

**Proposition 1-8** : Cet exercice comporte deux parties. La première partie est un QCM et la seconde une question ouverte sans document.

## Partie 1 – 2 points (un point par QCM)

### Document 1



**Plus de 95% des cancers du col utérin sont secondaires à une infection par un papilloma virus humain (HPV).**

→ **Qu'est-ce que le Papilloma virus (HPV= Human Papilloma Virus) ?**

Il ne s'agit pas, en fait, d'un seul et unique virus, mais d'une famille de virus comportant une large variété. Deux virus de cette famille sont particulièrement cancérigènes, ce sont les virus 16 et 18 responsables de près de 80 % des cancers du col.

→ **Le vaccin anti HPV**

Il est destiné à prévenir les infections virales contre les virus 16 et 18.

Source <https://www.ligue-cancer.net/>

### Document 2

Le système immunitaire de l'être humain peut reconnaître les protéines L1 des virus HPV. Les séquences d'acides aminés des protéines L1 des virus HPV 16 et HPV 18 sont données ci-dessous (chaque lettre correspond à un acide aminé).

Séquence de la protéine L1 de **HPV 16** : 47 acides aminés

**FVTVVDTRSTNMSLCAAISTSEPTYKNTNFKEYLRHGEEYDLQFIF**

Séquence de la protéine L1 de **HPV 18** : 39 acides aminés

**DQLTICASTPTPEPXQYDATXFXHLCRHXEEYDLTDYSF**

**Indiquer sur votre copie la lettre correspondant à la seule affirmation exacte pour chaque QCM.**

1) Pour que le vaccin soit efficace il faut qu'il contienne :

1. La protéine L1 du virus 16 + un adjuvant
2. La protéine L1 du virus 16 + la protéine L1 du virus 18 + un adjuvant
3. La protéine L1 du virus 18 + un adjuvant
4. La protéine L1 du virus 16 + la protéine L1 du virus 18

2) On peut savoir si la vaccination a été efficace en dosant les anticorps produits 3 mois après la vaccination. Dans le cas de ce vaccin on peut dire que la vaccination est efficace si :

1. Des anticorps anti adjuvant sont produits
2. Des anticorps anti L1 de HPV 16 et L1 de HPV 18 sont produits
3. Des anticorps anti L1 de HPV 16 sont produits
4. Des anticorps anti L1 de HPV 18 sont produits

## Partie 2 – 8 points

### De l'ADN aux enzymes

*Les enzymes sont essentielles pour la réalisation d'un grand nombre de fonctions cellulaires : production d'énergie, production de matière, mouvement dans les cellules, etc...*

**Présenter les mécanismes permettant d'obtenir un enzyme fonctionnel à partir de l'information génétique codée par l'ADN.**

*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 ...*

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  $\beta$  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.

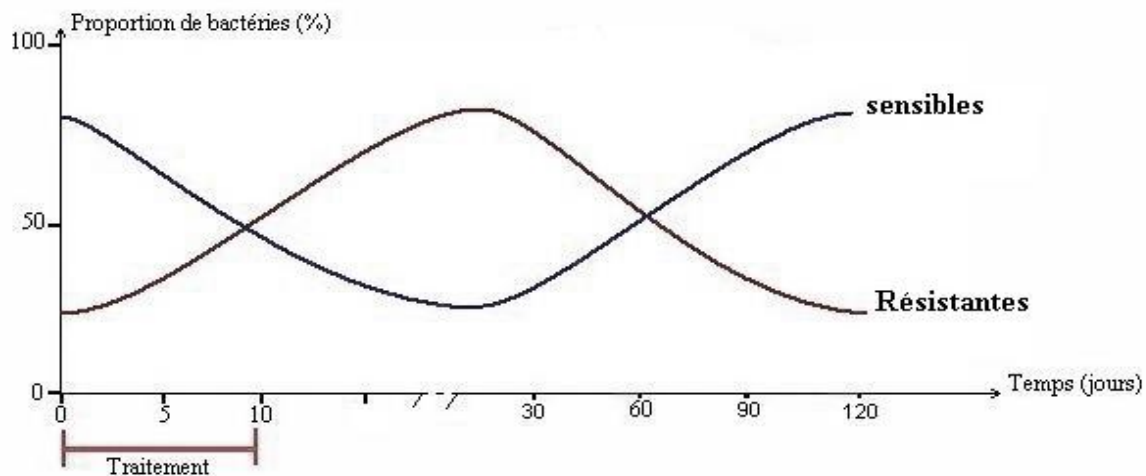
	1	10	20	30	40
Gène d'une bactérie sensible aux $\beta$ lactamines	ATGCCGGCTAGTTTTACCTAG	T	CATCCTTTGCATGCGTAG	-----	
Gène d'une bactérie résistante aux $\beta$ lactamines	ATGCCGGCTAGTTTTACCTAG	C	CATCCTTTGCATGCGTAG	-----	

**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).



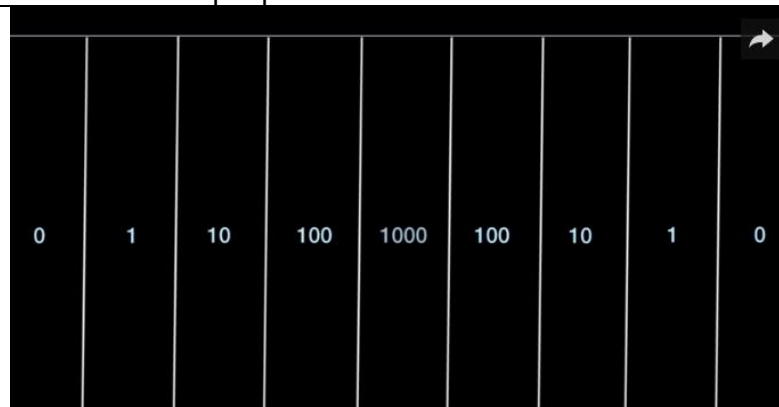
### Document 3 : effets des antibiotiques sur *Escherichia coli*

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*.

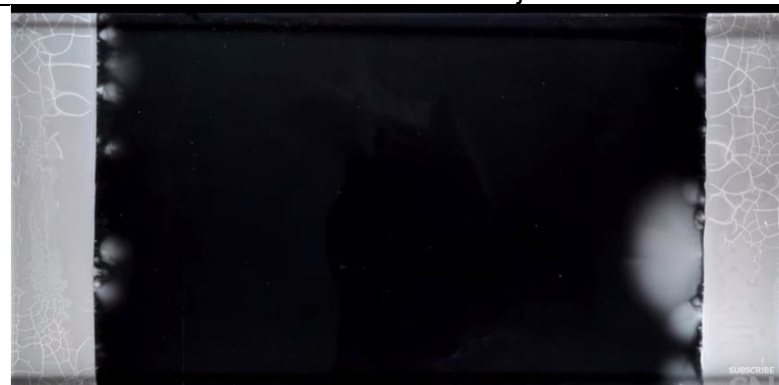
Progressivement (documents 3B et 3C), on observe les bactéries coloniser la bande située à côté et contenant des doses d'antibiotiques supérieures à la concentration minimale inhibitrice, c'est-à-dire la plus faible concentration d'un antibiotique inhibant la croissance d'un microorganisme. Les bactéries, 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



0 : absence d'antibiotique de référence  
1 : concentration de référence en antibiotique  
10, 100, 1000 correspondent aux concentrations 10, 100 ou 1000 fois plus importante que la concentration de référence

Document 3B : résultats au bout d'une journée



La colonisation bactérienne correspond aux zones blanches à gauche et à droite, à côté de la première bande située aux extrémités et qui ne contient pas d'antibiotiques.

Document 3C : résultats au bout de 5 jours



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