

MÉTABOLISME ÉNERGÉTIQUE - CORRIGÉ - EXERCICE #10

I) PHRASES TROUÉES

II) SCHÉMA À COMPLÉTER

III) ASSOCIER AUX ÉTAPES DE LA RESPIRATION CELLULAIRE

IV) 20 PETITES QUESTIONS SUR LA RESPIRATION

V) VRAI OU FAUX

I) PHRASES TROUÉES

- | | |
|---|---------------------------------------|
| (1) Glucose | (21) Oxaloacétate |
| (2) Groupement phosphate | (22) NADH |
| (3) a-Dégradation / b-Synthèse | (23) FADH ₂ |
| (4) glycolyse | (24) ATP |
| (5) cytoplasme ou cytosol | (25) CO ₂ |
| (6) deux (2) | (26) Oxydative |
| (7) pyruvate | (27) Membrane interne |
| (8) au niveau du substrat | (28) Électrons |
| (9) NADH | (29) O ₂ |
| (10) Citrate ou Acide citrique ou Krebs | (30) H ₂ O |
| (11) Matrice | (31) Oxydative |
| (12) FAD | (32) Groupement phosphate |
| (13) FADH ₂ | (33) Chimiosmose |
| (14) L'un (1) | (34) Ions H ⁺ |
| (15) CO ₂ | (35) ATP synthase (ou ATP synthétase) |
| (16) NAD ⁺ | (36) Oups, il n'y en a pas!!! |
| (17) Oxaloacétate | (37) 2,5 |
| (18) Quatre (4) | (38) FADH ₂ |
| (19) Six (6) | (39) 11,5 |
| (20) Citrate | (40) 28 |

[Retour au début du corrigé \(liste des sections\)](#)

II) SCHÉMA À COMPLÉTER

1. Glycolyse
2. Glucose
3. Pyruvate
4. ATP
5. Acétyl-CoA
6. Cycle de l'acide citrique
7. ATP
8. $\text{CO}_2 + \text{NADH}$
9. NADH
10. FADH_2
(ou inverse pour 9 et 10)
11. CO_2
12. Cytosol/cytoplasme
13. NADH
14. NADH
15. FADH_2 (déjà écrit) ; mais, je vous le rappelle, vous pouvez faire abstraction de ce détail car tous vos calculs de bilans se feront avec le NADH (pour une valeur maximale d'ATP produit)
16. Mitochondrie
17. Chaîne de transport d'électrons
18. ATP
19. O_2
20. H_2O

[Retour au début du corrigé \(liste des sections\)](#)

III) ASSOCIER AUX ÉTAPES DE LA RESPIRATION CELLULAIRE

- 1- K et P, (le premier dans la matrice le second dans la membrane interne et l'espace intermembranaire)
- 2- G et K
- 3- G et K
- 4- G, K et P
- 5- K
- 6- aucun (le transport d'ions H^+ lors de la phosphorylation oxydative se fait plutôt grâce à l'énergie libérée petit à petit par les électrons transférés d'un accepteur d'électrons à l'autre, vers le plus électronégatif)
- 7- G, K et P (dans les 2 premiers, par phosphorylation au niveau du substrat, et dans le 3^e, par phosphorylation oxydative)
- 8- P (lorsque les $NADH + H^+$ se déchargent de leurs électrons et les cèdent à la chaîne de transport, ils s'oxydent et redeviennent donc des NAD^+)
- 9- G
- 10- G, K et P

[Retour au début du corrigé \(liste des sections\)](#)

IV) 20 PETITES QUESTIONS SUR LA RESPIRATION

1. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + \text{énergie}$.
2. Ajout d'un groupement de phosphate inorganique sur une molécule afin de réaliser un travail (ou, dans le cas de l'ATP, d'emmagasiner une petite « dose » d'énergie qui servira éventuellement à effectuer un travail).
3. Nécessaires : **Glucose et Oxygène**; déchets : **gaz carbonique**.
4. **Diffusion facilitée avec perméase**.
5. **1- Glycolyse, 2- Cycle de l'acide citrique, 3- Chaîne de transport d'électron** et phosphorylation oxydative
6. a) **Phosphorylation au niveau du substrat (glycolyse et cycle du citrate) et phosphorylation oxydative (chaîne de transport d'électron).** b) **Phosphorylation oxydative.**
7. **Transport d'électrons.**
8. **2 mol ATP net (-2 mol ATP + 4 mol ATP).**
9. **2 mol Pyruvate**
10. **Cytosol**
11. **Cotransport avec des ions H^+** (transport actif secondaire, la création du gradient étant cependant faite par chaîne de transport d'électrons, et non par ATP ase/pompe à protons classique)
12. **2 mol Acétyl CoA** (car 1 mol glucose \rightarrow 2 mol pyruvate, et donc d'acétyl-CoA)
13. **2 mol CO_2** (car 1 mol glucose \rightarrow 2 mol pyruvate, dont chacune perd un CO_2) ET **2 mol de NADH** (idem)
14. **Oxaloacétate**
15. **Matrice de la mitochondrie.**
16. **2 mol ATP par mol de glucose**
17. **4 mol CO_2 , 6 mol NADH et 2 mol $FADH_2$ par mole de glucose**
18. ...de l'espace intermembranaire vers la matrice.
19. **Synthétiser de l'ATP en utilisant la force protonotrice des ions H^+ qui reviennent dans la matrice mitochondriale en suivant leur gradient.**
20. **1 NADH = 2,5 ATP** et **1 $FADH_2$ = 1,5 ATP**

[Retour au début du corrigé \(liste des sections\)](#)

V) VRAI OU FAUX

ATTENTION!!! Avant de vous donner toutes les réponses détaillées aux questions de cette section, je vous donne d'abord uniquement les réponses. Je vous suggère de vérifier d'abord ces réponses et de reconsidérer les questions où vous avez commis des erreurs.

Ces réponses sont :

#1 et 2 → F / #3 → V / #4 à 7 → F / #8 → V / #9 et 10 → F / #11 → V / #12 → F

Avez-vous bien tenté de répondre par vous-mêmes à ces questions

AVANT d'utiliser le corrigé?..

C'est la meilleure façon de rendre cet exercice vraiment utile et profitable!!

En vert = à ajouter et **barré et rouge** = à supprimer.

- 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 se produit aussi bien durant la respiration aérobie que durant la respiration anaérobie.
C'est vrai! Nous avons très peu pas parlé de respiration anaérobie, mais nous avons vu que la glycolyse est toujours présente quand vient le temps de produire de l'ATP dans une cellule vivante ; seul l'accepteur final d'électrons est alors différent. (Et bien sûr, si dans la question « respiration anaérobie » avait été remplacé par « fermentation », la réponse aurait alors été... vraie aussi!!!)

- 4- Durant la respiration aérobie, l'étape de la chaîne de transport d'électrons consiste à transporter des électrons libérés lors de l'oxydation du **NADH + H⁺ en NAD⁺** ~~du NAD⁺ en NADH + H⁺~~.
- 5- La fermentation ~~peut produire autant~~ **produit beaucoup moins** d'énergie que la respiration cellulaire aérobie **(à partir d'un même substrat –par exemple 1 mol de glucose-)**.
(Le segment en jaune et italique est un petit ajout de ma part, mais ne serait pas essentiel pour la « correction » d'une affirmation erronée)
- 6- 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.
(Le segment en jaune et italique est un petit ajout de ma part, mais ne serait pas essentiel pour la « correction » d'une affirmation erronée)
- 7- Le produit du cycle de Krebs est un sucre à ~~3~~ **4** atomes de carbone **(l'oxaloacétate)** qui peut s'unir à ~~un autre~~ un **acétyl (auquel est lié la CoA)** pour former **du citrate** ~~du glucose~~.
- 8- Il y a phosphorylation au niveau du substrat aussi bien dans la fermentation que dans la respiration cellulaire aérobie.
C'est vrai, puisque la glycolyse (pendant laquelle il y a phosphorylation au niveau du substrat) fait partie aussi bien de la fermentation que de la respiration cellulaire aérobie (cette dernière comprend aussi le cycle de Krebs, étape où il y a aussi phosphorylation au niveau du substrat).

Pour les #9 et 10 (qui sont Faux), il y a chaque fois 2 façons possibles de corriger l'affirmation :

- 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.
- 10- Lors de la phosphorylation oxydative, des ions H⁺ ~~sont poussés dans~~ **quittent** 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~~.
- 11- Il y a formation de molécules d'eau à partir de l'oxygène accepteur final d'électrons lors de la dernière étape de la respiration cellulaire aérobie.
C'est vrai! Les électrons qui arrivent au bas de la chaîne sont captés par l'oxygène, qui se lie à des ions H⁺, le tout formant de l'H₂O!
- 12- L'oxaloacétate est une molécule à 4 atomes de carbone qui se lie à **une molécule d'acétyl (auquel est lié la CoA)** ~~deux molécules de CO₂~~ pour former du citrate (molécules à 6 atomes de carbone) dans le cycle de Krebs.

[**Retour au début du corrigé \(liste des sections\)**](#)