

Cours 1 : Introduction à la microbiologie moléculaire

Qu'est-ce que la microbiologie moléculaire ?

Microorganismes et phylogénie

Structure bactérienne

Quelques bactéries modèles

La microbiologie moléculaire : pour quoi faire ?

Quelques avantages d'utiliser les bactéries comme modèle biologique :

- haploïdie
- temps de génération court
- fission binaire
- identification et sélection

Discussion autour d'exemples historiques de découvertes issues de la microbiologie

Découverte	Equipe	Année
L'ADN est le support de l'hérédité	Griffith ; Avery, McLeod & McCarty	1928 ; 1945
L'apparition d'une mutation est un événement spontané	Delbrück & Luria	1945
La réplication de l'ADN est semi-conservative	Meselson & Stahl	1958
Régulation de l'expression génétique	Jacob, Lwoff & Monod	1961
Allostérie enzymatique	Monod, Wyman & Changeux	1965
Enzymes de restriction et génie génétique	Arber, Cohen, Berg & Smith	Années 1970
Réaction de polymérisation en chaîne (PCR)	Mullis	1986
CRISPR-Cas9	Charpentier & Doudna	Années 2010

Cours 2 : Réplication de l'ADN bactérien

Rappels sur la structure de l'ADN

La fourche de réplication

Polymérisation de brins antiparallèles

Initiation et terminaison de la réplication

Réplication et cycle cellulaire

Chronologie de la réplication

L'expérience de Meselson et Stahl

Problèmes et QCM d'entraînement

Cours 3 : Mutations et réparation de l'ADN

Les mutations comme moteur de l'évolution
Le paradoxe de la structure de l'ADN
Imperfections des systèmes de réplication
Mésappariement et édition des bases
Système MMR
Étude de papier : Robert et al. (2018)
Les différents systèmes de réparation
Exemple : Le 8-oxoG (MutM, MutY, MutT)
Exemple : Réponse adaptative au stress alkylant
Histoire de la réponse SOS et introduction à la régulation
L'expérience de Luria et Delbrück
Problèmes et QCM d'entraînement

Cours 4 : Transcription

L'ARN polymérase bactérienne
Structure du promoteur
Étapes de la transcription
Terminaison de la transcription
Étude de papier : Effet de la rifampicine sur le nucléoïde et smFISH
Problèmes et QCM d'entraînement

Cours 5 : Régulation de l'expression génique

Introduction générale
Diauxie et contrôle catabolique
Opérons et régulons
L'opéron lac
L'opéron trp
Effet polaire
Études de papiers : Elowitz et al. (2002) ; papiers sur les régulons SOS et OxyR
Problèmes et QCM d'entraînement