

Thème 2 - Expression, transmission et variation du patrimoine génétique  
**ACTIVITE 3 - ANTIBIOTIQUES ET RESISTANCES**

Fiche sujet – candidat (1/2)

**Mise en situation et recherche à mener**

X<sub>1</sub> et X<sub>2</sub> sont deux personnes souffrant des mêmes symptômes : diarrhées, crampes d'estomac, vomissements. Les premières analyses révèlent que les deux 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<sub>1</sub> guérit, mais pas X<sub>2</sub> qui conserve ses symptômes.

**On veut comprendre pourquoi l'antibiotique a fonctionné chez X<sub>1</sub> mais pas chez X<sub>2</sub>.**

**Ressources**

**Matériel :**

- 2 boîtes de Pétriensemencées, chacune avec la bactérie *E. coli* trouvée chez un patient (1 boîte de Pétri / patient)
- 5 tubes contenant différents antibiotiques (céfotaxime, ciprofloxacine, azithromycine, pénicilline)
- 1 pince fine
- 5 pastilles en papier filtre
- un ordinateur avec le logiciel GenieGen2
- 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 :

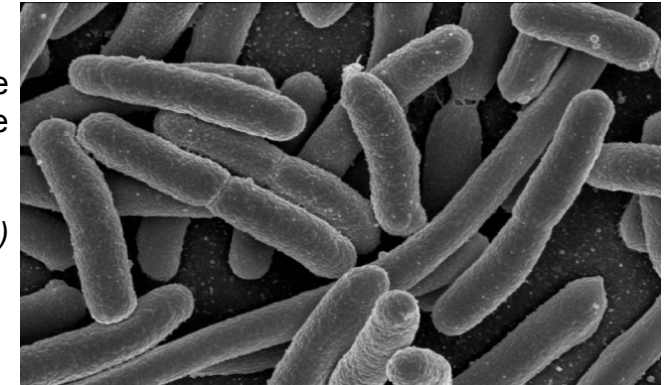
- trouver un traitement efficace pour le patient X<sub>2</sub>
- comprendre pourquoi le céfotaxime a fonctionné chez X<sub>1</sub> mais pas chez X<sub>2</sub>

*Appeler le professeur pour proposer votre démarche.*

Thème 2 - Expression, transmission et variation du patrimoine génétique  
**ACTIVITE 3 - ANTIBIOTIQUES ET RESISTANCES**

**Document 1 : Escherichia coli**

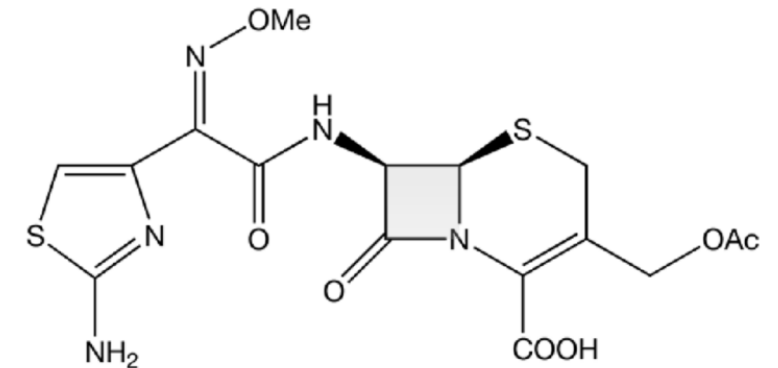
Cette bactérie est une bactérie de l'intestin des mammifères très commune chez l'Homme où elle représente 80% de la flore intestinale. Cependant, certaines souches d'*E.coli* peuvent entraîner de graves maladies. Pour lutter contre ces souches pathogènes, on utilise des antibiotiques.



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

**Document 2 : Le céfotaxime**

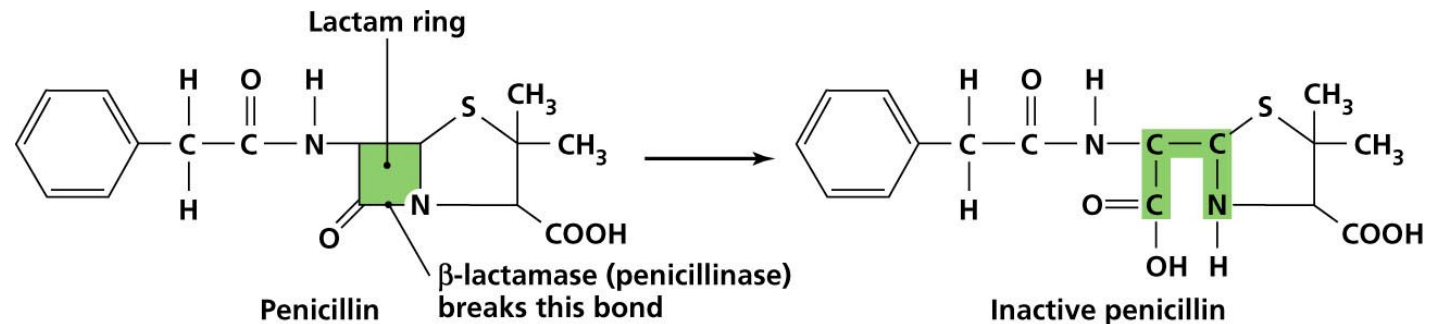
Le céfotaxime est un antibiotique de synthèse découvert dans les années 1970-80. Il est efficace contre de nombreuses bactéries, dont *Escherichia coli*. Pour qu'il soit actif, la partie de molécule indiquée en gris sur la figure doit notamment être intacte.



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.



**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<sub>1</sub> mais pas chez les autres, et comment soigner X<sub>2</sub> et X<sub>3</sub>.**

*Répondre sur le compte-rendu.*

Thème 2 - Expression, transmission et variation du patrimoine génétique  
**ACTIVITE 3 - 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)
- 5 tubes contenant différents antibiotiques (céfotaxime, ciprofloxacine, azithromycine, pénicilline)
- 1 pince fine
- 5 pastilles en papier filtre
- un ordinateur avec le logiciel GénieGen 2 (en ligne)
- 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 5 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 = céfotaxime
  - tube n°2 = azithromycine
  - tube n°3 = pénicilline
  - tube n°4 = ciprofloxacine
  - tube n°E = eau (témoin)
- 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 GénieGen 2.

**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 :**

