

Exercice 1 sur 10 points

Conséquences phénotypiques de modifications au niveau de l'ADN

La modification de l'information génétique portée par un gène peut avoir des conséquences sur les molécules produites par une cellule. Ces modifications peuvent avoir des conséquences de l'échelle de la molécule à celle de l'organisme.

Expliquer la relation entre des modifications de l'information génétique à l'échelle de l'ADN et les phénotypes de l'échelle cellulaire à celle de l'organisme.

Le document fourni est conçu comme une aide : il peut vous permettre d'illustrer votre exposé mais son analyse n'est pas attendue

Vous rédigerez un exposé structuré. Vous pouvez vous appuyer sur des représentations graphiques judicieusement choisies. On attend des arguments pour illustrer l'exposé comme des expériences, des observations, des exemples ...

Document d'aide

Le *Xeroderma pigmentosum* est une maladie génétique rare. Les personnes atteintes présentent le phénotype suivant : elles ont une très grande sensibilité aux rayons UV du soleil. Sans protection de la lumière solaire, elles développent d'abord des « coups de soleil » sévères qui ne cicatrisent que très lentement puis ensuite des lésions qui se manifestent par l'apparition de taches sombres sur la peau (les cellules touchées meurent).

La protéine Xpa est l'une des six protéines de réparation de l'ADN. Elle est normalement constituée de 214 acides aminés.

Chez les personnes atteintes de *Xeroderma pigmentosum*, la protéine Xpa est constituée de seulement 57 acides aminés.

Les personnes atteintes de *Xeroderma pigmentosum* présentent des modifications du gène qui code pour la protéine Xpa.

Protéine XPa produite chez un individu non atteint de *Xeroderma pigmentosum*

50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 214
... Cys – Gly – Lys – Glu – Phe – Met – Asp – Ser – Tyr – Leu – Met – Asn – His Met

Acide aminé terminal

Protéine XPa produite chez un individu atteint de *Xeroderma pigmentosum*

50 51 52 53 54 55 56 57
... Cys – Gly – Lys – Glu – Phe – Met – Asp – Ser

Acide aminé terminal

<http://accres.ens-lyon.fr/>

Proposition 2- 4 :

Exercice 2 sur 10 points

La résistance des bactéries aux antibiotiques, un problème mondial de santé publique.

L'augmentation des résistances bactériennes aux antibiotiques amenuise de façon inquiétante les chances de succès thérapeutiques par les antibiotiques.

Expliquer comment s'acquièrent et augmentent les résistances bactériennes aux antibiotiques.

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et des connaissances utiles

Document 1 : séquençage d'un gène bactérien

Les β lactamines sont une vaste famille d'antibiotiques bactéricides comprenant les pénicillines. Ce sont des inhibiteurs de l'action des enzymes essentielles à l'élaboration de la paroi de la bactérie.

Le document suivant donne une partie de la séquence du gène codant la synthèse de ces enzymes, pour une bactérie résistante et une bactérie sensible.

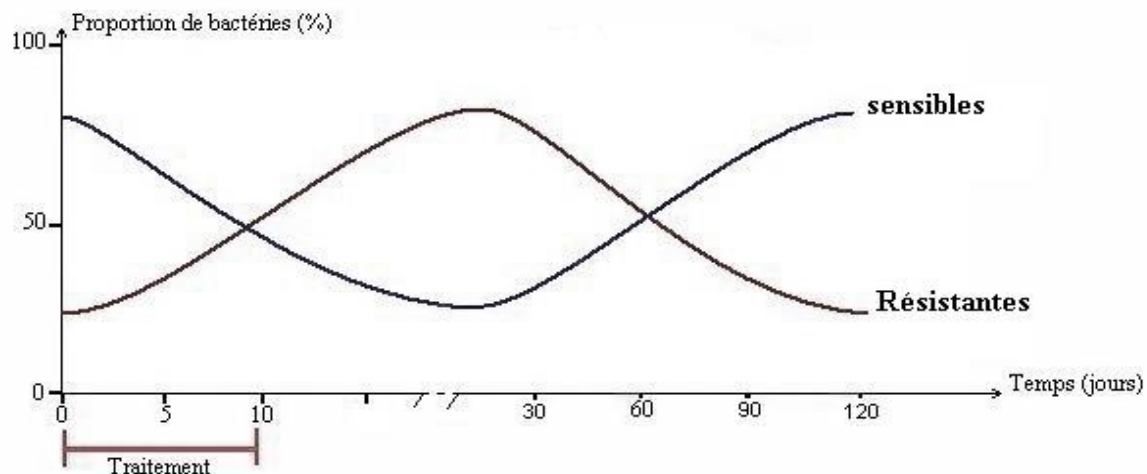
	1	10	20	30	40
Gène d'une bactérie sensible aux β lactamines	ATGCCGGCTAGTTTTACCTAGTCATCCTTTGCATGCGTAG-----				
Gène d'une bactérie résistante aux β lactamines	ATGCCGGCTAGTTTTACCTAGCCATCCTTTGCATGCGTAG-----				

Document 2 : effets des antibiotiques sur les bactéries non pathogènes intestinales

Les bactéries non pathogènes de la flore intestinale, sont, elles aussi, sensibles aux antibiotiques, mais certaines peuvent devenir résistantes.

On indique que les bactéries résistantes aux antibiotiques ont des besoins énergétiques plus élevés que les bactéries sensibles, ce qui leur confère un désavantage dans un milieu dépourvu d'antibiotiques.

Le graphique ci-dessous est une modélisation de la quantité relative de bactéries intestinales résistantes à un antibiotique et de celles qui sont sensibles, pendant et après un traitement aux antibiotiques (quels que soient les antibiotiques prescrits).



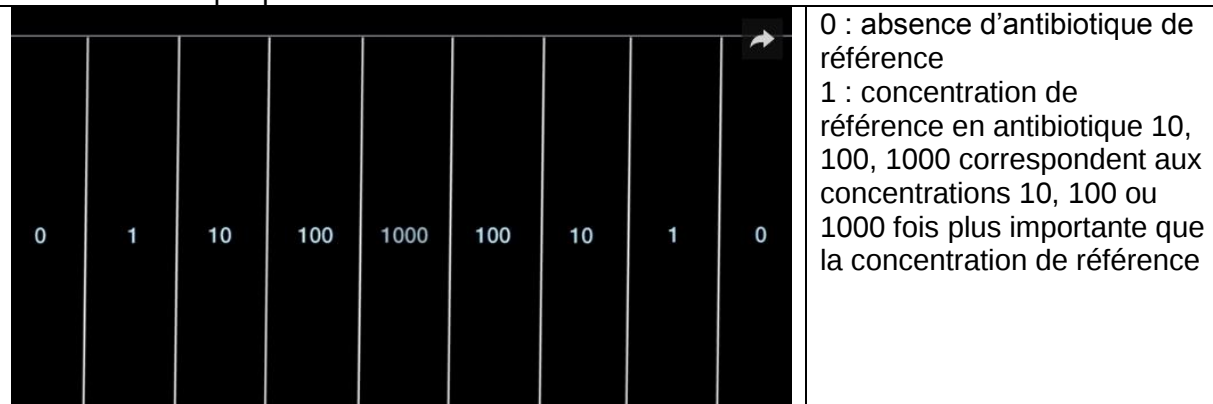
Document 3 : effets des antibiotiques sur *Escherichia coli*

Une équipe de chercheurs a mis au point un dispositif original, intitulé "plaque MEGA" (Microbial Evolution Growth Area). Ils ont recouvert la plaque d'un milieu de culture facilitant la mobilité des bactéries, puis ils l'ont divisée en 9 bandes dans lesquelles ils ont injecté des concentrations croissantes d'antibiotiques, des extrémités jusqu'au centre (document 3A).

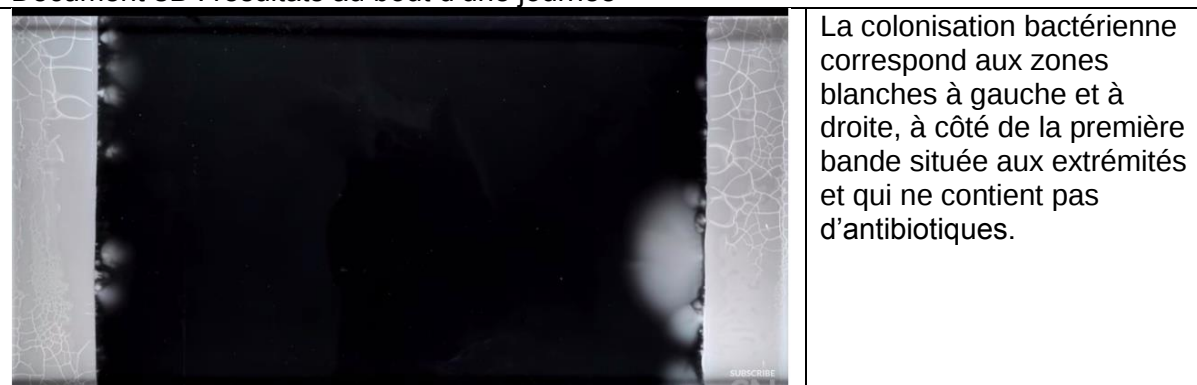
À chacune des extrémités de la plaque, dans la première bande qui ne contient pas d'antibiotiques, ont été introduites des colonies de bactéries *E. Coli*.

Progressivement (documents 3B et 3C), on observe les bactéries coloniser la bande située à côté et contenant des doses d'antibiotiques supérieures à la concentration minimale inhibitrice, c'est-à-dire la plus faible concentration d'un antibiotique inhibant la croissance d'un microorganisme. Les bactéries, jour après jour, atteignent la bande suivante, jusqu'à atteindre des concentrations 1000 fois plus élevées que celles de la deuxième bande, en une dizaine de jours.

Document 3A : plaque de mise en culture des bactéries



Document 3B : résultats au bout d'une journée



Document 3C : résultats au bout de 5 jours



D'après « La résistance des superbactéries prise sur le vif » ; La Recherche - 15 septembre 2016