

**UNIVERSITE BATNA -2-Mostefa Ben Boulaïd
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE DES ORGANISMES**

Biochimie métabolique

L3 BPA

Dr. LAANAN I

2022-2023

1. Répondez aux questions suivantes :

- **Citez les grandes étapes de la respiration cellulaire et la localisation de chaque étape ?**

- Glycolyse (cytoplasme) => Glucose -> pyruvates + NADH, H⁺

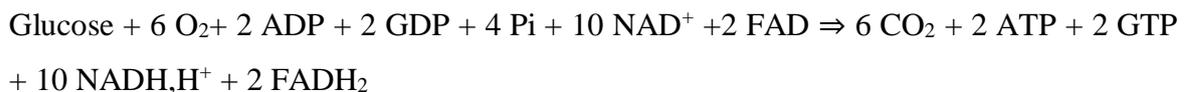
- Entrée du pyruvate dans la mitochondrie via une translocase

- Entrée des NADH, H⁺ dans la mitochondrie par des systèmes navettes (malate/aspartate et glycérol phosphate).

- Décarboxylation oxydative du pyruvate (matrice mitochondriale) => pyruvates -> acétyl CoA + NADH, H⁺ - Cycle de Krebs (matrice mitochondriale) => Dégradation complète de l'acétylCoA en CO₂ + NADH, H⁺ + FADH₂ –

Ré-oxydation des transporteurs réduits (FADH₂ en FAD et NADH, H⁺ en NAD⁺) (crêtes mitochondriales)

- **Ecrire l'équation de l'oxydation complète du glucose, Combien de molécules d'ATP sont formées lors de cette oxydation ?**



Expliquer les 2 bilans énergétiques possibles de la dégradation oxydative complète du glucose (voie de la respiration cellulaire, condition aérobie) ? 2 possibilités selon la navette utilisée pour les NADH, H⁺ hyaloplasmiques produits lors de la glycolyse :

- Bilan énergétique via la navette malate/aspartate :

2 ATP + 2 NADH, H⁺ (via navette malate/aspartate) pour la glycolyse

2 NADH, H⁺ pour la décarboxylation oxydative du pyruvate

2 ATP + 2 FADH₂ + 6 NADH, H⁺ via les 2 acétylCoA et le cycle de Krebs Puis, les 10 NADH, H⁺ donnent 10 * 3 ATP, soit 30 ATP et les 2 FADH₂ donnent 2 * 2 ATP, soit 4 ATP via la phosphorylation oxydative **Bilan : 38 ATP par glucose.**

- Bilan énergétique via la navette glycérol-phosphate :

2 ATP + 2 FADH₂ (via navette glycérol-phosphate) pour la glycolyse

2 NADH, H⁺ pour la décarboxylation oxydative du pyruvate

2 ATP + 2 FADH₂ + 6 NADH, H⁺ via les 2 acétylCoA et le cycle de Krebs Puis, les 8 NADH, H⁺ donnent 8 * 3 ATP, soit 24 ATP et les 4 FADH₂ donnent 4 * 2 ATP, soit 8 ATP via la phosphorylation oxydative. Bilan : 36 ATP par glucose.

- **Etablissez l'équation bilan de la glycolyse? A quel niveau de la cellule se produit-elle ?**

La glycolyse représente la dégradation du glucose en acide pyruvique.



- **Que permet la décarboxylation oxydative du pyruvate ? Où se déroule-t-elle ?**

La décarboxylation oxydative du pyruvate permet de former de l'acétylCoA pour alimenter le cycle de Krebs. Elle permet également de former des NADH, H⁺ qui, par la suite, permettront, via la phosphorylation oxydative, de former de l'ATP. Cette réaction se déroule dans la matrice mitochondriale

- **Etablissez le bilan énergétique d'un tour du cycle de Krebs ?**

Etablissez le bilan (ou rendement) énergétique du cycle de Krebs. Le bilan énergétique de la dégradation d'une molécule d'acétylCoA est d'une molécule d'ATP formée directement et de 11 molécules d'ATP formées grâce à la régénération des transporteurs réduits dans les chaînes respiratoires, d'où 12 ATP par cycle de Krebs. - 1 ATP produit (via GTP) à l'étape avec la succinate thiokinase. - 3 NADH, H⁺ réoxydés via la chaîne respiratoire, soit 3 * 3 ATP, soit 9 ATP - 1 FADH₂ réoxydé via la chaîne respiratoire, soit 1 * 2 ATP, soit 2 ATP

Que permet le cycle de Krebs ? Où se déroule-t-il ?

Il s'agit de la dégradation complète de l'acétylCoA en CO₂ (molécule minérale, et non plus organique. Toute l'énergie potentielle a été utilisée). Il permet également de former des NADH, H⁺ et des FADH₂ qui, par la suite, permettront, via la phosphorylation oxydative, de former de l'ATP. Ce cycle se déroule dans la matrice mitochondriale.

Le cycle de Krebs permet de former :
2 molécules de CO₂ à partir de l'acétyl CoA.

4 molécules de NADH.

3 molécules de NADH et une molécule de FADH₂.

Répondez par vrais ou faux et justifiez la réponse fautive

- 1- Le cycle de Krebs **La chaîne** de transport d'électrons & Phosphorylation oxydative est l'étape de la respiration cellulaire aérobie pendant laquelle il se dégage le plus d'énergie sous forme d'ATP.
- 2- Les trois **deux** dernières étapes de la respiration cellulaire aérobie se déroulent dans les mitochondries.
- 3- La glycolyse ne libère aucune **libère peu** d'énergie (2 mol d'ATP par mol de glucose) mais est essentielle pour produire deux molécules de pyruvate à partir d'une molécule de glucose.

- 4- 9- Il y a consommation **dégagement** de CO₂ durant la respiration cellulaire aérobie. OU
9- Il y a consommation de CO₂ **d'O₂** durant la respiration cellulaire aérobie.
- 5- 10- Lors de la phosphorylation oxydative, des ions H⁺ sont poussés dans l'espace intermembranaire vers la matrice de la mitochondrie par l'ATP synthétase. OU 10- Lors de la phosphorylation oxydative, des ions H⁺ sont poussés dans l'espace intermembranaire de la mitochondrie par les transporteurs d'électrons de la chaîne l'ATP synthétase.
- 6- Concernant la phosphorylation oxydative, quelle(s) sont la ou les propositions exacte(s) ? Chaque NADH⁺H⁺ oxydé par la chaîne respiratoire aboutit à la phosphorylation par l'ATP synthase de 2 ATP.
- 7- L'Ubiquinone est réduite au niveau des complexes I et II
- 8- Le complexe III est caractérisé par une alternance entre transporteurs d'électrons et transporteurs d'hydrogène C)
- 9- D) Les complexes I, **II**, III et IV participent à la constitution du gradient électrochimique de proton de part et d'autre de la membrane interne de la mitochondrie