

Corrigés des exercices

Sommaire

| | |
|---|----------|
| Thème 1 La planète Terre, l'environnement et l'action humaine..... | 2 |
| Chapitre 1 La gestion des risques par l'être humain | 2 |
| Thème 2 Le vivant et son évolution | 4 |
| Chapitre 2 Diversité et stabilité génétique des individus | 4 |
| Chapitre 3 La dynamique et l'évolution du monde vivant..... | 6 |
| Thème 3 Le corps humain et la santé..... | 8 |
| Chapitre 4 Comportement responsable : système nerveux et sexualité | 8 |
| Chapitre 5 Le monde microbien..... | 10 |
| Chapitre 6 La lutte de l'organisme contre les micro-organismes | 11 |

Thème 1 La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Chapitre 1 La gestion des risques par l'être humain

Exercice 4 *p. 30*

Pour la simulation 1 où aucun aménagement n'est réalisé, le quartier A peut être inondé en cas de crue de la rivière. Pour protéger la population contre le risque d'inondation, il semble donc important de réaliser un aménagement.

Construire une digue sur chaque rive de la rivière (simulation 2) protégera le quartier A et le lotissement du promoteur d'une éventuelle inondation. Toutefois, Cela augmentera le risque d'inondation pour le quartier B. Ce n'est donc pas l'aménagement le plus pertinent.

Construire une digue sur une seule rive de la rivière (simulation 3) permettra de protéger les quartiers A et B contre les inondations. Toutefois, la zone choisie par le promoteur risque d'être inondée.

En conclusion, la construction d'une seule digue est la solution la plus pertinente car elle protège à la fois les quartiers A et B. Par rapport à cette solution, le promoteur devra choisir une autre zone, non inondable, pour implanter son lotissement.

Exercice 5 *p. 31*

Tableau comparant les caractéristiques des différents types de sacs :

| Type de sac | Plastique pétrole | Plastique végétal | Kraft |
|--|-------------------|-------------------|---------------|
| Caractéristique | | | |
| Origine | Pétrole | Amidon végétal | Papier |
| Dégradation | Non biodégradable | Biodégradable | Biodégradable |
| Coût de fabrication (pour 1 000 sacs) | 5 euros | 25 euros | 15 euros |

Exercice 6 *p. 31*

→ La production d'huile de palme nécessite la déforestation de millions d'hectares de forêt afin de cultiver les palmiers à huile. Cela détruit l'habitat de nombreuses espèces. De plus, la culture de ces végétaux se pratique sur brûlis et les incendies nécessaires à la déforestation produisent des gaz à effet de serre (GES). La production s'effectue essentiellement en Asie du Sud-Est, l'huile de palme est exportée à travers le monde : les transports utilisés libèrent également des gaz à effet de serre.

L'ensemble de ces GES favorisent l'augmentation de la température terrestre et ont par conséquent un impact sur les écosystèmes du monde entier.

→ Pour limiter cet impact, il est possible de limiter sa consommation de produits contenant de l'huile de palme, ou bien de consommer des produits dont l'huile de palme est certifiée non issue de la déforestation.

Exercice 7 *p. 32*

Nous cherchons à montrer qu'il existe des moyens pour limiter la vulnérabilité d'une région à risque sismique.

D'après le document 1, des pictogrammes présents dans les lieux publics précisent la conduite à tenir en cas de séisme. Les équipes de secours (sapeurs-pompiers) et les écoliers sont formés à travers des exercices de simulation tels que l'exercice RICHTER pour réagir efficacement face au risque, comme indiqué dans le document 3. Ces deux mesures permettent la protection de la population et la réduction de l'enjeu humain.

Les bâtiments récents peuvent être dotés de structures de renfort comme des poutres en X afin de résister aux secousses, comme le montre le document 2. Ces constructions parasismiques sont des aménagements du territoire qui permettent de limiter les enjeux économiques.

Différentes mesures peuvent être établies en Alsace pour diminuer la vulnérabilité liée au risque sismique. Certaines mesures permettent de réduire la vulnérabilité des enjeux humains en informant la population. D'autres consistent à aménager le territoire et les bâtiments.

Thème 2 Le vivant et son évolution

Chapitre 2 Diversité et stabilité génétique des individus

Exercice 5 *p. 56*

D'après le document 1, le maïs est une plante qui possède des fleurs mâles et des fleurs femelles. On en déduit qu'il peut utiliser un mode de reproduction sexuée.

D'après le document 2, pour le gène de la maturité, l'hybride a hérité d'un allèle de chacun de ses parents : l'allèle « maturité tardive » de la variété 1 et l'allèle « maturité précoce » de la variété 2. Pour le gène de productivité, l'hybride a également hérité d'un allèle de chacun de ses parents : l'allèle « forte productivité » de la variété 1 et l'allèle « faible productivité » de la variété 2. Cela montre qu'il y a eu transmission de la moitié du patrimoine génétique de chacun des parents au descendant.

Il s'agit donc d'une reproduction sexuée dans laquelle le nouvel individu reçoit la moitié du patrimoine génétique de chacun de ses parents.

Exercice 6 *p. 57*

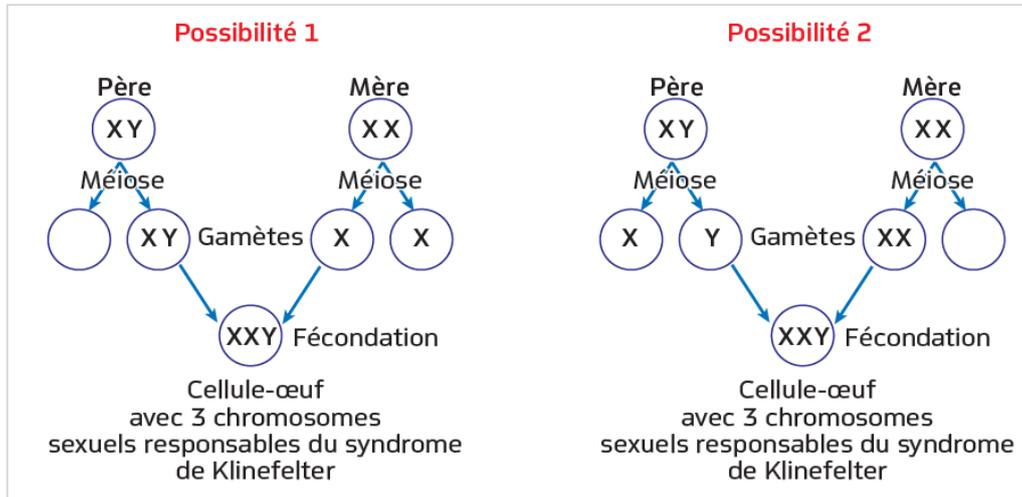
L'églantier « Parent 1 » ne produit que des gamètes avec l'allèle B. L'églantier « Parent 2 » forme deux types de gamètes : un avec l'allèle B et un autre avec l'allèle R.

Le premier croisement donne un églantier rose, cela signifie qu'il possède un allèle R provenant du parent 2. Le parent 2 pouvant aussi donner des gamètes avec l'allèle B, il est possible d'obtenir un églantier blanc. Ainsi, en reproduisant le même croisement, le jardinier a une chance sur deux d'obtenir un églantier blanc.

Exercice 7 p. 57

Les parents ayant des caryotypes normaux, c'est lors de la formation des gamètes que s'est produit le problème à l'origine du syndrome de Klinefelter. On voit sur le document que le problème concerne uniquement les chromosomes sexuels (X et Y).

Il existe deux possibilités :



Exercice 8 p. 58

D'après le document 1, on observe l'apparition d'un nouveau phénotype dans la 2^e génération de drosophiles : certaines ont deux paires d'ailes. Or, d'après le document 2, il existe un ensemble de gènes portés par la paire de chromosomes n° 3 qui permettent la mise en place des ailes. On peut supposer que des parents de la 1^{re} génération ont subi une mutation dans cet ensemble de gènes, sous l'effet des radiations. Cette mutation a dû affecter les gamètes parentaux, si bien que des cellules-œufs à l'origine des drosophiles de la 2^e génération ont hérité de cette mutation et ont développé une 2^e paire d'ailes.

Chapitre 3 La dynamique et l'évolution du monde vivant

Exercice 4 *p. 74*

→ Entre 2006 et 2014, dans l'étang de la Goujonne, le nombre de tortues a diminué : 23 individus (jeunes et adultes) en 2006 contre 20 en 2014. Dans l'étang de la Clinette, la baisse est plus marquée : 24 individus en 2006 contre 5 en 2014.

→ La population de la Clinette est menacée de disparition car le nombre d'adultes (4 en 2014) est insuffisant pour assurer la pérennité de la population.

Exercice 5 *p. 75*

→ Les léopards présentent des variations de leur couleur de pelage car ils ne possèdent pas le même génotype. Cela doit s'expliquer par une (ou des) mutation(s) au niveau du (ou des) gène(s) qui commande(nt) la couleur du pelage.

→ On voit sur le document 2 qu'un léopard au pelage clair peut se dissimuler dans la savane africaine, car il se confond avec le paysage. C'est un avantage dans ce milieu car ils peuvent mieux chasser, mieux se nourrir et donc mieux se reproduire. Cela explique que la forme claire soit majoritaire en Afrique (document 1).

À l'inverse, un pelage clair n'est pas un avantage pour la chasse dans la forêt tropicale humide car les léopards sont trop repérables (document 2). Cela influe sur leur reproduction et explique pourquoi la forme claire n'est pas majoritaire en Asie.

Exercice 6 *p. 75*

→ À la fin du Crétacé, on peut mettre en évidence une diminution du nombre d'espèces chez les crocodiles. On observe aussi la disparition de groupes entiers : dinosaures ou reptiles aquatiques. Ces diminutions et disparitions brutales du nombre d'espèces démontrent bien l'existence d'une crise à la limite Crétacé-Tertiaire.

→ Après la crise, on observe que le nombre de groupes augmente fortement chez les serpents, les lézards et les tortues. Cela correspond à des apparitions d'espèces qui s'étendent sur des millions d'années. Les espèces ne sont donc pas fixes entre deux périodes de crises.

Cela a conduit les scientifiques à rejeter la théorie fixiste de Cuvier.

Exercice 7 *p. 76*

D'après le document 1, le pourcentage de moustiques résistant aux insecticides augmente : il est passé de 8 % en 1970 à 96 % en 2010.

D'après le document 2, on constate qu'il existe deux phénotypes chez les moustiques : ceux sensibles aux insecticides et ceux qui y résistent. La résistance est liée à une particularité génétique qui leur permet de produire de grandes quantités d'estérases et ainsi de dégrader les insecticides. Cette différence entre les deux phénotypes est due à une différence génétique concernant le nombre de gènes qui produisent les estérases.

On peut supposer qu'en 1970, alors que les moustiques résistants étaient très rares, l'utilisation des insecticides a conféré à ces moustiques un avantage. Ils ont survécu dans ce milieu, se sont reproduits et ont transmis à leur descendance cette particularité génétique. C'est un exemple de sélection naturelle.

C'est donc l'utilisation des insecticides qui a sélectionné les moustiques résistants et a provoqué leur augmentation dans la région de Montpellier.

Thème 3 Le corps humain et la santé

Chapitre 4 Comportement responsable : système nerveux et sexualité

Exercice 4 *p. 100*

On constate que chaque ovulation est précédée d'un pic d'hormones cérébrales. On peut donc formuler l'hypothèse que ce pic d'hormones cérébrales provoque l'ovulation.

On constate aussi qu'avec la prise de la pilule du lendemain, il n'y a pas de pic de concentration en hormones cérébrales. On peut donc formuler l'hypothèse que la pilule du lendemain empêche la survenue du pic d'hormones cérébrales, et par conséquent de l'ovulation.

Exercice 5 *p. 101*

Tableau de comparaison des caractéristiques de deux types cellulaires.

| Type de cellule | Buccale | Nerveuse |
|-----------------|---|---|
| Caractéristique | | |
| Structure | Noyau, membrane plasmique, cytoplasme Taille : 10 à 20 μm | Noyau (dans le corps cellulaire), membrane plasmique, cytoplasme Présence de prolongements cytoplasmiques Taille du corps cellulaire : 22 μm |
| Fonction | Protection de la bouche du milieu extérieur | Propagation des messages nerveux |

Exercice 6 *p. 101*

D'après le document 1, on constate que la concentration cérébrale en BDNF est supérieure chez des rats qui ont fait de l'exercice (250 pg/mL) que chez les rats sédentaires (150 pg/mL). On en déduit que la pratique d'une activité physique stimule la production de BDNF par les neurones cérébraux. Or, le BDNF maintient les neurones en vie et protège le cerveau. Ainsi, l'exercice physique présente un effet bénéfique pour le cerveau.

Toutefois, dans le document 2, on constate qu'un entraînement excessif augmente la production de cortisol par les glandes surrénales. Or, le cortisol entraîne une diminution de la production cérébrale de BDNF. Ainsi, le surentraînement fait baisser la production de BDNF et par conséquent entraîne un effet délétère sur le cerveau.

L'activité physique stimule la production de BDNF, ce qui protège le cerveau. Au-delà d'un certain seuil, cette activité devient un surentraînement et cause une diminution de la production de BDNF, ce qui est mauvais pour le cerveau.

Exercice 7 p. 102

Tableau des échanges entre le sang maternel et le sang fœtal au niveau du placenta.

| | Sang maternel | PLACENTA | Sang fœtal |
|---------------------------|---------------|----------|------------|
| Dioxygène | | | |
| Dioxyde de carbone | | | |
| Nutriments | | | |

Chapitre 5 Le monde microbien

Exercice 4 p. 116

Sur la photo, une bactérie mesure environ 10 mm. Or, l'échelle précise que 10 mm sur la photo représentent 2,5 µm. Une bactérie mesure donc 2,5 µm.

Sur la photo, la cellule animale mesure environ 70 mm. Avec l'échelle, on obtient $2,5 \times 7 = 17,5$ µm. La cellule animale est donc 7 fois plus grosse qu'une bactérie.

Exercice 5 p. 117

Sur le document 2, on constate que la digestion du sang par une sangsue est 8 fois plus efficace quand son intestin contient des bactéries *Aeromonas*.

La bactérie permet donc aux sangsues d'augmenter leurs apports en nutriments.

Exercice 6 p. 117

D'après le document 1, les frênes mycorhizés sont plus grands que les frênes non mycorhizés. Cela montre que les mycorhizes procurent un avantage aux frênes : elles stimulent leur croissance.

On sait que la croissance des végétaux nécessite le prélèvement de matière minérale, notamment de l'eau et des sels minéraux par les racines. On peut supposer que les mycorhizes des racines permettent au végétal un meilleur approvisionnement de la matière minérale prélevée dans le sol, favorisant ainsi sa croissance.

Exercice 7 p. 118 NOUVEAU

Les nourrissons nés par césarienne n'ont pas été au contact du microbiome vaginal de leur mère. Leur microbiome intestinal est peu diversifié et ils ont un risque accru de développer des infections.

D'après le document 2, les nourrissons nés par césarienne n'ont pas de bactéries *Bacteroides* et très peu de bactéries *Lactobacillus* alors que les enfants nés par césarienne et mis au contact de la compresse en ont davantage (environ 0,07 UA pour *Bacteroides* et 0,08 UA pour *Lactobacillus*). Ces deux bactéries font partie du microbiome. On peut donc déduire que la mise en contact des nouveaux-nés avec une compresse contenant des bactéries maternelles a permis d'enrichir le microbiome des nouveaux-nés.

Comme un microbiome diversifié contribue à une bonne santé, on peut supposer que mettre des nourrissons au contact du microbiome maternel permettrait de limiter le risque d'infections.

Les enfants nés par césarienne ont un risque accru d'infections certainement car leur microbiome n'est pas diversifié. Afin de limiter ce risque, une possibilité serait de les mettre en contact, juste après leur naissance, avec le microbiome vaginal de leur mère.

Chapitre 6 La lutte de l'organisme contre les micro-organismes

Exercice 5 *p. 138*

→ On constate que les cobayes du lot 1 meurent suite à l'injection de toxine tétanique, ce qui montre que cette toxine est bien mortelle. La comparaison du lot 3 et du lot 4 permet de conclure que l'anatoxine tétanique protège contre la toxine tétanique, à condition que l'anatoxine soit injectée 15 jours avant l'injection de la toxine.

→ L'application médicale en relation avec ces expériences est la vaccination. Elle consiste à injecter un antigène rendu inoffensif (comme l'anatoxine) en prévention d'un antigène virulent.

Exercice 6 *p. 139*

D'après le document, on constate que les bactéries ne possèdent pas la même résistance face à un antibiotique, certaines sont plus résistantes que d'autres.

On remarque que les bactéries les moins résistantes sont les premières à disparaître suite au traitement. Les bactéries les plus résistantes sont celles qui vont nécessiter le plus de prises d'antibiotiques avant d'être totalement éliminées.

En cas d'arrêt prématuré du traitement, les bactéries les plus résistantes seront toujours présentes. Elles vont pouvoir se multiplier et l'infection persistera. De plus, cet antibiotique risque de ne plus faire effet, il sera donc plus difficile de combattre l'infection une seconde fois.

Exercice 7 *p. 139*

Groupe A

On observe que, suite à l'injection de la jeune culture de bactéries du choléra, les poules du groupe A meurent toutes. On en déduit que la jeune culture du choléra des poules est mortelle, les bactéries cholériques sont très pathogènes.

Groupe B

Dans un premier temps, l'injection d'une vieille culture de bactéries du choléra n'a pas d'effet sur les poules. On en déduit que la vieille culture n'est pas mortelle. Les bactéries responsables du choléra ont perdu leur pouvoir pathogène en vieillissant.

Une semaine plus tard, l'injection d'une jeune culture n'a aucun effet sur les poules du groupe B. On en déduit que l'injection de la vieille culture a joué un rôle sur la survie des poules du groupe B.

En effet, le pouvoir immunogène sans pouvoir pathogène de la vieille culture a permis aux poules, lors de la première injection, de développer une réponse immunitaire primaire contre les bactéries cholériques. Lors d'un second contact avec celles-ci, la mémoire immunitaire est activée et l'organisme réagit de façon beaucoup plus forte contre les bactéries cholériques pathogènes. Cela permet de vaincre l'infection.

Exercice 8 *p. 140*

D'après le document 1, on constate que la sérothérapie entraîne l'augmentation de la teneur en anticorps antitétaniques. Leur teneur dépasse le seuil de protection en moins d'une semaine.

D'après le document 2, on constate que la vaccination entraîne l'augmentation progressive de la teneur en anticorps antitétaniques. Leur teneur dépasse le seuil de protection en un peu moins de cinq semaines.

On sait que les anticorps antitétaniques, lorsqu'ils sont en quantité suffisante, vont neutraliser les bactéries à l'origine du tétanos et ainsi protéger le patient.

On sait également que le patient n'est pas vacciné contre le tétanos. Quand il arrive aux urgences, son taux d'anticorps antitétaniques est donc nul. Il faut lui administrer le traitement permettant d'augmenter son taux d'anticorps antitétaniques le plus rapidement possible, c'est-à-dire la sérothérapie (en une semaine).