

1.1- Génétique et évolution
Origine endosymbiotique des mitochondries

Fiche sujet – candidat (1/3)

Contexte

En 1970, la chercheuse américaine Lynn Margulis propose de considérer les mitochondries comme d'anciennes bactéries qui auraient trouvé refuge dans des cellules eucaryotes. L'un des arguments actuels, confirmant cette théorie, est que les mitochondries possèdent des gènes hérités de ces anciennes bactéries.

On cherche, par des mesures en ExAO et l'analyse de séquences, à montrer que certains gènes mitochondriaux retrouvés chez les bactéries sont indispensables à la respiration des cellules eucaryotes et que leur étude permet de préciser le groupe de bactéries à l'origine des mitochondries.

Consignes

Partie A : Appropriation du contexte, proposition d'une stratégie et activité pratique (durée recommandée : 40 minutes)

Élaborer une stratégie de résolution afin de montrer que certains gènes mitochondriaux retrouvés chez les bactéries sont indispensables à la respiration des cellules eucaryotes et que leur étude permet de préciser le groupe de bactéries à l'origine des mitochondries.

Appeler l'examineur pour formaliser votre proposition à l'oral.

Mettre en œuvre le protocole.

Partie B : Présentation et interprétation des résultats ; conclusion (durée recommandée : 20 minutes)

Présenter et traiter les résultats obtenus, sous la forme de votre choix et les **interpréter**.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérifier votre production

Conclure, à partir de l'ensemble des données, si certains gènes mitochondriaux retrouvés chez les bactéries sont indispensables à la respiration des cellules eucaryotes et si leur étude permet de préciser le groupe de bactéries à l'origine des mitochondries.

1.1- Génétique et évolution
Origine endosymbiotique des mitochondries

Fiche sujet – candidat (2/3)

Protocole

Matériel :

- suspension de levures mutées Rho⁻ (cytochrome oxydase non fonctionnelle) ;
- chaîne d'acquisition ExAO avec sonde à O₂ ;
- logiciel d'acquisition et sa fiche technique ;
- solution de glucose à 30 g.L⁻¹ ;
- seringue de 1 mL ;
- séquences des acides aminés des enzymes cytochromes oxydases mitochondriales chez différents Eucaryotes ;
- séquences des acides aminés des enzymes cytochromes oxydases cytoplasmiques chez différents Procaryotes ;
- logiciel de traitement de séquences et sa fiche technique.

Afin de déterminer si certains gènes mitochondriaux retrouvés chez les bactéries sont indispensables à la respiration des cellules eucaryotes et que leur étude permet de préciser le groupe de bactéries à l'origine des mitochondries :

- **réaliser** une expérience assistée par ordinateur (ExAO) ;
- **traiter** des séquences peptidiques.

Pour l'expérience ExAO :

- Remplir l'enceinte avec la quantité nécessaire de suspension de levure ;
- Réaliser des mesures pendant une durée de 10 minutes ;
- Ajouter 0,2 mL de glucose après 2 minutes.

Précautions de la manipulation :

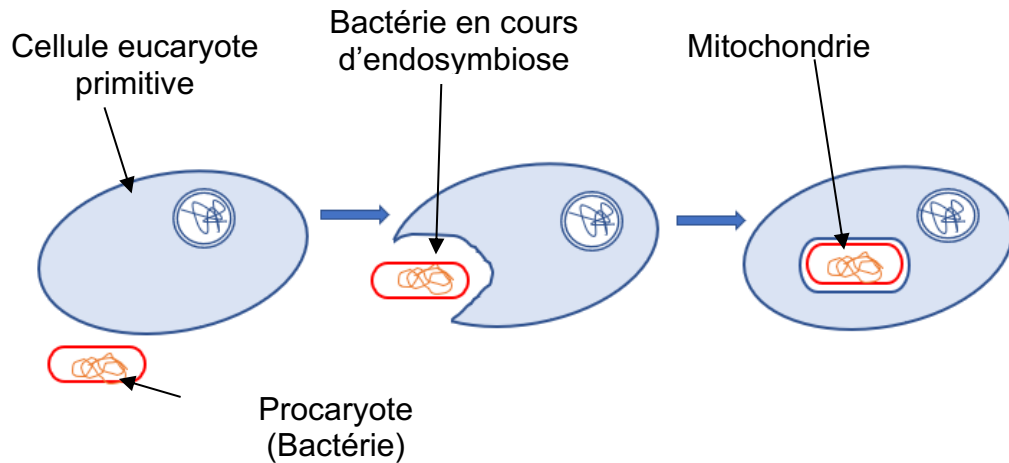


1.1- Génétique et évolution
Origine endosymbiotique des mitochondries

Fiche sujet – candidat (3/3)

Ressources

Schéma de l'origine probable des mitochondries des cellules eucaryotes :



Procaryotes = cellules au matériel génétique flottant dans le cytoplasme,
Eucaryotes = cellules à véritable noyau contenant le matériel génétique.

Quelques données sur les mitochondries :

Dans le cas des mitochondries, les protéines de la membrane interne ont été très étudiées. Certaines sont en partie synthétisées par l'expression de gènes mitochondriaux. C'est le cas des cytochromes oxydases impliquées dans le métabolisme respiratoire.

Établissement de relations phylogénétiques :

La comparaison des séquences protéiques mitochondriales fournit des relations phylogénétiques plus fiables que celle des séquences d'ADN mitochondriales. On considère qu'un pourcentage de ressemblance supérieur à 20% est marqueur d'une relation de parenté. Celle-ci est d'autant plus étroite que ce pourcentage est élevé.