

Correction exercice: La production d'ATP lors de la respiration cellulaire

Relevé des données	Conclusions	Conformité avec le document Ressources
<p><b>Document 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De <math>t_0</math> à <math>t_1</math>, la quantité de glucose radioactif diminue dans le milieu extracellulaire, et le glucose apparaît dans le hyaloplasme.</li> <li>- De <math>t_1</math> à <math>t_2</math>, le glucose disparaît dans le hyaloplasme. De l'acide pyruvique radioactif apparaît, en assez grande quantité dans le hyaloplasme, et en quantité faible dans les mitochondries.</li> <li>- De <math>t_2</math> à <math>t_3</math>, l'acide pyruvique disparaît dans le hyaloplasme et sa quantité augmente dans les mitochondries. Les molécules K et du <math>CO_2</math> radioactif commencent à apparaître.</li> <li>- De <math>t_3</math> à <math>t_4</math>, l'acide pyruvique disparaît et la quantité de <math>CO_2</math> radioactif augmente dans le milieu extracellulaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le glucose est donc entré dans la levure.</li> <li>- Le glucose a donc été transformé en acide pyruvique dans le hyaloplasme des levures. De plus, une partie de l'acide pyruvique est entrée dans les mitochondries.</li> <li>- Ceci confirme l'entrée de l'acide pyruvique dans les mitochondries.</li> <li>- L'acide pyruvique a donc été entièrement dégradé en <math>CO_2</math> dans les mitochondries. Le <math>CO_2</math> est ensuite rejeté dans le milieu extracellulaire. (NB: C'est le <math>CO_2</math> que nous rejetons quand nous respirons).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sur le schéma, on voit que le <b>glucose est transformé en acide pyruvique</b> lors de la <b>glycolyse</b>. Rq: Cette réaction produit <b>2 ATP</b> et des composés réduits <b><math>NADH, H^+</math></b>.</li> <li>- <b>L'acide pyruvique entre ensuite dans les mitochondries.</b></li> <li>- Sur le schéma, on voit que <b>l'acide pyruvique est dégradé, grâce au cycle de Krebs, en <math>CO_2</math></b>. Rq: Cette réaction produit <b>2 ATP</b> et des composés réduits <b><math>NADH, H^+</math></b>.</li> </ul>
<p><b>Document 2:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quand on ajoute du glucose dans une suspension de mitochondries, les concentrations en ATP et en <math>O_2</math> ne changent pas. Si on ajoute de l'acide pyruvique, la concentration en ATP augmente et la concentration en <math>O_2</math> diminue.</li> <li>- Quand on ajoute de l'ADP, du <math>P_i</math> et de l'acide pyruvique, la concentration en ATP augmente fortement et la concentration en <math>O_2</math> baisse rapidement.</li> <li>- Quand on ajoute du cyanure, substance qui bloque l'activité enzymatique, les concentrations en ATP et en <math>O_2</math> restent constantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les mitochondries n'utilisent pas le glucose. Elles utilisent l'acide pyruvique. En présence d'acide pyruvique, elles consomment alors du dioxygène. Ceci correspond à la respiration. Cette réaction permet de produire de l'ATP.</li> <li>- L'ATP est produit à partir de l'ADP + <math>P_i</math>. Cette production d'ATP nécessite une consommation de dioxygène.</li> <li>- Des enzymes sont donc nécessaires à la production de l'ATP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sur le schéma, on voit que <b>les mitochondries utilisent l'acide pyruvique, mais pas le glucose. La dégradation de l'acide pyruvique est couplée à une consommation de <math>O_2</math> et à une production d'ATP.</b></li> <li>- Sur le schéma, on voit que de <b>l'ATP est produit à partir de l'ADP + <math>P_i</math> (+ énergie)</b> au niveau de la <b>matrice</b> (lors du <b>cycle de Krebs</b>) et au niveau des <b>crêtes de la mitochondrie</b>.</li> <li>- Sur le schéma, on voit que <b>l'ATP synthase</b> située au niveau des crêtes mitochondriales intervient dans la synthèse de l'ATP.</li> </ul>
<p><b>Document 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il y a production d'ATP et oxydation des composés <math>NADH, H^+</math> en <math>NAD^+</math> seulement au niveau de la membrane interne des mitochondries.</li> <li>- Seule la matrice des mitochondries contient des décarboxylases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les décarboxylations se font au niveau de la matrice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sur le schéma, on voit que les composés <b><math>NADH, H^+</math> sont oxydés en <math>NAD^+</math></b> au niveau de la <b>chaîne respiratoire</b> située au niveau des <b>crêtes mitochondriales</b> (= replis de la membrane interne des mitochondries).</li> <li>- <b>C'est la même chose pour la synthèse</b> de la majeure partie de l'ATP.</li> <li>- Le schéma montre que la <b>transformation du pyruvate en <math>CO_2</math> se fait dans la matrice, grâce au cycle de Krebs.</b></li> </ul>

## **BILAN:**

Imaginez que vous avez mangé un bon gâteau...

Le **glucose** (issu de la digestion) va entrer dans vos cellules. Dans le cytoplasme, il est transformé, lors de la **glycolyse**, en **acide pyruvique** (= pyruvate). Cette réaction produit **2 ATP** et des **composés réduits NADH,H<sup>+</sup>**.

**L'acide pyruvique entre dans les mitochondries**. Il est alors **entièrement dégradé en CO<sub>2</sub>**, grâce au **cycle de Krebs**, dans la **matrice** des mitochondries. C'est ce CO<sub>2</sub> que vous rejetez quand vous respirez (Le carbone du CO<sub>2</sub> provient de carbone du glucose du gâteau!). Le cycle de Krebs produit **2 ATP** et des **composés réduits NADH,H<sup>+</sup>**.

Les composés réduits **NADH,H<sup>+</sup>** sont ensuite **oxydés en NAD<sup>+</sup> au niveau des chaînes respiratoires** des mitochondries. Il s'agit de molécules situées dans la **membrane des crêtes mitochondriales**. Par une série d'**oxydoréductions**, les électrons et les protons sont transmis jusqu'à un **accepteur final** qui est le **O<sub>2</sub>**. Le **O<sub>2</sub>** est alors **réduit** pour former de **l'eau**. C'est ce O<sub>2</sub> que vous absorbez et cette eau que vous rejetez quand vous respirez.

Ces réactions libèrent de l'énergie qui permet de produire **32 ATP**. Cette production d'ATP nécessite l'activité d'enzymes, les **ATP synthases**, situées au niveau des **des crêtes mitochondriales**.

**Une molécule de glucose permet donc de produire 36 ATP.**

**L'ATP est ensuite utilisé pour fournir l'énergie indispensable à la contraction musculaire.**

