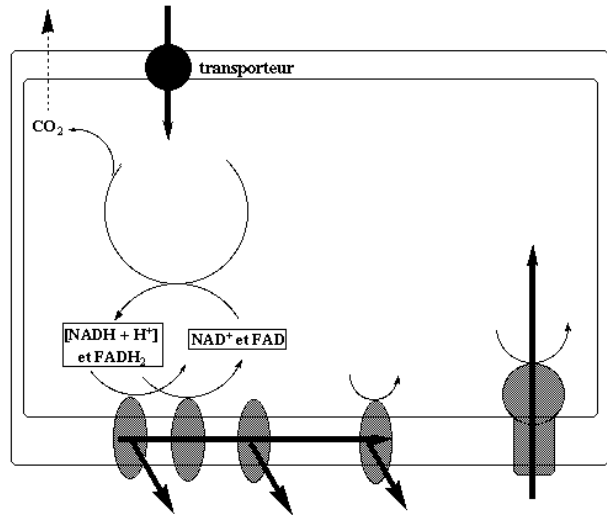


Travaux dirigés UE « Biochimie métabolique » - P8 - E. JASPARD

Métabolisme mitochondrial lié à la chaîne respiratoire

Exercice N°1

- Annoter et compléter le schéma ci-contre.
- Mettre notamment en évidence les transports des nucléotides adénylés (ADP cytoplasme - mitochondrie, ATP synthétisé mitochondrie - cytoplasme).
- Quel est le devenir de l'ATP dans la cellule ?



Exercice N°2

- Que traduisent les noms systématiques suivants des complexes de la chaîne respiratoire ?
NADH:ubiquinone reductase (H(+)-translocating), *succinate dehydrogenase (succinate-ubiquinone oxidoreductase)*, *quinol-cytochrome-c reductase* et *cytochrome c oxydase*
- Qu'est effectivement transféré du NADH ou FADH₂ à l'oxygène dans la chaîne respiratoire ?
- Quelle est l'origine de cette forme d'énergie transférée ?
- Quelle en est la forme finale à l'issue de la phosphorylation oxydative ?
- A quoi sert-elle dans la cellule ?

Exercice N°3

- Le cytochrome c est-il une protéine ? Dans quels processus biologiques est-il impliqué ?
- Pourquoi 2 molécules de cytochrome c sont-elles mises en jeu dans la chaîne respiratoire ?
- Ecrire la réaction d'oxydo-réduction impliquant le complexe III (coenzyme Q) et le cytochrome c.
- Calculer la variation d'énergie libre de Gibbs standard de cette réaction.

$$E^{\circ}(\text{CoQ} / \text{CoQH}_2) = + 0,06 \text{ V} ; E^{\circ}(\text{cyt } c^{\text{Fe}3+} / \text{cyt } c^{\text{Fe}2+}) = + 0,22 \text{ V} ; F = 96485 \text{ J} \cdot \text{V}^{-1} = 23060 \text{ cal} \cdot \text{V}^{-1}$$

Exercice N°4

Illustrer les fonctions cellulaires (*localisation et sens du processus, protéines et/ou enzymes impliquées, détail du mécanisme du processus, finalité, ...*) qui utilisent l'énergie libre de Gibbs issue de la dissipation du gradient électrochimique de protons au travers de la membrane interne de la mitochondrie.

Exercice N°5

Faire un **tableau synthèse** des principaux mécanismes de la respiration (phosphorylation oxydative - chaîne de transporteurs d'électrons) qui peuvent être **inhibés** dans la mitochondrie.

Questions & assertions

Trouver la réponse aux questions suivantes.

Q1. Quel(s) complexe(s) protéique(s) de la chaîne respiratoire diffère(nt) entre la réoxydation de NADH et de FADH₂ ?

Q2. Quel est le couple rédox dernier accepteur d'électrons de la chaîne respiratoire ?

Q3. Ecrire la 1/2 réaction rédox impliquant ce couple.

Q4. Ecrire la réaction de réduction du NAD⁺.

Q5. Citer 2 sites majeurs de production de mtROS.

Q6. Pourquoi le NAD⁺ réduit au cours de la glycolyse ne génère-t-il pas autant d'ATP que celui réduit au cours du cycle de Krebs ?

Q7. Pourquoi les quinones contiennent-elles une partie hydrophobe ?

Q8. Citer 2 espèces réactives de l'oxygène.

Q9. Comment est la consommation d'oxygène en présence d'un agent découplant ?

Q10. Pourquoi ? (Question 9)

Répondre par VRAI ou FAUX aux assertions suivantes.

A1. Les coenzymes sous forme oxydée (NAD⁺ et FAD) représentent une source d'énergie.

A2. Le dATP est la molécule universelle de l'énergie et l'un des 4 nucléotides constitutifs de l'ADN.

A3. Chez les Eucaryotes, les enzymes du cycle de Krebs sont situées dans l'espace inter-membranaire de la mitochondrie.

A4. Le pouvoir réducteur du NADH formé lors de la glycolyse est véhiculé par un système de navette de la mitochondrie vers le cytosol.

A5. Les espèces réactives de l'oxygène ne sont générées que par les mitochondries.

A6. L'ATP formé dans la matrice ressort en 1 seule étape dans le cytoplasme.

A7. Un antiport (translocase ANT1) permet le transport de l'ADP et de l'ATP.

A8. Un agent découplant dissipe artificiellement le gradient de protons et il n'y a plus synthèse d'ATP.

A9. Le transport de l'ATP synthétisé dans la matrice utilise la dissipation du gradient de protons.

A10. La synthèse de l'ATP dans la matrice utilise la dissipation du gradient de protons.