

EXERCICES - CORRIGE

Exercice du poly du cours

13

Prépa
BAC

Antibiotique, vaccin et résistance

1. La vaccination fait chuter drastiquement l'incidence de la maladie dans les populations les plus exposées : les moins de 2 ans et les plus de 65 ans (les personnes dont le système immunitaire est encore immature ou bien affaibli).

2. Dans une période où seuls les antibiotiques sont utilisés pour lutter contre cet agent pathogène, le nombre de souches résistantes augmente considérablement (de 0 à 50 % entre 1985 et 2000).

La vaccination permet de limiter la prolifération de ces bactéries et le nombre de malades.

Du fait qu'il y a moins de malades, la pénicilline est moins utilisée contre les pneumocoques. La pression de sélection favorisant la résistance est donc plus faible. La fréquence des bactéries résistantes diminue donc.

3. La vaccination a un effet très fort en termes de santé publique, à la fois parce qu'elle permet de réduire l'incidence de la maladie (docs a, d et e) et donc de sauver des vies, mais aussi parce qu'elle permet de limiter l'utilisation des antibiotiques et donc l'évolution de la résistance (doc. c). De ce fait, les antibiotiques restent efficaces dans les situations critiques où ils sont nécessaires.

Exercice 9 p 227 : La dissémination des graines

Q1 : La forme des fruits est le résultat de la **sélection naturelle**. L'épaisseur de la carapace des fruits consiste en un compromis évolutif. En effet, deux pressions de sélection **contraires** s'exercent dessus :

- Une **carapace fine** favorise l'ouverture du fruit, donc la libération des graines. Mais un fruit qui s'ouvre trop facilement ne permet pas une dispersion des graines sur une grande distance !
- Une **carapace épaisse** limite la prédation à de gros animaux qui peuvent transporter le fruit sur de plus grandes distances, ce qui permet de coloniser de nouveaux espaces sans être en compétition avec l'arbre qui a porté les fruits.

Q2 : L'ouverture des fruits était assurée auparavant par la mésofaune (animaux de grande taille) tels que les Gomphotères. L'épaisseur de la carapace des fruits était adaptée à la force de ces animaux (**Spé SVT : coévolution**).

La disparition des Gomphotères il y a 10 000 ans constitue une modification notable de l'environnement de *Crescentia alata*. Les fruits se trouvent alors mal-adaptés car ils ne peuvent plus être ouverts, et cela implique une impossibilité de libérer les graines. Ce caractère devient un désavantage net qui correspond à un anachronisme évolutif.

Avec l'introduction du cheval par l'homme, l'espèce peut se maintenir malgré tout car ils se substituent à l'action passée des Gomphotères.

Exercice 10 p 227 : Evolution et lutte contre les cancers

Une tumeur est composée de cellules cancéreuses caractérisées par une accumulation de mutations. Au sein même d'une tumeur, toutes les cellules n'ont pas les mêmes mutations, il s'agit de variants sur lesquels la sélection naturelle peut agir.

En **thérapie classique**, de fortes doses de traitements chimiques (chimiothérapie) sont utilisées. Les cellules chimiosensibles vont être rapidement éliminées au profit des cellules chimiorésistantes qui se retrouvent favorisées car il n'y a plus de compétition pour accéder aux ressources. De ce fait, leur fréquence dans la tumeur augmente jusqu'à l'obtention d'une tumeur totalement résistante à la chimiothérapie.

En **thérapie adaptative**, la quantité de médicament est plus faible. La pression de sélection exercée est donc plus faible : toutes les cellules chimiosensibles ne disparaissent pas d'un seul coup, et restent donc pour certains en compétition avec les chimiorésistantes. De ce fait, on limite l'augmentation de la taille de la tumeur sans pour autant aboutir à une tumeur qui ne serait plus contrôlable.

Les variations de pression de sélection en modifiant la concentration de médicament permettent donc une nouvelle approche qui évite la situation dramatique d'une tumeur indestructible. La tumeur n'est certes pas éliminée, mais elle est contrôlée.

Exercice 11 p 228 : La résistance aux plantes génétiquement modifiées

1 -> D 2 -> C 3 -> B 4 -> B

Exercice 12 p 228 : Le risque de « fausse route »

Nous sommes en présence d'un exemple de mal-adaptation. En effet, les voies digestives et respiratoires sont non seulement communes pour leur partie antérieure, mais en plus leur croisement est la cause de fausses routes, pouvant aboutir à un étouffement de l'individu.

Des voies séparées auraient été tellement plus sûres !

On peut se demander pourquoi une telle configuration a été sélectionnée. Rappelons que l'évolution se fait par accumulation graduelle de petites modifications qui étaient avantageuses. L'ancêtre des vertébrés terrestres est un poisson qui possédait donc un appareil respiratoire adapté à l'eau, le système branchial, complètement dissocié de l'appareil digestif. La colonisation du milieu terrestre a été possible suite à l'apparition de variants capables d'extraire l'O₂ de l'air. Cette capacité a été acquise par modification de l'appareil digestif existant par des mutations. Les mutations ayant permis la formation de l'ensemble trachée/poumons sont apparues aléatoirement, et non de façon dirigée. Si un conduit en postérieur n'a pas été sélectionné, c'est que le variant associé n'a pas existé.

Chez ces ancêtres, cette capacité à respirer de l'air était un avantage dans le cas de sécheresse par exemple. Il s'agit donc d'une mal-adaptation d'origine historique.

Remarque : Cela implique la régression des branchies qui n'étaient plus nécessaires pour les individus qui ont colonisé de façon pérenne le milieu terrestre.