

1-1- Génétique et évolution
Importance du génome mitochondrial

Fiche sujet – candidat

Mise en situation et recherche à mener

Les mitochondries, organites présents dans les cellules eucaryotes, sont le siège de la respiration cellulaire. Elles sont issues d'une endosymbiose d'anciennes bactéries avec une cellule eucaryote. Même si une grande partie des gènes bactériens ont migré dans le noyau des cellules eucaryotes au cours de l'évolution, un génome bactérien résiduel est encore présent dans ces mitochondries. On s'interroge sur l'importance du génome mitochondrial dans le fonctionnement des cellules eucaryotes.

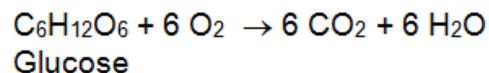
On cherche à montrer, par le traitement de séquences et de mesures réalisées à l'aide d'un dispositif ExAO, qu'une enzyme mitochondriale, la cytochrome oxydase, est produite à partir d'un gène mitochondrial et qu'elle est indispensable à la respiration cellulaire.

Ressources

La respiration cellulaire dans une cellule eucaryote :

La respiration cellulaire correspond à l'oxydation complète d'une molécule organique (le plus souvent du glucose) en présence de dioxygène.

Elle peut être résumée par l'équation chimique suivante :



Dans une cellule eucaryote, la respiration cellulaire se réalise en trois grandes étapes dont les deux dernières - cycle de Krebs et chaîne respiratoire - se déroulent dans les mitochondries.

Le blocage de la cytochrome oxydase :

La cytochrome oxydase peut voir son action enzymatique bloquée par un poison métabolique, l'acide cyanhydrique, qui en se fixant dessus la rend non fonctionnelle.

1-1- Génétique et évolution
Importance du génome mitochondrial

Fiche sujet – candidat

Matériel et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- logiciel de traitement de séquences et sa fiche technique ;
- séquences du génome mitochondrial et du gène de la cytochrome oxydase humains ;
- suspensions de levures (cellules eucaryotes) à 10 g.L^{-1} (dépourvues de réserves nutritives) ;
- chaîne d'acquisition ExAO (Expérimentation assistée par ordinateur) et fiche technique ;
- sondes à dioxygène ;
- éprouvette ou tout autre matériel permettant de remplir l'enceinte ExAO ;
- deux seringues de 1 mL ;
- 1 mL d'une solution de glucose concentrée (20 g.L^{-1}) ;
- 1 mL d'extrait d'acide cyanhydrique.

Afin de montrer que la cytochrome oxydase est une enzyme produite à partir d'un gène mitochondrial et qu'elle est indispensable à la respiration cellulaire :

- **traiter** des séquences ;
- **réaliser** une expérience à l'aide d'un dispositif d'ExAO.

Sécurité :



Précautions de la manipulation :



- **Agiter** la suspension de levures avant prélèvement ;
- **Éviter** les bulles d'air au niveau de la sonde.

Dispositif d'acquisition et de traitement d'images (si disponible)

