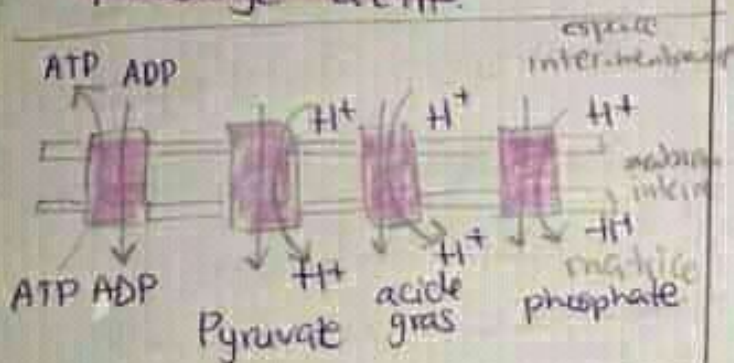
2.1 / membrane externe

- bicouche lipidique.
- (50 à 60% de protéine)
- (50 à 40% de lipides).
- **permeases** : responsable à la perméabilité passive aux ions et petites molécules.



Q. 2 / membrane interne

- 80 % protéines.
- 20 % Lipides.
- Dépourvue de cholestérol.
- riche en cardiolipine.
- elle forme des replis : crêtes mitochondriales.
- riche en transporteurs.
- elle est imperméable (faible fluidité) : passage actif.



Q. 3 / espace inter-membranaire

Il contient :

- des protons H^+ : rôle dans la phosphorylation de l'ADP.

- Des molécules de malate inférieure.
- Des molécules de cytochrome c : rôle dans l'apoptose.

Q. 4 / matrice mitochondriale

- granulations denses et irrégulières.

elle contient :

- ADN mt.
- mitochondriosomes.
- systèmes enzymatiques :

1. enzymes du cycle de Krebs.
2. enzymes de la β -oxydation.
3. " établissant une oxydation du pyruvate.

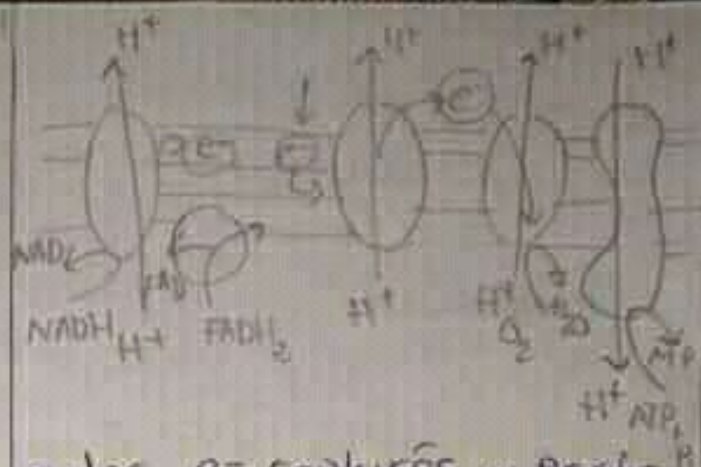
5. Génome mitochondrial

- o de l'ADNmt circulaire, bi-caténaire.
- o 1% de l'ADN cellulaire
- o L'ADN_m n'est pas associé à des protéines histones.
- o L'ADN_m contient 37 gènes codant pour:
 - 22 ARN de transfert.
 - 2 ARN ribosomiaux.

III / Fonction des mitochondries

3.1 / chaîne respiratoire

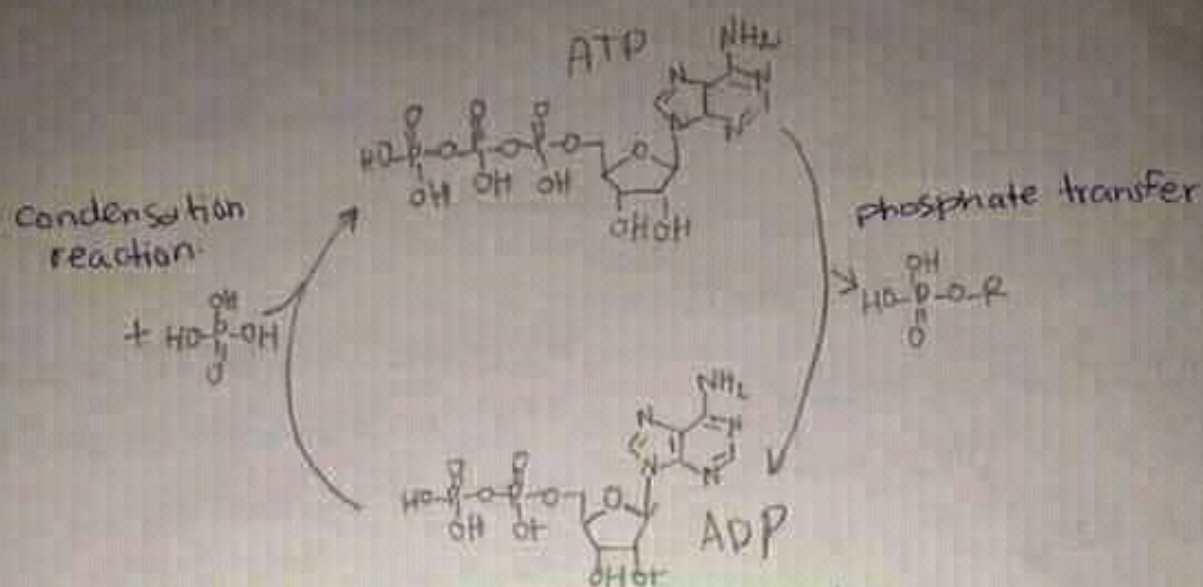
o système de transport des électrons.



- des e^- capturés à partir de molécules donneuses (NADH , H^+ et FADH_2) et générer de l'énergie (force électro-motrice)
- L'énergie générée va activer des pompes à H^+ qui vont générer un gradient de H^+ (force proton-motrice)

3.2 / Phosphorylation oxydative

- La phosphorylation oxydative permet la production de l'ATP depuis l'ADP.



- L'ATP est l'Adénosine triphosphate.
- " est un nucléoside " Formé d'adénine liée à un ribose qui lui est attaché à une chaîne de 3 groupements phosphate.

IV / origine des substrats.

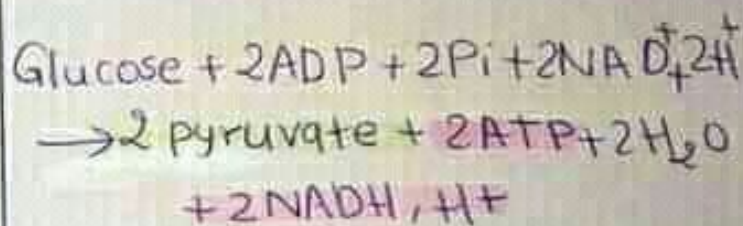
4.1 / glycolyse

- déroule dans l'hyaloplasme

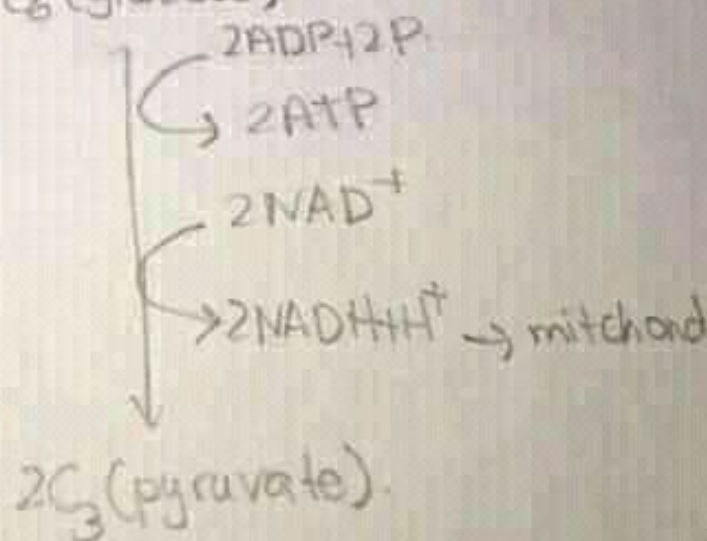
- comprend 10 étapes biochimiques.

convertissant 1 molécule de glucose en 2 molécules d'acide pyruvique. avec production d'ATP.

reaction globale de glycolyse



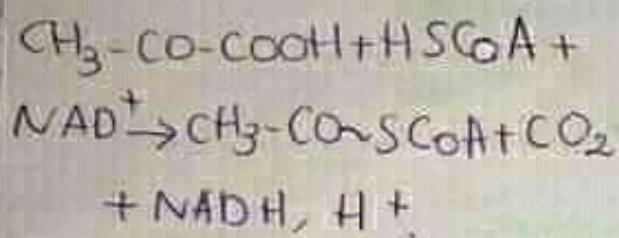
C_6 (glucose)



le bilan est de:

- 2 ATP
- 2 NADH, H^+
- 2 pyruvates.

devenir de l'acide
pyruvique: réaction
de transition



Bilan (2 pyruvates):

- 2 CO_2
- 2 NADH, H^+
- 2 acétyls-CoA
(cycle de krebs).

4.2/cycle de krebs

Bilan: cycle de krebs
pour 1 acétyl-CoA
libère:

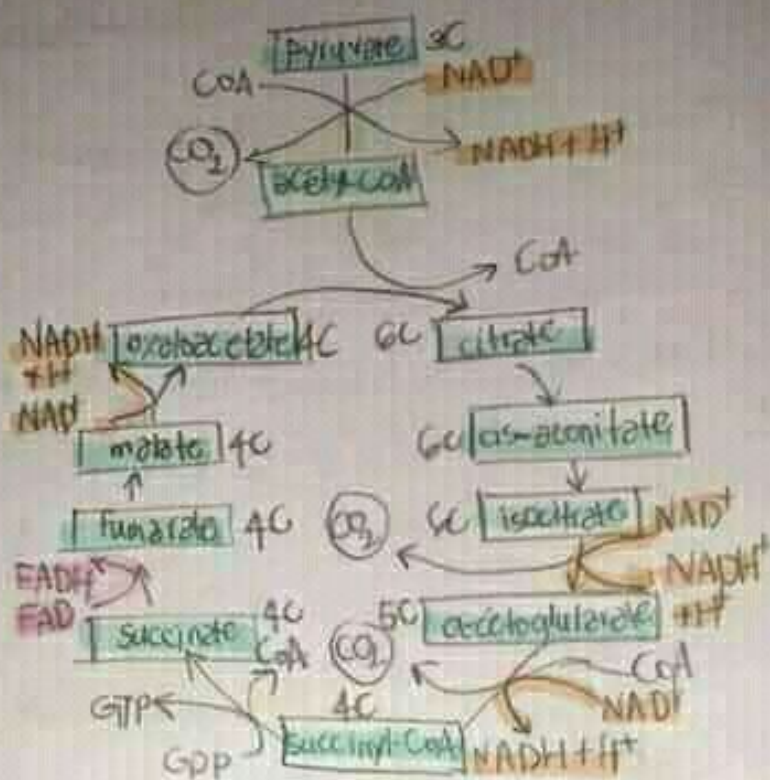
- 3 NADH, H^+
- 1 $FADH_2$
- 1 GTP = 1 ATP
- 2 CO_2 .

Le cycle de krebs

o Fournit de l'énergie
sous forme d'ATP.

o des cofacteurs réduits
riches en énergie
(NADH, H^+ , $FADH_2$).

cycle de kreb



Bilan energetique net en ATP pour 1 mole de glucose:

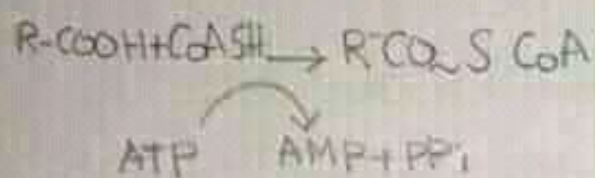
- glycolyse = 2 ATP, 2 NADH, H⁺.
- Décarboxylation des 2 pyruvates: 2 NADH, H⁺.
- Cycle de krebs (2 acetyl-CoA): 2 ATP, 6 NADH, H⁺, 2 FADH₂.
- Total: 4 ATP, 10 NADH, H⁺, 2 FADH₂.
- La phosphorylation oxydative (10 NADH, H⁺, 2 FADH₂) = 34 ATP.

Bilan total en ATP/mole de glucose:

$$4 \text{ ATP} + 34 \text{ ATP} = 38 \text{ ATP}$$

3/ β -oxydation des acides gras

- Les acides gras (cytoplasme), doivent être **activé** avant de pénétrer dans la matrice **mitochondrial**.



Acyl CoA synthétase

- Les réaction de β -oxydation constituent l'hélice de **Lynen**.

Bilan: ~~xxxx~~ libération de:

- 1 Acétyl-CoA.
- 1 $FADH_2$.
- 1 $NADH, H^+$.

o chaque tour de spire de l'hélice de la β -oxydation permet la formation de **5 ATP** (1 $FADH_2$ et 1 $NADH, H^+$)

o L'acétyl-CoA est ensuite oxydé par le cycle de krebs avec formation de **12 ATP**

(3 $NADH, H^+$, 1 $FADH_2$ et 1 ATP)

o L'oxydation complète d'un maillon à 2 atomes de carbone fournit donc **17 ATP**.

V/ Autres fonctions des mitochondries

* Fonctions de Synthèse:

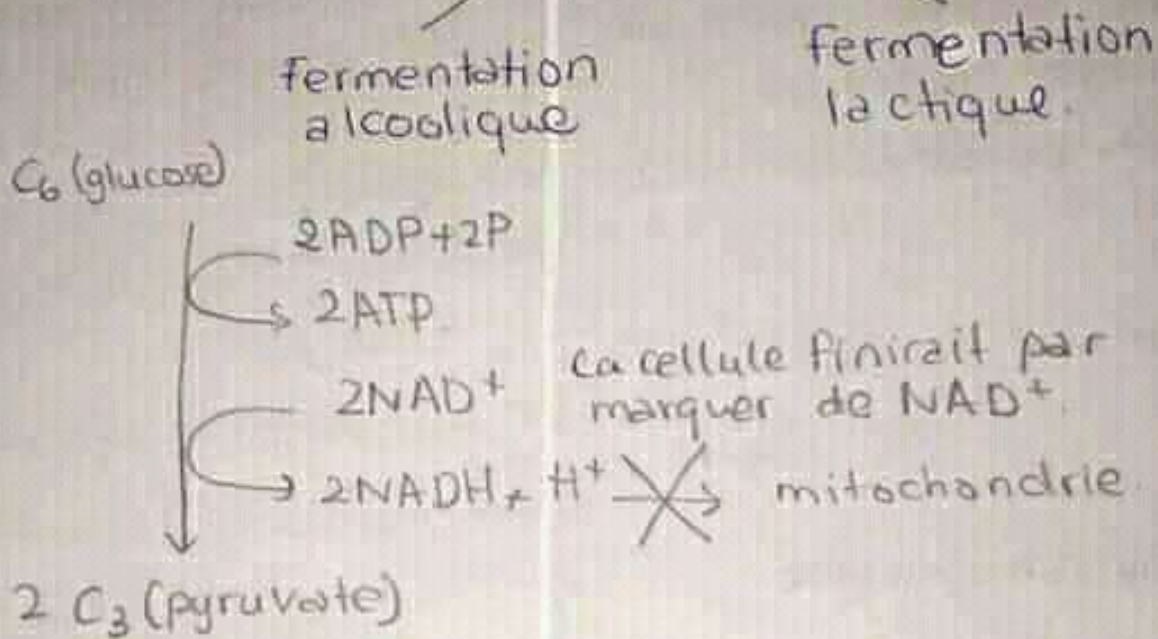
Assurent la production des précurseur des acides aminés non essentiels.

* Homéostasie calcique:

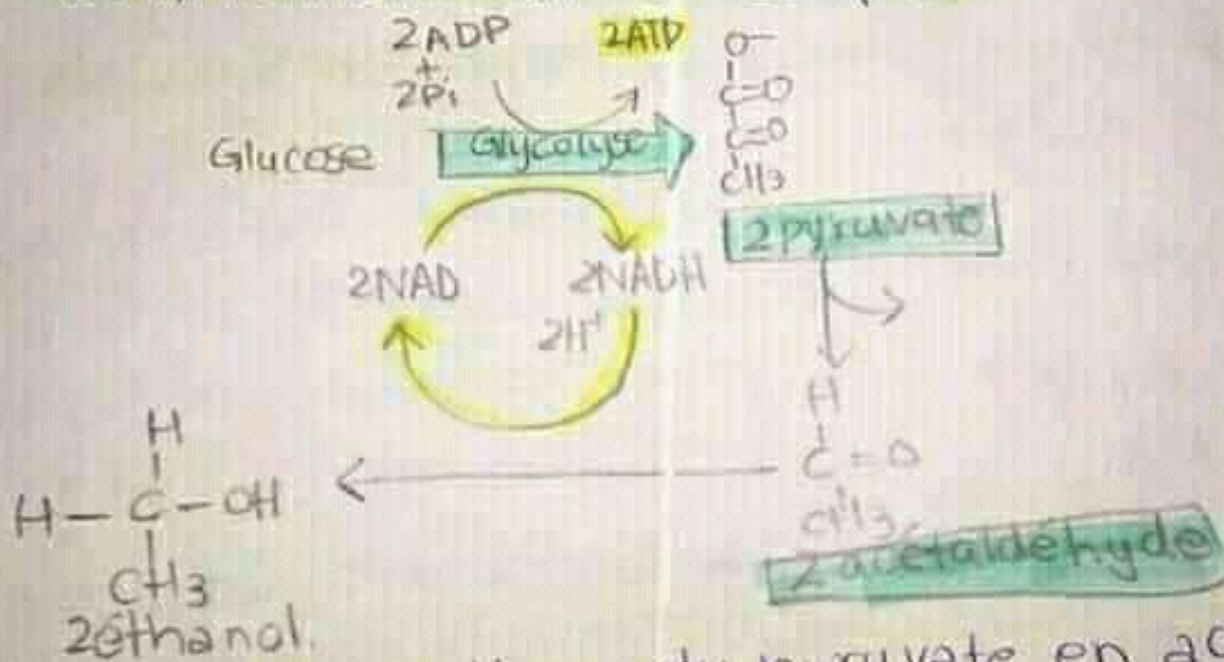
- regulation de la concentration intracellulaire de Ca^{2+} .
- transport à travers des canaux ioniques (échangeurs Na^+/Ca^{2+})

VI / Fermentation التخمير

- Production d'énergie sans utilisation d'oxygène
- Produit beaucoup moins d'énergie: 2 ATP par molécule de glucose contre 36 pour la respiration

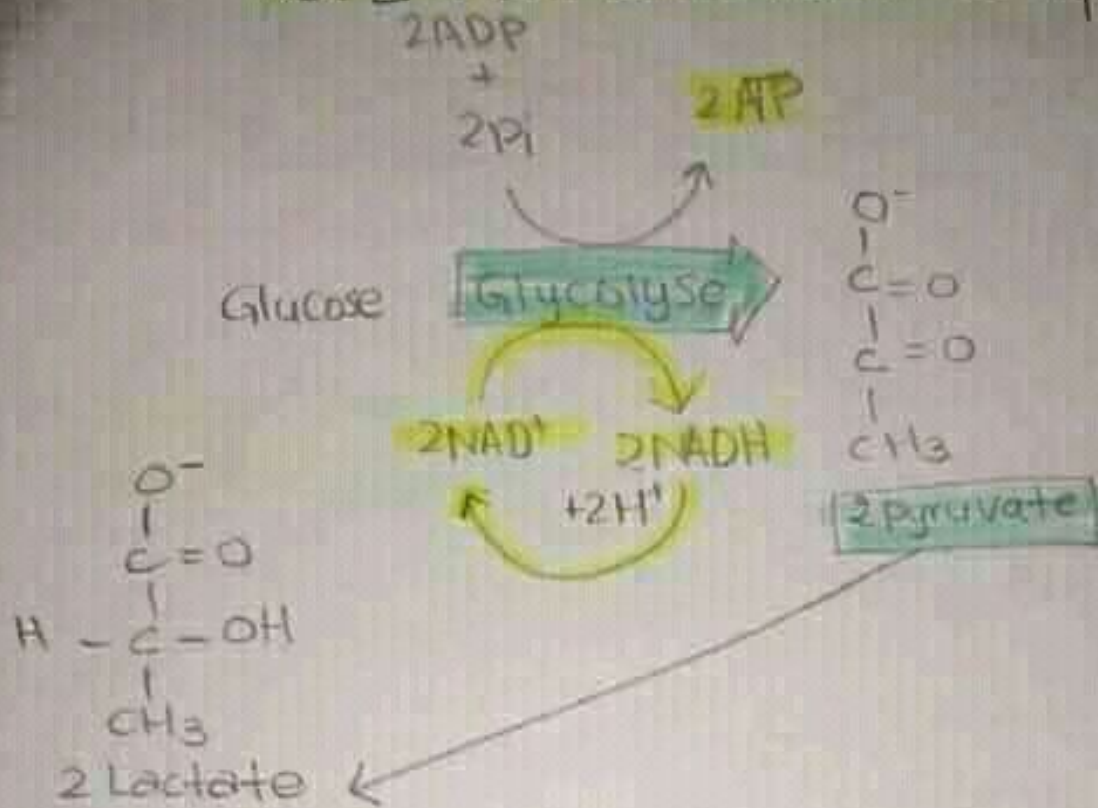


G. 1 / Fermentation alcoolique:



- La transformation du pyruvate en acétaldéhyde puis en alcool permet de redonner du NAD^+ à partir du $NADH, H^+$. (8)

6.2 Fermentation lactique



- Le NAD^+ est recyclé par la transformation du pyruvate en lactate (acide lactique).