

Thème 2 - Expression, transmission et variation du patrimoine génétique
ACTIVITE 2 - ANTIBIOTIQUES ET RESISTANCES

Fiche sujet – candidat (1/2)

Mise en situation et recherche à mener

X_1 et X_2 sont deux personnes souffrant des mêmes symptômes : diarrhées, crampes d'estomac, vomissements. Les premières analyses révèlent que les trois patients sont contaminés par la même bactérie, *Escherichia coli*. Tous trois sont traités avec le même antibiotique, le céfotaxime. Suite à l'administration du médicament, X_1 guérit, mais pas X_2 qui conserve ses symptômes.

On veut comprendre pourquoi l'antibiotique a fonctionné chez X_1 mais pas chez X_2 .

Ressources

Matériel :

- 2 boîtes de Pétriensemencées, chacune avec la bactérie *E. coli* trouvée chez un patient (1 boîte de Pétri / patient)
- 4 tubes contenant différents antibiotiques (céfotaxime, ciprofloxacine, azithromycine, pénicilline)
- 1 pince fine
- 5 pastilles en papier filtre
- un ordinateur avec le logiciel Anagène
- le fichier *COLI.edi*, contenant les séquences du gène codant la bêta-lactamase chez une souche d'*E.coli* sensible au céfotaxime et chez une souche d'*E.coli* résistante au céfotaxime

Documents (voir au verso) :

- *Escherichia coli*
- Le céfotaxime
- La bêta-lactamase

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème

Proposer une démarche afin de :

- trouver un traitement efficace pour le patient X_2
- comprendre pourquoi le céfotaxime a fonctionné chez X_1 mais pas chez X_2

Appeler le professeur pour proposer votre démarche.

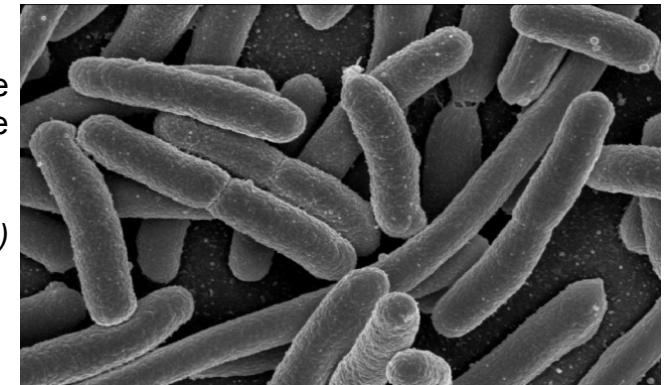
Thème 2 - Expression, transmission et variation du patrimoine génétique

ACTIVITE 2 - ANTIBIOTIQUES ET RESISTANCES

Document 1 : *Escherichia coli*

Cette bactérie est une bactérie de l'intestin des mammifères très commune chez l'Homme où elle représente 80% de la flore intestinale. Cependant, certaines souches d'*E.coli* peuvent entraîner de graves maladies. Pour lutter contre ces souches pathogènes, on utilise des antibiotiques.

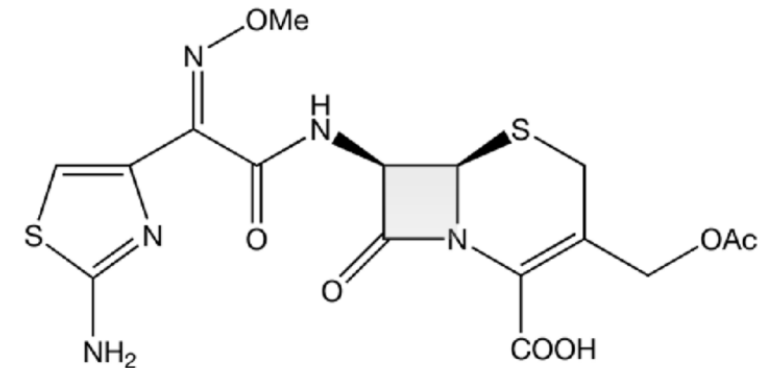
Escherichia coli observés au microscope électronique à balayage (grossissement x15 000)



Document 2 : Le céfotaxime

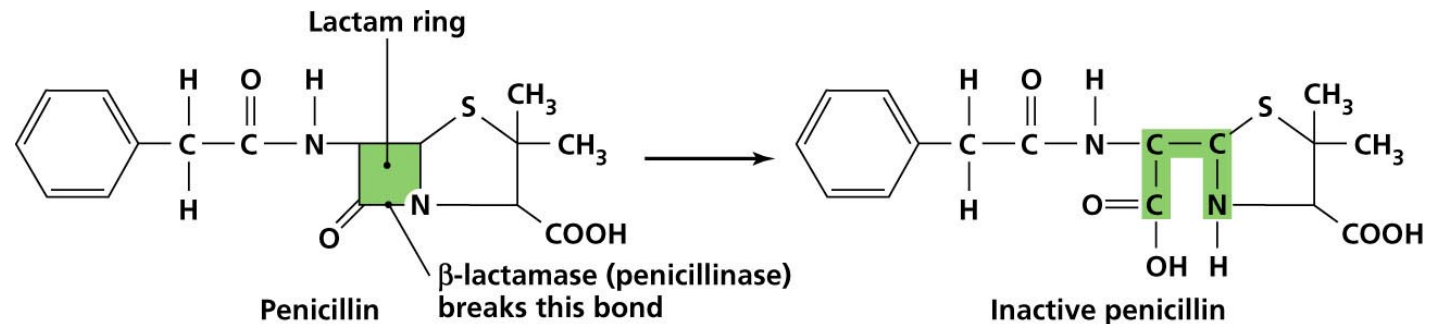
Le céfotaxime est un antibiotique de synthèse découvert dans les années 1970-80. Il est efficace contre de nombreuses bactéries, dont *Escherichia coli*. Pour qu'il soit actif, la partie de molécule indiquée en gris sur la figure doit notamment être intacte.

Habituellement, cet antibiotique empêche l'action de protéines qui permettent aux bactéries de construire leur paroi (phénomène nécessaire à la survie et à la multiplication des bactéries).



Document 3 : La bêta-lactamase

Toutes les bactéries *Escherichia coli* produisent de la bêta-lactamase, une enzyme permettant de désactiver la pénicilline (qui est un antibiotique). Il s'agit là d'une résistance naturelle.



Thème 2 - Expression, transmission et variation du patrimoine génétique
ACTIVITE 2 - ANTIBIOTIQUES ET RESISTANCES

Fiche sujet – candidat (2/2)

Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Mettre en œuvre le protocole de l'antibiogramme et de l'étude de la bêta-lactamase.

Appeler le professeur pour vérifier votre résultat et éventuellement obtenir une aide.

Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix présenter et traiter les données brutes pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Répondre sur le compte-rendu, appeler le professeur pour vérification de votre production.

Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats pour expliquer pourquoi l'antibiotique a fonctionné chez X_1 mais pas chez les autres, et comment soigner X_2 et X_3 .

Répondre sur le compte-rendu.

Thème 2 - Expression, transmission et variation du patrimoine génétique
ACTIVITE 2 - ANTIBIOTIQUES ET RESISTANCES

Fiche-protocole – candidat

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

Matériel

- 2 boîtes de Pétri ensemencées avec la bactérie *E. coli* (une pour chaque patient)
- 4 tubes contenant différents antibiotiques (céfotaxime, ciprofloxacine, azithromycine, pénicilline)
- 1 pince fine
- 5 pastilles en papier filtre
- un ordinateur avec le logiciel Anagène
- le fichier *COLI.edi*, contenant les séquences du gène codant la bêta-lactamase chez une souche d'*E.coli* sensible au céfotaxime et chez une souche d'*E.coli* résistante au céfotaxime

• **Réalisation d'un antibiogramme**

- poser la boîte de Pétri ensemencée sur le gabarit de dépôt ;
- écrire les chiffres 1 à 4 sur chacune des pastilles, sans la toucher (utiliser la pince fine pour la déplacer) ;
- à l'aide d'une pince fine, prélever la pastille en papier filtre n°1 et la plonger quelques secondes dans le tube 1 pour l'imprégner de pénicilline ;
- déposer la pastille imprégnée au niveau du lieu de dépôt n°1 ; attention à la **précision** du dépôt ;
- répéter les deux étapes précédentes pour les autres antibiotiques, sachant que :
 tube n°1 = pénicilline
 tube n°2 = céfotaxime
 tube n°3 = ciprofloxacine
 tube n°4 = azithromycine
- attendre quelques minutes, puis comparer les auréoles de décoloration obtenues : plus l'auréole est grande, et plus la bactérie est sensible à l'antibiotique.

Appeler le professeur à la fin de la manipulation pour vérification

• **Etude du gène de la bêta-lactamase**

- comparer la séquence du gène de la bêta-lactamase chez *E.coli* sensible au céfotaxime et chez *E.coli* résistant au céfotaxime à l'aide du logiciel Anagène.

Sécurité : Les produits utilisés sont des produits de substitution permettant de modéliser. Parmi ces produits, il y a de l'acide chlorhydrique qui provoque des brûlures.

Précautions de la manipulation :



Thème 2 - Expression, transmission et variation du patrimoine génétique
ACTIVITE 2 - ANTIBIOTIQUES ET RESISTANCES

Fiche matériel

7 binômes

Matériel par binôme :

- une cuvette à dissection
- 1 boîte de Pétri avec gélose colorée au phénol
- 1 boîte de Pétri avec gélose colorée au crésol ou neutre
- 1 pince fine
- 4 pastilles de papier filtre
- un portoir
- 5 petits tubes numérotés de 1 à 4 :

Matériel au bureau : boîtes de gants