

Corrigés des exercices

Sommaire

Thème 1	La planète Terre, l'environnement et l'action humaine.....	2
Chapitre 1	Dynamique de la Terre et risques pour l'être humain.....	2
Chapitre 2	Phénomènes climatiques, météorologiques et action humaine	4
Chapitre 3	L'exploitation des ressources naturelles	7
Chapitre 4	Écosystèmes et activités humaines	10
Thème 2	Le vivant et son évolution	13
Chapitre 5	Nutrition et organisation des animaux	13
Chapitre 6	Nutrition et organisation des plantes	15
Chapitre 7	Reproduction sexuée et asexuée : dynamique des populations	18
Chapitre 8	La parenté des êtres vivants	21
Chapitre 9	Diversité et stabilité génétique des individus	24
Chapitre 10	Biodiversité et évolution	26
Thème 3	Le corps humain et la santé.....	28
Chapitre 11	Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire	28
Chapitre 12	Système nerveux et comportement responsable	31
Chapitre 13	Alimentation et digestion	33
Chapitre 14	Le monde microbien et la santé	36
Chapitre 15	Reproduction et comportement sexuel responsable	38

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

Chapitre 1 Dynamique de la Terre et risques pour l'être humain

Exercice 4 p. 34

La Terre et Vénus sont toutes deux des planètes rocheuses avec des reliefs et un diamètre quasi identique. On les a longtemps considérées comme des planètes jumelles, mais leurs durées de rotation et leurs températures de surface sont très différentes. Vénus ne peut accueillir la vie car sa température de surface est trop élevée.

Exercice 5 p. 35

Les îles Aléoutiennes sont associées à une importante activité géologique, on y observe de nombreux séismes et volcans. Or, on sait que l'activité géologique est importante à la frontière entre deux plaques lithosphériques. On peut en déduire que ces îles se situent à la frontière entre deux plaques.

De plus, sur le document 2, on constate qu'en allant de B vers A, les foyers sismiques s'enfoncent à plus de 200 km de profondeur. On sait que les foyers sismiques ne prennent naissance que dans la lithosphère, d'une épaisseur moyenne de 100 km. Ainsi, au niveau des îles Aléoutiennes, une plaque lithosphérique (la plaque pacifique) s'enfonce sous une autre (la plaque nord-américaine). Il s'agit d'une frontière de type « zone de subduction ».

Exercice 6 p. 35

Les différentes conséquences observées seraient dues à une vulnérabilité moins importante des enjeux californiens par rapport aux enjeux chinois.

En Californie, on peut émettre l'hypothèse que les populations sont mieux éduquées pour faire face aux risques sismiques, que les constructions sont aux normes parasismiques et que les systèmes de secours et d'aide à la population sont mieux organisés.

Exercice 7 p. 36

Parmi les planètes telluriques, on constate que seule Mercure a une température théorique identique à celle mesurée. Or, c'est également la seule à ne pas avoir d'atmosphère. Les trois autres planètes possèdent une atmosphère et ont une température mesurée supérieure à la température théorique.

On peut donc supposer que la présence d'une atmosphère est responsable de la différence entre la température mesurée et la température théorique.

Exercice 8 p. 36 

→ Le mouvement de l'eau est provoqué par la différence de température : au fond du b cher l'eau chaude remonte, elle refroidit en surface et redescend.

→ Dans le modèle, l'eau froide en surface redescend au fond du b cher. On peut supposer qu'au niveau d'une fosse, la lithosphère froide va elle aussi descendre et donc s'enfoncer dans l'asthénosphère.

→ Ce modèle peut être critiqué. Tout d'abord, la lithosphère n'est pas liquide, mais rigide. De plus, les mouvements de matière dans la Terre ne sont pas provoqués par une flamme, mais essentiellement par des réactions de transformations d'éléments radioactifs.

Exercice 9 p. 37 

Dans le modèle des géologues, la lithosphère océanique est produite au niveau d'une dorsale. Elle est ensuite entraînée de part et d'autre de la dorsale au fur et à mesure de sa formation. Ainsi, selon ce modèle, la lithosphère océanique est jeune au niveau de la dorsale car nouvellement formée et d'autant plus âgée qu'elle s'en éloigne.

Sur la carte de l'âge des fonds océaniques, on constate que plus on s'éloigne de la dorsale, plus les fonds océaniques sont anciens et ceci de chaque côté de la dorsale.

Cela valide le modèle de fonctionnement de la dorsale présenté.

Exercice 10 p. 37 

D'après le document 1, on constate qu'une plaque lithosphérique fait environ 100 km d'épaisseur. Au niveau d'une fosse océanique, elle s'enfonce dans l'asthénosphère.

Sur le document 2, on observe que plus on s'éloigne de la fosse océanique plus les séismes sont profonds. Ils semblent s'aligner sur un plan incliné, d'environ 100 km d'épaisseur. Comme les foyers sismiques ne peuvent pas exister dans l'asthénosphère, cela traduit la présence d'une plaque lithosphérique qui s'enfonce dans l'asthénosphère à partir d'une fosse océanique.

Cela valide la théorie des géologues.

Chapitre 2 Phénomènes climatiques, météorologiques et action humaine

Exercice 4 *p. 56* ● ● ●

→ Chaque mois, il pleut 110 mm dans la région soit $\frac{110}{30} = 3,64$ mm par jour.

→ À Mandelieu-la-Napoule, il est tombé 178 mm en une journée, soit $\frac{178}{3,67} = 48,5$ fois plus que la moyenne.

À Cannes, il est tombé 195 mm en une journée soit $\frac{195}{3,67} = 53,1$ fois plus que la moyenne.

À Antibes, il est tombé 128 mm en une journée soit $\frac{128}{3,67} = 34,9$ fois plus que la moyenne.

Exercice 5 *p. 57* ● ● ●

Un risque naturel correspond à la combinaison d'un aléa et d'un enjeu. Or, on constate sur le document 1 que la Guadeloupe a été régulièrement touchée par des ouragans dans le passé ; on peut donc en déduire qu'il y existe un aléa lié aux ouragans. De plus, on observe sur la carte du document 2 que de nombreuses personnes vivent en Guadeloupe, il existe donc un enjeu humain.

L'existence d'un aléa lié aux ouragans et d'un enjeu humain montre qu'il existe un risque cyclonique en Guadeloupe.

Exercice 6 *p. 57* ● ● ●

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 7

p. 58



D'après le document 1, l'épisode de froid qu'a vécu la France n'a duré que quelques jours. On sait que la météorologie étudie des phénomènes météorologiques sur une courte durée, alors que la climatologie étudie ces phénomènes sur une longue durée.

On en déduit que l'épisode de froid qu'a vécu la France relève de la météorologie.

Exercice 8

p. 58



Sur le document, on observe que les vents se déplacent toujours des zones de plus fortes pressions vers les zones de plus faibles pressions.

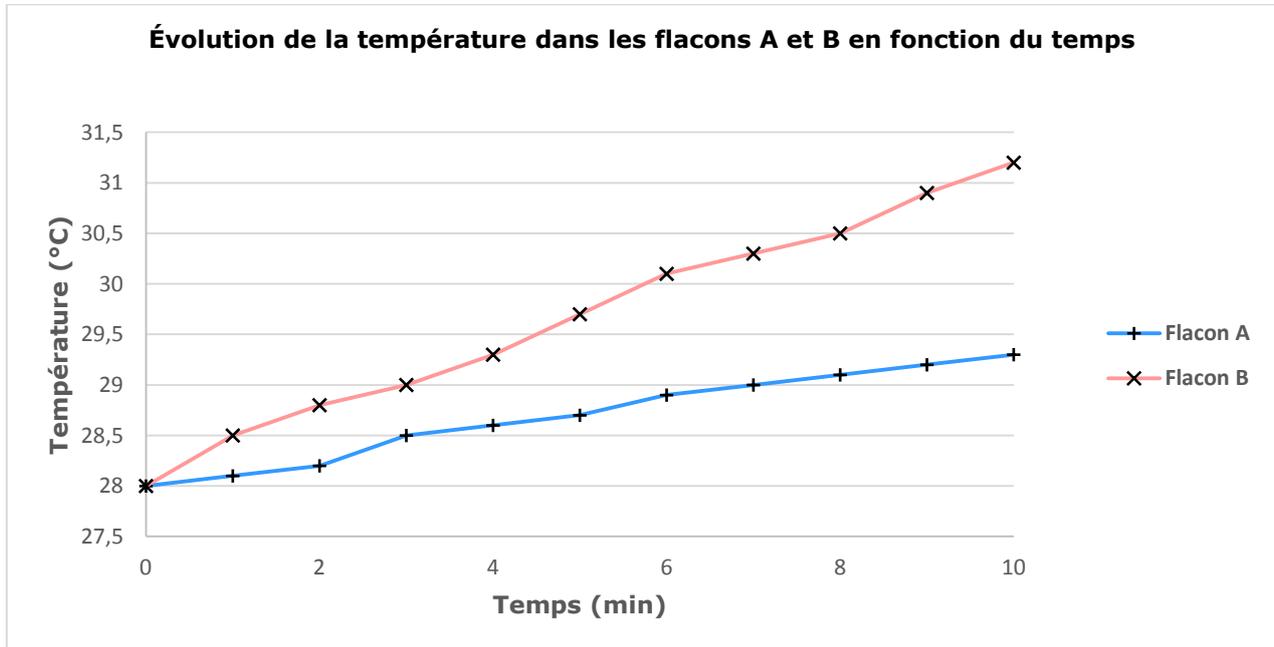
Exercice 9

p. 59



→ Les éléments impliqués dans l'effet de serre sont le Soleil, la Terre et l'atmosphère. Dans ce dispositif, le Soleil est modélisé par la lampe, la planète Terre par la terre au fond du flacon et l'atmosphère par l'air enfermé dans le flacon.

→ Les résultats montrent l'évolution de la température dans chaque flacon en fonction du temps. On mettra donc le temps en abscisse et la température en ordonnée car c'est le paramètre qui est mesuré. On aura une courbe pour le flacon A (bleu) et une autre pour le flacon B (rouge).

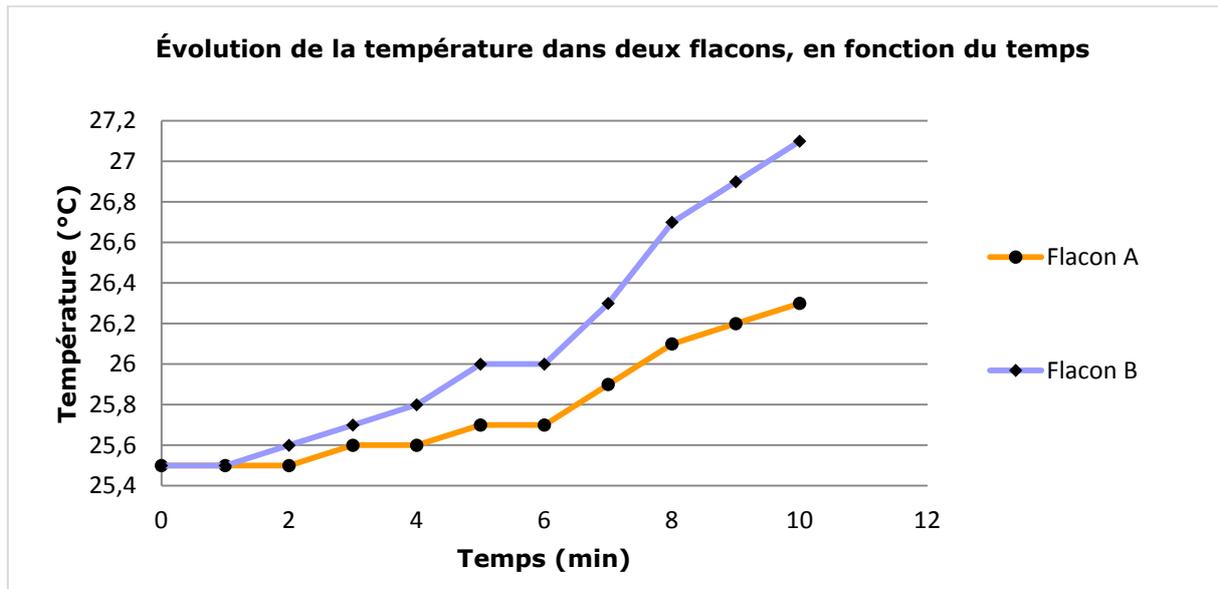


→ Dès les premières minutes de l'expérience, on constate que la température dans le flacon B est supérieure à celle du flacon A. On sait que le flacon B est enrichi en dioxyde de carbone, c'est le seul paramètre qui varie entre les deux flacons. Or, on sait qu'un gaz à effet de serre entraîne une augmentation des températures.

On en déduit que le dioxyde de carbone est un gaz à effet de serre.

Exercice 10

p. 59



→ On constate que la température augmente dans les deux flacons. Toutefois, après deux minutes, la température du flacon B dont l'air contient de la vapeur d'eau est supérieure à celle du flacon A dont l'air en est dépourvu.

On en déduit que la vapeur d'eau fait augmenter plus rapidement la température de l'air. C'est donc un gaz à effet de serre.

Chapitre 3 L'exploitation des ressources naturelles**Exercice 4** p. 78 

La baleine à bosse a été fortement chassée au XIX^e siècle pour satisfaire des besoins humains : nourriture, huile, cosmétiques. En 1966, la population de baleines à bosse avait presque totalement disparu. Depuis 1966, les baleines à bosse sont protégées. On constate une augmentation du nombre d'individus : environ 8 000 en 1993 et plus de 21 000 en 2014. Cette protection a préservé l'espèce.

Exercice 5 p. 79 

La consommation totale d'eau pour une famille (sans cuve de récupération) est de 160 000 litres pour une année. Le prix de la facture annuelle est donc de $\frac{160\,000}{1\,000} \times 3,85 = 616$ euros.

La cuve permet de récupérer 90 % de l'eau de pluie, soit 72 000 litres d'eau. Sur sa consommation d'eau annuelle, une famille possédant une cuve de récupération peut réutiliser 78 400 litres d'eau de pluie pour diverses activités. La famille utilisera donc en totalité les 72 000 litres d'eau récupérés.

Elle économisera $\frac{72\,000}{1\,000} \times 3,85 = 277,2$ euros sur sa facture d'eau annuelle.

Cela correspond à un pourcentage de $\frac{277,2}{616} \times 100 = 45$ soit 45 % d'économie sur la facture d'eau annuelle.

Exercice 6 p. 79 

Les smartphones possèdent un écran tactile. Il faut 1 g d'indium pour fabriquer un écran. Or, l'indium est une ressource rare. Les réserves pourraient être épuisées à partir de 2025. Ne pas changer de smartphone tous les 6 mois permet donc de préserver ces réserves.

Exercice 7 p. 80

D'après le document 1, la principale source d'énergie électrique produite en France est l'énergie nucléaire (75 %). Les autres sources telles que le charbon ou l'hydraulique ne dépassent pas 12 % de la production. Ces valeurs ne sont pas les mêmes au niveau mondial où le charbon représente 40 % de la production.

D'après le document 2, la quantité de CO₂ émise par l'énergie nucléaire pour produire 1 kWh est proche de 0 g, alors que celle émise par l'utilisation du charbon atteint 950 g. Le CO₂ est un gaz à effet de serre ayant une influence sur le climat. La production d'électricité en France a donc un faible impact sur le climat.

Cependant, le document 1 précise que l'énergie nucléaire nécessite l'utilisation d'uranium, une ressource naturelle rare et qui demande une gestion des déchets nucléaires. L'utilisation de cette énergie présente donc des inconvénients sur le long terme.

Exercice 8 p. 80

Tableau comparant les caractéristiques des différents types de sacs :

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

Exercice 9 p. 81 

→ Le secteur qui prélève le plus d'eau en 2000 et 2050 est l'irrigation (environ 2 300 km³ en 2000 et 2 000 km³ en 2050).

→ Le secteur industriel prélève 300 km³ d'eau en 2000. Il devrait en prélever 1 200 km³ en 2050. Cela représente donc un coefficient multiplicateur de $\frac{1\,200}{300} = 4$.

→ 3 500 km³ d'eau ont été prélevés en 2000. On prévoit un prélèvement de 5 400 km³ en 2050. Cela correspond à un pourcentage d'évolution de $\frac{5\,400 - 3\,500}{3\,500} \approx 0,54 = 54\%$.

Exercice 10 p. 81 

→ Le groupe de pays qui prélève le plus d'eau en 2000 et en 2050 est celui des BRIICS (environ 1 800 km³ en 2000 et 3 200 km³ en 2050).

→ En 2000, le secteur de l'électricité consomme environ 125 km³ d'eau. Il en prélèvera environ 625 km³ en 2050. Cela représente un coefficient multiplicateur de $\frac{625}{125} = 5$.

→ Les pays de l'OCDE ont consommé 1 000 km³ d'eau en 2000 et on prévoit qu'ils en consommeront 800 en 2050. Cela correspond à une évolution de $\frac{800 - 1\,000}{1\,000} = -0,25\%$.

Les pays BRIICS ont consommé 1 800 km³ d'eau en 2000 et on prévoit qu'ils en consommeront 3 200 km³ en 2050. Cela correspond à une évolution de $\frac{3\,200 - 1\,800}{1\,800} = 0,78 = 78\%$.

Chapitre 4 Écosystèmes et activités humaines

Exercice 4 *p. 102* ● ● ●

On remarque que le nombre d'individus de *Synura uvella* augmente toujours avant l'augmentation du nombre d'individus de *Brachionus quadridentus*. On peut également remarquer qu'une forte augmentation du nombre de *Brachionus quadridentus* est toujours suivie par une diminution du nombre d'individus de *Synura uvella*. On pourrait penser que *Brachionus quadridentus* se nourrit de *Synura uvella*. En effet, une augmentation du nombre de *Synura uvella* serait une nourriture abondante permettant d'augmenter le nombre de *Brachionus quadridentus*. Lorsqu'il y a beaucoup de *Brachionus quadridentus*, ils mangeraient beaucoup de *Synura uvella*, faisant ainsi baisser leur nombre.

Brachionus quadridentus serait donc un prédateur de *Synura uvella*.

Exercice 5 *p. 103* ● ● ●

→ En 1900, le lynx n'était plus observé dans les massifs montagneux de France. Sur le document 1, on constate une augmentation de la surface des zones d'observation du lynx entre 2008 et 2011. On peut supposer que les lynx sont de plus en plus nombreux et donc que la réintroduction de quelques individus dans les années 70 a été bénéfique pour l'espèce.

→ Le document 2 montre que le lynx est un maillon des chaînes alimentaires de l'écosystème forêt. Il participe donc au recyclage de la matière organique. De plus, c'est un prédateur du chevreuil et du lièvre, deux espèces phytophages. Il permet ainsi de réguler les effectifs de ces deux espèces, qui pourraient être nuisibles aux végétaux si elles étaient en surpopulation.

Exercice 6 *p. 103* ● ● ●

La rivière traverse la ville. On peut donc dire que seules les cages en aval de la rivière sont en contact avec les rejets de la ville. On remarque qu'il y a un taux de mortalité plus fort de *Patamopyrgus antipodarum* et un nombre d'embryons plus faible en aval de la rivière qu'en amont.

Les rejets de la ville semblent donc augmenter la mortalité des individus de l'espèce *Patamopyrgus antipodarum* et altérer la réussite de leur reproduction en diminuant le nombre d'embryons.

Exercice 7

p. 104



→ D'après les documents 1 et 2, la chaîne alimentaire est constituée de 4 niveaux allant du plancton au balbuzard pêcheur. Or, d'après le document 2, plus un animal occupe une position élevée dans la chaîne alimentaire, plus on retrouve une forte concentration en DDT dans ses tissus. La concentration en DDT dans l'eau de mer étant très faible à l'origine, c'est donc l'accumulation de DDT dans les chaînes alimentaires qui explique la forte concentration retrouvée dans les tissus des oiseaux.

→ Comme le DDT fragilise la coquille des œufs des oiseaux, il diminue leur taux de reproduction, cela peut avoir de graves répercussions sur les populations déjà fragilisées. En interdisant le DDT, l'être humain permet aux oiseaux de conserver leur taux de reproduction naturel et ainsi éviter les risques d'extinction.

Exercice 8

p. 104



→ 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 9 *p. 105* ● ● ●

→ Dans cet écosystème, le thon mange des méduses et des sardines, mais aucun animal ne le mange : c'est un prédateur. On peut donc dire que le thon est le dernier maillon de la chaîne alimentaire de cet écosystème.

→ La surpêche prélève plus d'individus que de naissances. Cela provoque la diminution du nombre de thons car les populations ne se renouvellent pas.

→ En prélevant des thons, la surpêche provoque la diminution de leurs effectifs. Comme les thons mangent des méduses, ces dernières sont moins chassées. Et si les méduses ne sont pas mangées, alors elles peuvent se reproduire. La pêche peut donc être à l'origine de l'augmentation des effectifs de méduses.

Exercice 10 *p. 105* ● ● ●

→ Par le prélèvement excessif, les collectionneurs font baisser les effectifs de tritons dans les récifs coralliens. En effet, si les effectifs sont trop faibles, les populations ne peuvent plus se renouveler.

→ Les acanthasters pourpres sont mangés par les tritons. S'il y a moins de tritons pour les manger, il y aura plus d'acanthasters pourpres, leurs effectifs vont donc augmenter.

→ Les acanthasters pourpres se nourrissent de coraux. En prélevant des tritons, les collectionneurs peuvent être responsables de la dégradation des récifs coralliens car ils favorisent le développement d'un prédateur des coraux. Un plus grand nombre de coraux sera mangé ce qui provoquera la dégradation des récifs coralliens.

Thème 2 Le vivant et son évolution

Chapitre 5 Nutrition et organisation des animaux

Exercice 4 *p. 134*

On constate que, dans l'expérience avec la grenouille verte, l'eau de chaux est troublée dans les deux parties : celle renfermant le corps de l'animal et celle renfermant sa tête. Cela montre que la grenouille verte a rejeté du dioxyde de carbone par la bouche, mais aussi par la peau de son corps. La grenouille verte respire donc grâce à ses poumons (via sa bouche) et à sa peau.

En revanche, chez la grenouille de Bornéo, l'eau de chaux n'est pas troublée dans la partie renfermant sa tête. Cela signifie qu'elle ne respire que par l'intermédiaire de sa peau. Cela est confirmé par le document 1 qui indique que la grenouille de Bornéo ne possède pas de poumons.

Exercice 5 *p. 135*

Dans le cœur d'un enfant atteint de la maladie bleue, on observe une perforation dans la cloison séparant les deux parties du cœur. Cela entraîne un mélange anormal de sang pauvre en dioxygène et de sang plus riche en dioxygène. La concentration en dioxygène du sang qui part du cœur vers les organes va ainsi diminuer. Les organes sont donc moins bien oxygénés.

Exercice 6 *p. 135*

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.

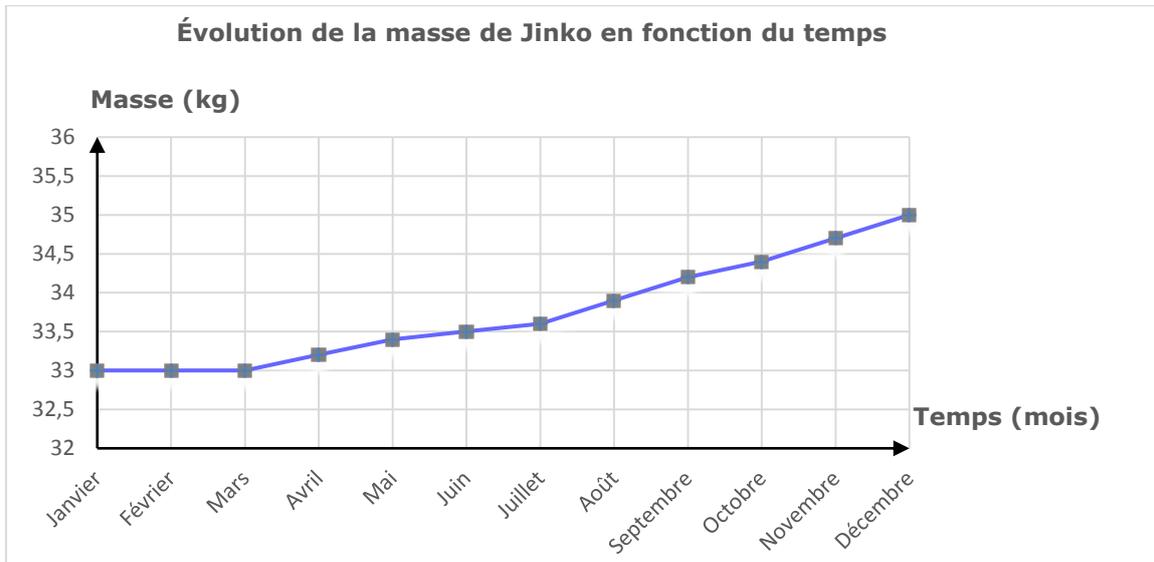
Exercice 7 *p. 136*

Les axolotls ont la capacité de régénérer leurs organes. Pour régénérer un membre, leur corps a besoin de nutriments et d'énergie. Or, un des deux axolotls n'a pas pu recevoir de nourriture car le distributeur était défectueux. C'est cet axolotl qui n'a pas pu régénérer son membre car sans nourriture, le corps n'a pas pu produire l'énergie nécessaire au développement du membre.

Exercice 8 *p. 136*

L'appareil urinaire du vautour et celui de l'humain ont des organes similaires : rein, uretère. Mais il existe également des différences : chez le vautour, l'appareil urinaire communique avec l'appareil digestif par l'intermédiaire du cloaque. Cela n'existe pas chez l'humain. Ce dernier possède une vessie, un urètre et un orifice urinaire, que le vautour ne possède pas.

Exercice 9 p. 137

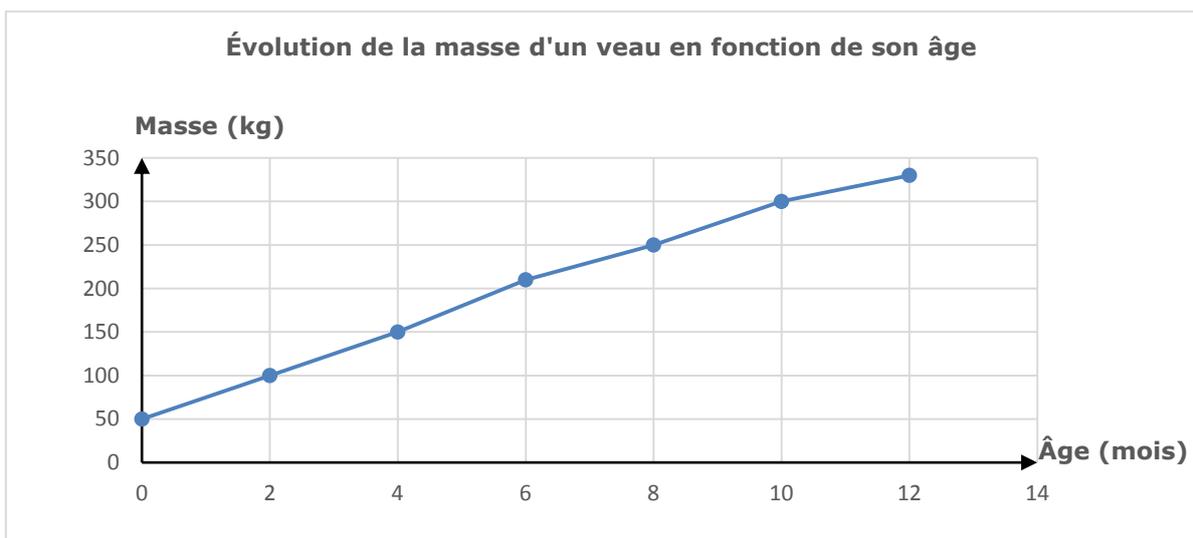


→ La masse de Jinko augmente au cours du temps. Cela s'explique par le fait que sa maîtresse le sort moins depuis le mois d'avril, alors qu'il mange de la même manière.

En effet, lorsqu'il sortait régulièrement, ses muscles utilisaient les nutriments issus de son alimentation pour produire de l'énergie et fonctionner. Comme il sort moins, ses muscles consomment moins de nutriments, mais son alimentation lui en fournit toujours autant. Les nutriments non utilisés par les muscles sont donc stockés par son organisme et Jinko grossit.

Exercice 10

p. 137



→ La masse du veau augmente au cours du temps. Cela s'explique par le fait que cet animal se nourrit exclusivement de lait maternel, puis de végétaux. Il reçoit tous les besoins nutritionnels nécessaires à sa croissance et au bon développement de ses organes.

Chapitre 6 Nutrition et organisation des plantes

Exercice 4 *p. 154* ● ● ●

Une portion d'une feuille reçoit du dioxyde de carbone (CO₂) radioactif. Quelques heures plus tard, on observe que la radioactivité est retrouvée dans l'ensemble de la plante, y compris les racines. Le CO₂ radioactif s'est donc déplacé dans la plante. Cela confirme qu'il existe un mouvement de matière dans la plante.

Exercice 5 *p. 155* ● ● ●

→ D'après le document 1, la quantité de dioxyde de carbone qui entre dans le végétal atteint un maximum entre 9 h et 10 h puis un autre vers 17 h. Elle est minimale la nuit et vers 13 h.

→ Sur le document 2, on observe que le stomate n'a pas la même amplitude d'ouverture durant la journée. Or, le dioxyde de carbone entre dans la plante par les stomates de ses feuilles. On peut donc supposer que la quantité de dioxyde de carbone entre en grande quantité dans le végétal au moment où ses stomates sont bien ouverts. C'est donc en modifiant l'ouverture de ses stomates que le végétal modifie la quantité de dioxyde de carbone entrant.

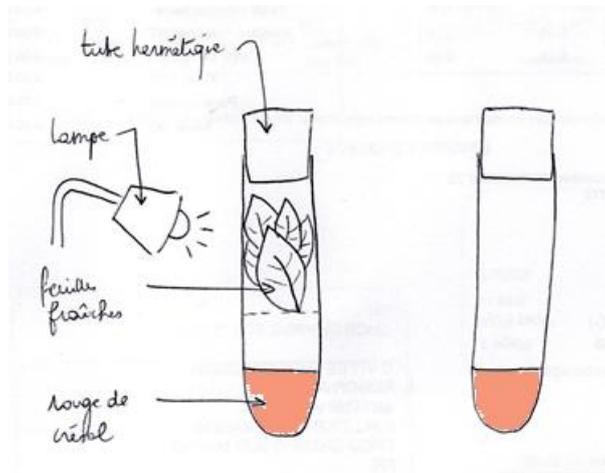
Exercice 6 *p. 155* ● ● ●

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.

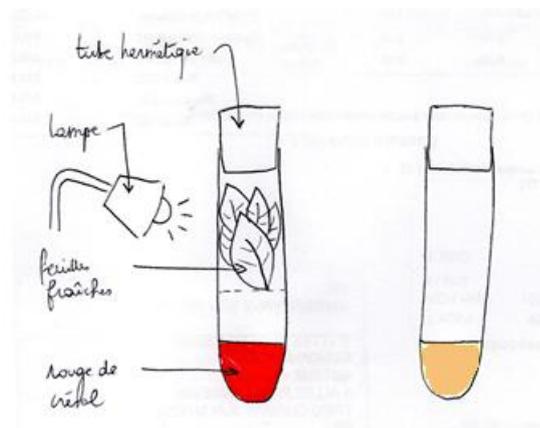
On sait que la croissance des végétaux nécessite le prélèvement de matière minérale, notamment de l'eau et des sels minéraux par les racines. On peut supposer que les mycorhizes des racines permettent au végétal un meilleur approvisionnement de la matière minérale prélevée dans le sol, favorisant ainsi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

Exercice 7 p. 156 ● ● ●

→ Protocole expérimental montrant l'entrée du CO₂ par les feuilles d'une plante (temps initial) :



→ Résultats attendus quelques heures plus tard :



Exercice 8 p. 156 ● ● ●

→ On peut formuler l'hypothèse que sur un sol acide, la couleur des pétales est liée à la richesse du sol en aluminium. Un sol riche en aluminium permettra l'apparition de fleurs bleues alors qu'un sol pauvre en aluminium donnera des fleurs roses.

→ Pour tester cette hypothèse, on peut faire pousser un groupe d'hortensias sur un sol acide riche en aluminium et un autre groupe sur un sol acide pauvre en aluminium. Il faudra ensuite observer et noter la couleur de chacun des hortensias de chaque groupe. Selon les résultats, on pourra valider ou non l'hypothèse.

Exercice 9

p. 157



→ Pour réaliser la photosynthèse, les végétaux chlorophylliens prélèvent dans leur environnement du dioxyde de carbone (CO_2) ; cela veut dire qu'ils le consomment. Ainsi, la teneur en CO_2 dans une enceinte contenant un organe qui réalise la photosynthèse va diminuer. On remarque dans le document 1 que les feuilles sont les seuls organes pour lesquels la teneur en CO_2 diminue : elle passe de 0,04 % à 0,01 % en 15 minutes.

On en déduit que les feuilles ont un rôle dans le prélèvement du CO_2 nécessaire à la photosynthèse.

→ D'après le document 2, la surface d'une feuille possède des stomates qui peuvent être ouverts ou fermés sur le milieu extérieur. D'après le document 3, lorsque l'on place des feuilles dans une enceinte et que les stomates sont ouverts, la teneur en CO_2 diminue. En revanche, elle reste stable lorsque les stomates sont fermés.

On en déduit que le CO_2 entre dans le végétal lorsque les stomates sont ouverts.

Exercice 10

p. 157



→ D'après le document 1, une plante dont la racine est plongée dans l'eau reste dressée au bout de 24 h alors qu'elle se fane lorsque la racine est plongée dans de l'huile. La plante fanée n'ayant pas absorbé d'eau, on en déduit que l'eau est nécessaire au maintien de la plante. Or, on sait que l'eau est un élément essentiel pour réaliser la photosynthèse.

On en déduit que les racines jouent un rôle dans le prélèvement de l'eau pour réaliser la photosynthèse.

→ Les poils absorbants n'occupent pas toute la surface de la racine, ils sont localisés sur une zone précise. D'après le document 2, une plante fane en 24 h lorsque les poils absorbants sont placés dans de l'huile, alors qu'elle reste dressée lorsqu'ils sont placés dans de l'eau. En revanche, si l'on plonge uniquement l'extrémité de la racine (dépourvue de poils absorbants) dans de l'huile (le reste de la racine étant dans de l'eau), cela n'affecte pas l'état de la plante, elle reste dressée.

On en déduit que ce sont les poils absorbants des racines qui ont un rôle dans le prélèvement de l'eau nécessaire à la plante.

Chapitre 7 Reproduction sexuée et asexuée : dynamique des populations

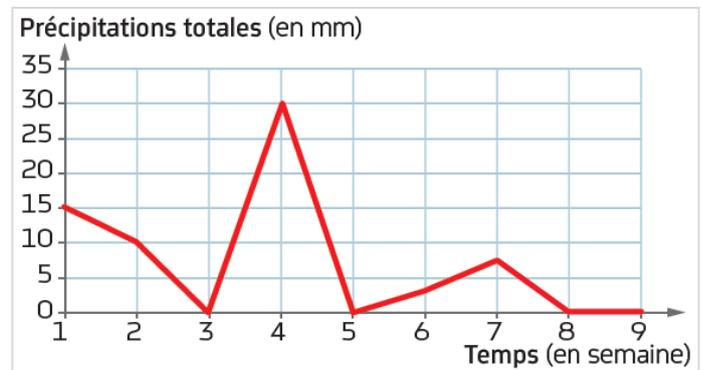
Exercice 4 p. 176 ● ● ●

Dans l'expérience 1, des grains de pollen sont déposés dans une boîte de culture ne contenant pas d'ovule. On peut observer que les tubes polliniques produits n'ont pas d'orientation particulière. Dans l'expérience 2, des ovules sont déposés au centre de la boîte de culture. Cette fois-ci, les tubes polliniques produits sont tous orientés vers les ovules.

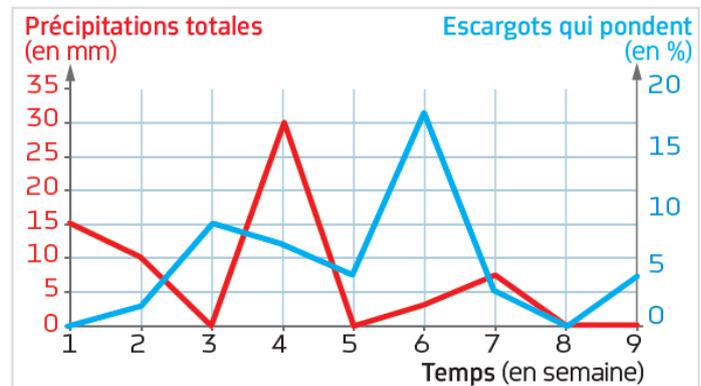
En comparant les résultats de ces deux expériences, on peut dire que les grains de pollen fabriquent des tubes polliniques en direction des ovules. On peut donc en conclure que les ovules attirent les tubes polliniques vers eux. L'hypothèse des scientifiques est validée.

Exercice 5 p. 177 ● ● ●

→ Le graphique ci-contre montre l'évolution des précipitations totales en fonction du temps.



→ En ajoutant sur ce graphique un deuxième axe, du côté droit, on construit une autre courbe montrant l'évolution du pourcentage d'escargots qui pondent en fonction du temps.



→ D'après les résultats, on peut remarquer que le pourcentage d'escargots qui pondent augmente 2 semaines après de fortes précipitations, alors qu'il diminue 2 semaines après de faibles précipitations. 9 % d'escargots pondent deux semaines après des précipitations de 15 mm et 18 % des escargots pondent deux semaines après des précipitations de 30 mm.

On peut en conclure que les précipitations peuvent modifier la reproduction des escargots.

Exercice 6 p. 177 

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 7 p. 178 

On compare d'abord les deux flacons avec et sans bouchon hermétique. Dans le flacon sans bouchon, les mouches adultes ont accès au morceau de viande ce qui n'est pas le cas dans le flacon avec bouchon hermétique. On observe que des asticots apparaissent sur la viande dans le flacon sans bouchon.

On compare le flacon sans bouchon avec celui qui est grillagé. Dans le flacon grillagé, les mouches adultes n'ont toujours pas accès à la viande. On remarque que, sur ce flacon, les asticots ne se développent pas sur la viande mais sur le grillage.

On peut en conclure qu'il est nécessaire que des mouches adultes soient en contact avec la viande pour qu'il y ait apparition d'asticots. Les expériences de Francesco Redi réfutent donc la théorie de la génération spontanée selon laquelle les asticots pourraient apparaître de manière spontanée dans la viande.

Exercice 8 p. 178 

D'après le document 2, une lentille est capable de se multiplier par bourgeonnement en quelques jours. Initialement les élèves ont isolé une seule lentille, il ne semble pas y avoir de fécondation (pas de fleurs, un seul individu), il ne s'agit donc pas d'une reproduction sexuée.

C'est donc par reproduction asexuée que les lentilles d'eau ont rapidement colonisé la mare.

Exercice 9

p. 179



→ D'après le document 1, le nombre d'œufs pondus est constant (environ 750 œufs) lorsque la taille de la toile d'araignée est inférieure à environ 7 cm. À partir de 7 cm, plus la toile est grande, plus le nombre d'œufs pondus est grand. Par exemple, on a environ 950 œufs pondus pour une toile de 10 cm et 1 100 œufs pour une toile de 15 cm.

La taille de la toile d'araignée influence donc la ponte des individus.

→ On sait que la reproduction est plus efficace s'il y a de nombreux œufs (meilleur taux de survie). On a montré à la question 1 que plus la toile d'araignée est grande, plus le nombre d'œufs pondus est grand.

On peut en déduire que la taille de la toile de l'araignée conditionne la réussite de la reproduction.

→ On voit sur le document 2 que la toile permet aux araignées de capturer leurs proies. Plus la toile est grande, plus l'araignée peut se nourrir.

On peut supposer qu'une araignée bien nourrie a davantage d'énergie pour pondre plus d'œufs.

Exercice 10

p. 179



→ On remarque que plus la distance du nid au champ cultivé est grande, plus le nombre moyen de poussins envolés par nid est petit. Cette distance influence donc le nombre de poussins envolés.

→ Le nombre de poussins envolés du nid est un bon indicateur de la réussite de la reproduction, car il signifie que les poussins ont bien été nourris et protégés durant la période de nidification.

→ On sait que les tourterelles trouvent leur principale nourriture dans les champs cultivés. Par ailleurs, plus le nid est proche d'une source de nourriture, plus la réussite de la reproduction est forte. On peut faire l'hypothèse qu'un accès facilité à la nourriture permet aux tourterelles de bien se nourrir et ainsi de produire plus d'œufs. Le couple pourra également mieux nourrir ses petits et leur permettre d'atteindre l'âge de s'envoler du nid.

Chapitre 8 La parenté des êtres vivants

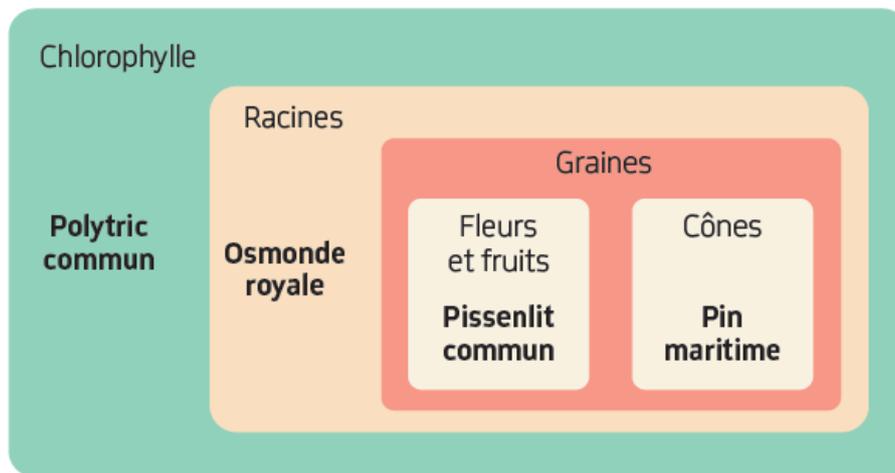
Exercice 4 *p. 194* ●●●

La nageoire antérieure de la baleine grise comporte un humérus, un radius, un cubitus et des doigts. Cette organisation est semblable à celle de la patte antérieure du chat. En revanche, la nageoire de la sardine possède des pièces basales et des rayons osseux. La baleine grise et le chat possèdent une organisation commune de leur membre antérieur, cela montre qu'ils partagent un ancêtre commun. La sardine ne possédant pas la même organisation, elle a un lien de parenté plus éloigné.

Cela confirme les propos de Lucas.

Exercice 5 *p. 195* ●●●

Classification emboîtée de quatre espèces végétales.



Exercice 6 *p. 195* ●●●

Pour qu'un groupe soit reconnu dans la classification actuelle, l'ancêtre commun aux espèces du groupe ne doit pas être partagé avec une autre espèce extérieure à ce groupe. D'après l'ancienne classification, le requin, la truite et le dipneuste appartiennent au groupe des Poissons. Or d'après le document 2, ces trois espèces partagent aussi un ancêtre commun avec le chat, qui n'appartient pas au groupe des Poissons (puisque c'est un Mammifère).

Le groupe des Poissons n'existe donc plus dans la classification actuelle.

Exercice 7 p. 196 ●●●

→ D'après le document 1, les conditions de pression et de température ne sont pas compatibles avec la présence d'eau liquide sur Mars. Cela explique pourquoi la présence d'eau liquide salée sur Mars est surprenante.

→ On peut supposer que les conditions de pression et/ou de température ont changé au cours du temps sur Mars. Dans le passé, ces conditions auraient permis la présence d'eau liquide en grande quantité.

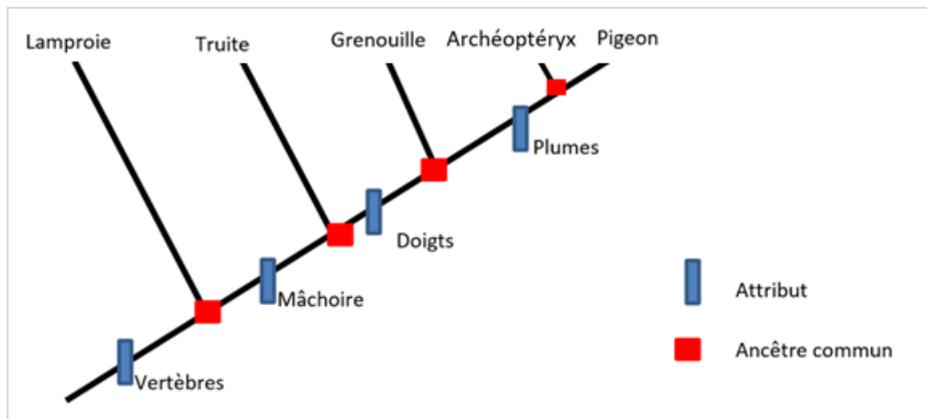
Exercice 8 p. 196 ●●●

On sait que plus deux espèces partagent d'attributs en commun et plus elles sont proches. La grenouille verte et le triton à crête ont en commun 5 attributs : squelette interne fait d'os, yeux, bouche, 4 pattes et 4 doigts à la main. Le triton à crête et la cistude d'Europe ont 4 attributs en commun : squelette interne fait d'os, yeux, bouche, 4 pattes ; tout comme la grenouille verte et la cistude d'Europe.

Les deux espèces les plus proches sont donc la grenouille verte et le triton à crête.

Exercice 9 p. 197 ●●●

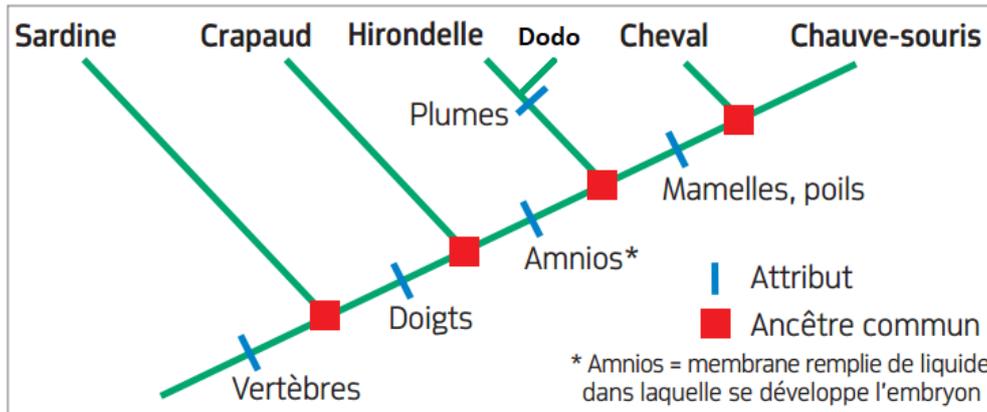
→ L'archéoptéryx possède les attributs suivants : vertèbres, mâchoire, doigts, amnios et plumes. Seul l'amnios n'est pas représenté sur l'arbre. On utilise donc les autres attributs pour le placer sur l'arbre.



→ C'est avec le pigeon que l'archéoptéryx a le lien de parenté le plus étroit car il partage avec lui le plus d'attributs : vertèbres, mâchoire, doigts et plumes.

Exercice 10 p. 197 ●●●

→ Le dodo possède des vertèbres, des doigts, un amnios et des plumes, il est donc relié à l'ancêtre commun ayant également tous ces caractères.



→ C'est avec l'hirondelle que le dodo possède le lien de parenté le plus étroit, car ils possèdent tous les deux les mêmes attributs.

Chapitre 9 Diversité et stabilité génétique des individus

Exercice 5 p. 216 ●●●

Quand ils se reproduisent entre eux, les lapins albinos ne donnent que des lapins blancs. Le phénotype « pelage blanc » des lapins albinos est donc un caractère héréditaire.

Dans l'expérience réalisée, le lapin himalayen élevé dans un milieu froid devient entièrement sombre, alors que celui élevé dans un milieu chaud possède toujours les mêmes couleurs de poils qu'initialement (blancs avec des extrémités sombres). La couleur des poils des lapins himalayens dépend donc de la température. Le phénotype « pelage blanc » des lapins himalayens est donc un caractère lié à l'environnement.

Exercice 6 p. 217 ●●●

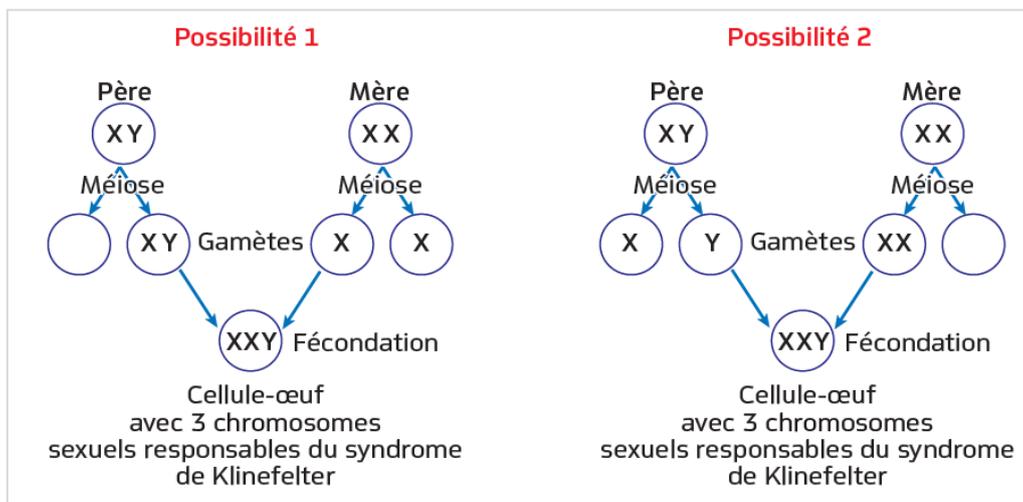
L'égantier « Parent 1 » ne produit que des gamètes avec l'allèle B. L'égantier « Parent 2 » forme deux types de gamètes : un avec l'allèle B et un autre avec l'allèle R.

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. 217 ●●●

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. 218* ● ● ●

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.

Exercice 9 *p. 218* ● ● ●

Un caractère héréditaire se transmet d'une génération à une autre. Sur l'arbre généalogique, on constate qu'à chaque génération, au moins un individu est sensible au PTC. Cela laisse supposer qu'il s'agit d'un caractère héréditaire.

Exercice 10 *p. 219* ● ● ●

→ Le phénotype est un caractère observable. D'après le document 1, on peut voir qu'il existe deux phénotypes chez les fleurs de mourois : les fleurs bleues et les fleurs rouges.

→ Le jardinier souhaite obtenir des fleurs rouges. En observant le document 2, on constate qu'il y a plus de fleurs rouges sur un sol basique (85 %) alors qu'il y en a moins sur un sol acide (10 %). On en déduit que la nature du sol influence la couleur de la fleur : un sol basique augmente la possibilité d'obtenir des fleurs rouges. Pour obtenir plus de fleurs rouges, le jardinier devrait planter ses fleurs sur un sol basique.

Exercice 11 *p. 219* ● ● ●

→ Les phénotypes étudiés par les scientifiques sont le sexe mâle et le sexe femelle des tortues marines.

→ D'après le graphique, on observe que, lorsque la température d'incubation des œufs est de 27 °C, les sexes des jeunes tortues sont ainsi répartis : 47 mâles et 3 femelles. Lorsque la température d'incubation des œufs est de 30 °C, on observe 48 femelles et 2 mâles.

La température d'incubation des œufs a donc une influence sur le sexe des tortues marines : une température plus élevée favorise le développement des femelles alors qu'une température plus basse favorise celui des mâles.

Chapitre 10 Biodiversité et évolution

Exercice 3 *p. 238* ● ● ●

→ Les roches anciennes contiennent des fossiles des êtres vivants existant au moment de leur formation. Cela permet de reconstituer la biodiversité passée.

→ On constate que certains groupes présents il y a 530 millions d'années (Cambrien) ne sont plus présents à -100 millions d'années (Crétacé) comme les trilobites ou bien *Anomalocaris*. D'autres au contraire ne sont présents qu'au Crétacé : plésiosaures, ichtyosaures. Enfin d'autres groupes sont présents aux deux époques (cnidaires, annélides, mollusques) même si ce ne sont pas exactement les mêmes espèces.

La biodiversité a donc changé au cours du temps dans le milieu marin avec des disparitions, apparitions et diversification des espèces.

Exercice 4 *p. 239* ● ● ●

→ 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 5 *p. 239* ● ● ●

→ 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 6 p. 240 

→ On peut observer la biodiversité à l'échelle des espèces (il y a 3 espèces vivantes) et celle à l'échelle des individus (les individus de la même espèce ne sont pas identiques).

→ On observe des relations alimentaires et de compétition entre ces espèces.

Exercice 7 p. 240 

→ 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 8 p. 241 

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.

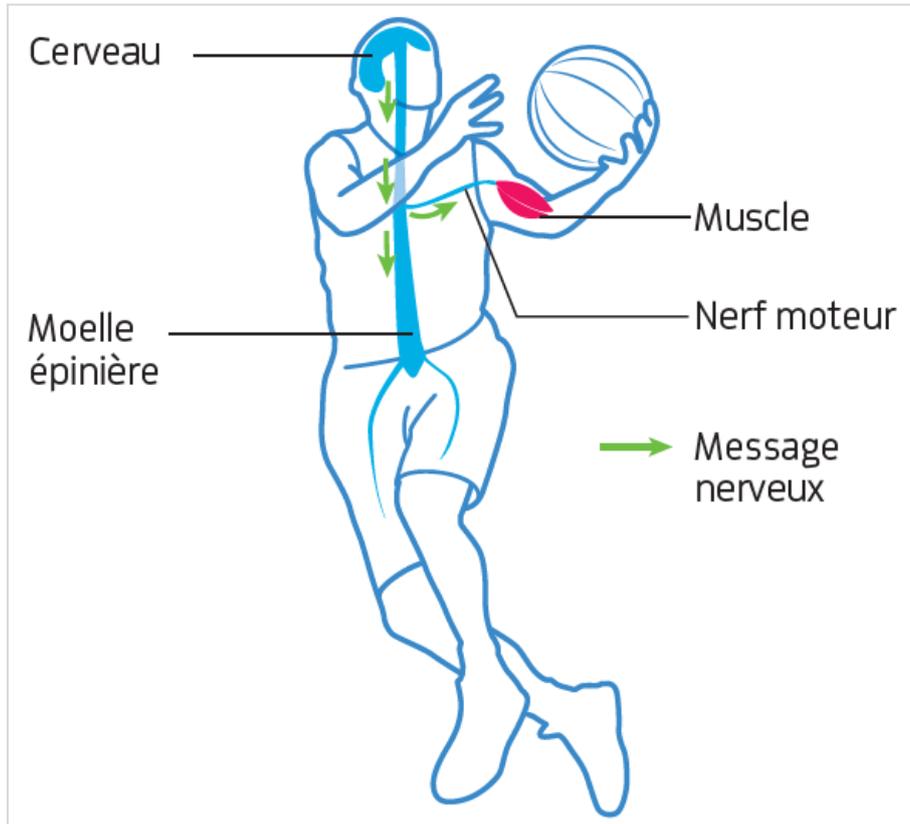
On peut supposer qu'en 1970, alors que les moustiques résistants étaient très rares, l'utilisation des insecticides a conféré à ces moustiques un avantage. Ils ont survécu dans ce milieu, se sont reproduits et ont transmis à leur descendance cette particularité génétique. C'est un exemple de sélection 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 11 Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire

Exercice 4 p. 264 ● ● ●



Exercice 5 p. 265 ● ● ●

Le repas conseillé pour les sportifs est riche en féculents. Ils sont digérés lentement et fournissent progressivement du glucose à l'organisme. Il est conseillé de prendre ce repas la veille d'une compétition pour que la digestion soit déjà bien avancée au moment de l'effort. Les muscles pourront alors recevoir le glucose qui leur est nécessaire en quantité suffisante.

Exercice 6 p. 265 ● ● ●

La courbe présente deux phases qui se distinguent vers 150 km hebdomadaires. La première phase montre qu'en augmentant le nombre de kilomètres hebdomadaires parcourus lors de l'entraînement, le temps mis pour réaliser le marathon diminue (il passe de 178 min à 173,5 min). La performance est donc meilleure.

En revanche, au-delà de 150 km hebdomadaires, le temps mis pour faire le marathon augmente, la performance diminue.

L'entraînement permet donc d'améliorer les performances jusqu'à un seuil, au-delà duquel il perd son efficacité (on passe en phase de surentraînement).

Exercice 7 p. 266 ● ● ●

→ On compare les parties droite et gauche du cerveau du patient. Dans la partie gauche, on observe la présence d'une anomalie qui n'existe pas dans la partie droite. C'est cette anomalie qui explique les symptômes du patient.

→ L'anomalie du cerveau du patient entraîne une paralysie du bras droit, il ne peut pas le bouger. Il y a donc un problème au niveau des messages nerveux moteurs. Cela montre que le cerveau envoie des messages nerveux moteurs vers le bras droit.

Exercice 8 p. 266 ● ● ●

Avant l'entraînement, l'indice de Ruffier (IR) de Jordan est de 3,9, ce qui correspond à une bonne aptitude de récupération. Après 12 semaines d'entraînement, son IR passe à -0,2, ce qui correspond à une excellente aptitude de récupération. On en déduit que l'entraînement a amélioré l'aptitude de récupération de Jordan.

Or, un individu ayant une bonne récupération peut réaliser des efforts de longue durée, de grande intensité et avoir de meilleures performances sportives.

Ainsi, grâce à son entraînement, Jordan améliore ses performances sportives.

Exercice 9 p. 267 ● ● ●

→ Pour chaque sujet, on obtient :

- Sujet 1 (sportif régulier) : $VO_2 \text{ max} = \frac{4\,720 + 30 \times 12}{5 \times 12} = \frac{5\,080}{60} = 84,67$
- Sujet 2 (sportif modéré) : $VO_2 \text{ max} = \frac{3\,210 + 30 \times 12}{5 \times 12} = \frac{3\,570}{60} = 59,60$
- Sujet 3 (sédentaire) : $VO_2 \text{ max} = \frac{2\,050 + 30 \times 12}{5 \times 12} = \frac{2\,410}{60} = 40,17$

→ Plus le sujet est sportif, plus son $VO_2 \text{ max}$ est élevé. L'entraînement sportif a donc pour effet l'augmentation du $VO_2 \text{ max}$ et par conséquent une augmentation des performances sportives.

Exercice 10 p. 267 

→ VMA du sujet pas sportif :

- avant entraînement : $VMA = \frac{32}{3,5} = 9,14 \text{ km/h}$
- après entraînement : $VMA = \frac{37}{3,5} = 10,57 \text{ km/h}$

VMA du sujet sportif :

- avant entraînement : $VMA = \frac{42}{3,5} = 12 \text{ km/h}$
- après entraînement : $VMA = \frac{47}{3,5} = 13,43 \text{ km/h}$

VMA du sujet très sportif :

- avant entraînement : $VMA = \frac{49}{3,5} = 14 \text{ km/h}$
- après entraînement : $VMA = \frac{53}{3,5} = 15,14 \text{ km/h}$

→ On constate que chez les trois sujets la VMA est plus élevée après l'entraînement. On en déduit que l'entraînement fait augmenter la VMA.

Chapitre 12 **Système nerveux et comportement responsable**

Exercice 4 *p. 282* ● ● ●

Sur l'image cérébrale du patient, on remarque la présence d'une tumeur sur le nerf optique gauche. Chez une personne saine, cette tumeur n'est pas présente. On peut donc supposer que c'est la présence de cette tumeur qui est à l'origine des troubles de la vision. En effet, le nerf optique permet normalement la propagation des messages nerveux des yeux vers le cerveau. À cause de la tumeur, les messages nerveux ne passent plus correctement et le patient voit moins bien.

Exercice 5 *p. 283* ● ● ●

Tableau de comparaison des caractéristiques de deux types cellulaires.

Type de cellule Caractéristique	Buccale	Nerveuse
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. 283* ● ● ●

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. 284 

Chez un individu non dyslexique, la reconnaissance des mots permettant la lecture est liée à l'activation d'une zone cérébrale de l'hémisphère gauche. Chez un individu dyslexique, cette zone ne s'active pas. Cette non-activation est certainement à l'origine de la difficulté à identifier les mots, et donc à l'origine de la dyslexie.

Exercice 8 p. 284 

L'apprentissage d'une activité s'accompagne d'une augmentation du nombre d'excroissances sur le prolongement de certains neurones, facilitant ainsi la mémorisation nécessaire à cet apprentissage. Ainsi, un facteur qui stimule le nombre de ces excroissances stimule également l'apprentissage.

D'après le document 2, on constate qu'après une période d'apprentissage, le groupe de souris ayant dormi présente davantage d'excroissances sur les neurones que le groupe de souris n'ayant pas dormi. On en déduit que le sommeil permet de stimuler l'apparition d'excroissances sur les neurones.

Ainsi, en augmentant le nombre d'excroissances sur certains neurones, le sommeil favorise l'apprentissage.

Exercice 9 p. 285 

D'après le document 1, la dopamine est une substance cérébrale assurant la communication entre certains neurones. D'après le document 2, les amphétamines provoquent une augmentation de la libération de dopamine au niveau des synapses du cerveau. On observe que les messages nerveux produits sont plus nombreux. Les amphétamines amplifient l'effet habituel de la dopamine.

Or, comme le précise le document 1, la dopamine joue un rôle dans la sensation de bien-être d'un individu. Cette sensation est donc stimulée lors de la prise d'amphétamines.

La sensation de bien-être n'est pas le seul effet provoqué par la prise d'amphétamines. En effet, d'après le document 1, ces drogues agissent également dans d'autres zones spécialisées du cerveau, favorisant des comportements dangereux et détériorant les fonctions mentales.

Les amphétamines perturbent donc le fonctionnement cérébral au niveau des synapses avec des conséquences dangereuses pour la santé, c'est pourquoi leur consommation est illégale.

Chapitre 13 Alimentation et digestion**Exercice 4** p. 302 ● ● ●

→ Pour 100 g de produit, les biscuits *P'tit Déjeuner* ont une valeur énergétique de 460 kcal (ou 1 923 kJ) alors que les pruneaux d'Agen ont une valeur énergétique de 210 kcal (ou 878 kJ). Les biscuits sont plus énergétiques que les pruneaux.

→

Masse de produit (g)	Valeur énergétique des pruneaux (kJ)	Masse de produit (g)	Valeur énergétique des biscuits (kJ)
100	878	100	1 923
25	$\frac{878 \times 25}{100} = 219,5$	12,5	$\frac{1923 \times 12,5}{100} = 240,375$

25 g de pruneaux apportent 219,5 kJ.

12,5 g de biscuits apportent 240,375 kJ.

Exercice 5 p. 303 ● ● ●

D'après le document 1, la liqueur de Fehling permet de détecter la présence de glucose dans une solution : elle devient rouge brique en présence de glucose. L'eau iodée permet de détecter la présence d'amidon en devenant bleu-noir.

D'après le document 2, on constate qu'en fin d'expérience :

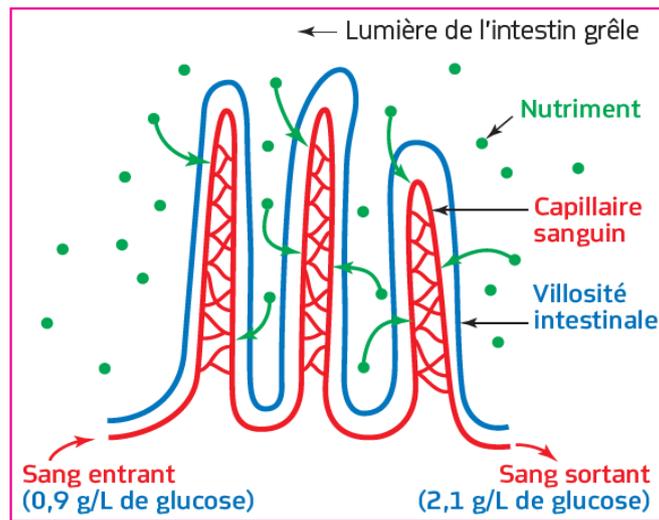
- le tube 1, qui contenait au départ de l'amidon et de l'amylase ne contient plus que du glucose ;
- le tube 2, qui contenait seulement de l'amidon au départ ne contient toujours que de l'amidon ;
- le tube 3, qui contenait seulement de l'amylase au début ne contient ni amidon ni glucose.

La différence entre les tubes 1 et 2 est la présence ou non d'amylase couplée à l'amidon. On en déduit que l'amylase a transformé les grosses molécules d'amidon du tube 1 en glucose (nutriments solubles).

Le tube 3 sert de tube témoin, il montre que l'amylase seule (sans amidon) ne produit ni glucose ni amidon.

Exercice 6 p. 303 ● ● ●

Croquis de villosités intestinales montrant l'absorption des nutriments.



Exercice 7 p. 304 ● ● ●

Pour tester l'hypothèse « *Les enzymes digestives fonctionnent mieux à 37 °C qu'à 20 °C.* », on doit tester l'efficacité de l'enzyme aux deux températures. On utilise deux tubes à essai. Dans le premier tube, on place un aliment et une enzyme digestive dans de l'eau que l'on fait chauffer au bain-marie à 37 °C. Dans le deuxième tube, on place le même aliment, la même enzyme digestive et la même quantité d'eau que l'on chauffe cette fois-ci à 20 °C.

Exercice 8 p. 304 ● ● ●

D'après le document 1, le taux d'obésité est plus faible en France (entre 15 et 20 % de la population) qu'aux États-Unis (entre 30 et 40 % de la population). Les apports en nutriments sont sensiblement les mêmes dans les deux pays (document 2), cela ne permet pas d'expliquer cette différence. En revanche, on voit sur le document 3 que les Français marchent davantage que les Américains : 7 525 pas quotidiens pour un Français contre 5 815 pour un Américain.

Cette différence d'activité physique (plus élevée en France) est certainement à l'origine d'un taux d'obésité plus faible en France qu'aux États-Unis.

Exercice 9

p. 305



→ Le modèle simule l'absorption intestinale, on doit donc retrouver des correspondances avec les organes impliqués dans l'absorption intestinale. Le compartiment A représente l'intérieur de l'intestin grêle, le compartiment B représente le sang et la membrane cellophane représente la paroi de l'intestin grêle.

→ D'après le document 2, au début de l'expérience, le glucose et l'amidon sont présents dans le compartiment A et absents du compartiment B. Après une heure, on retrouve du glucose dans le compartiment B, mais pas d'amidon. Le glucose a donc traversé la membrane cellophane.

→ Dans ce modèle, la membrane cellophane ne représente qu'une seule paroi, celle de l'intestin grêle. Or, dans le corps humain, il y a aussi la paroi du capillaire sanguin, il manque donc cet élément.

Une autre critique est possible : dans ce modèle, on a mis de l'amidon à l'intérieur du compartiment A (qui représente l'intestin grêle), alors que dans la réalité celui-ci est réduit en glucose au cours de la digestion, il n'est donc plus présent dans l'intestin grêle.

Exercice 10

p. 305



→ Le tuyau souple représente l'œsophage, la boule de polystyrène correspond au bol alimentaire et l'anneau à la couche de muscle qui entoure l'œsophage.

→ L'anneau diminue le diamètre du tube et pousse la boule au fur et à mesure de sa progression.

→ Dans ce modèle, c'est uniquement la diminution du diamètre du tube par l'anneau qui fait avancer la boule. Dans la réalité, les organes du tube digestif se situant en aval peuvent aussi jouer un rôle, ils peuvent bloquer ou non l'avancée du bol alimentaire.

Chapitre 14 Le monde microbien et la santé

Exercice 5 *p. 330* ● ● ●

Sur la photo, une bactérie mesure environ 10 μm . 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 μm . Avec l'échelle, on obtient $2,5 \times 7 = 17,5 \mu\text{m}$. La cellule animale est donc 7 fois plus grosse qu'une bactérie.

Exercice 6 *p. 331* ● ● ●

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. 331* ● ● ●

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. 332 

→ 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 9 p. 332 

La campagne d'information est destinée à limiter l'utilisation d'antibiotiques afin qu'ils conservent leur efficacité contre les bactéries. En effet, une mauvaise utilisation des antibiotiques (excessive) est à l'origine de l'apparition de résistances bactériennes.

Dès 2002, lorsque la campagne d'information est mise en place, la consommation d'antibiotiques diminue en France : elle passe de 35 UA en 2002 à 30 UA en 2004 et reste stable autour de 31 UA depuis 2005.

Cette campagne d'information a donc été efficace dans le sens où la population française utilise moins d'antibiotiques.

Exercice 10 p. 333 

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).

Chapitre 15 Reproduction et comportement sexuel responsable

Exercice 4 *p. 354* ● ● ●

D'après le document 2, on constate qu'un individu atteint du syndrome des testicules cachés n'a pas de spermatozoïdes dans les tubes séminifères de ses testicules, contrairement à un individu fertile. Cela explique donc la stérilité causée par cette maladie.

Pour fonctionner et produire des spermatozoïdes, les testicules doivent être à une température de 34 °C, donc en dehors de la cavité abdominale qui est à 37 °C. Chez un individu atteint du syndrome des testicules cachés, les testicules n'ont pas migré dans les bourses lors du développement fœtal : ils sont restés dans la cavité abdominale, à une température de 37 °C. Les spermatozoïdes ne peuvent donc pas se former correctement dans les testicules.

Exercice 5 *p. 355* ● ● ●

On constate que les concentrations en hormones cérébrales et en testostérone chez l'individu souffrant d'un retard de puberté sont très en dessous des valeurs de l'individu pubère. Or, on sait que les hormones cérébrales agissent sur les testicules qui, en réponse, produisent la testostérone.

Ainsi, l'injection d'hormones cérébrales peut entraîner la production de testostérone par les testicules : le traitement proposé est donc pertinent.

Par ailleurs, la testostérone est responsable de la mise en place et du maintien des caractères sexuels secondaires. Le traitement pourrait donc permettre à l'individu de devenir pubère.

Exercice 6 *p. 355* ● ● ●

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 7 p. 356 

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			

Exercice 8 p. 356 

Monsieur Y n'ayant pas de problème de fertilité, madame Y pourrait être à l'origine de l'infertilité du couple.

D'après le document 2, la température corporelle d'une femme fertile est plus élevée après le 14^e jour du cycle (autour de 36,7 °C) qu'avant le 14^e jour du cycle (autour de 36,3 °C). Or, l'ovulation se produit en général autour du 14^e jour du cycle. Ainsi, chez une femme fertile, l'ovulation est suivie d'une augmentation de la température corporelle.

En revanche, la température de madame Y reste globalement stable autour de 36,2 °C durant tout son cycle. On peut ainsi supposer que madame Y n'ovule pas.

L'absence d'ovulation chez madame Y explique certainement pourquoi le couple n'arrive pas à avoir d'enfant.

Exercice 9 p. 357 

→ Un cycle dure du premier jour des règles à la veille des suivantes. Ici, le premier cycle de la femme commence le 2 avril et se termine le 3 mai. Le cycle dure donc 32 jours. Comme ses cycles sont réguliers, tous ses cycles durent 32 jours.

→ Il y a toujours 14 jours entre le lendemain de l'ovulation et la veille des règles suivantes. Sur les deux premiers cycles, la veille des règles correspond au 3 mai et au 4 juin. Si l'on recule de 14 jours, on obtient les dates du 19 avril et du 21 mai.

La jeune femme a donc ovulé le 19 avril et le 21 mai.

→ Pour savoir si le rapport sexuel du 15 juin peut être fécondant, il faut d'abord déterminer la date d'ovulation de la femme au mois de juin. On sait que l'ovulation a lieu le dernier jour de la première phase du cycle et qu'il dure 32 jours chez cette femme. On connaît la durée de la 2^e phase qui dure 14 jours, on en déduit alors la durée de la 1^{re} phase : $32 - 14 = 18$ jours, car ses cycles sont réguliers. Au mois de juin, le cycle démarre le 5 juin, il faut compter 18 jours à partir de cette date pour obtenir la date d'ovulation, soit le 22 juin. Le rapport sexuel a eu lieu le 15 juin, soit 7 jours avant l'ovulation théorique.

De plus, les spermatozoïdes vivent jusqu'à 5 jours dans l'appareil reproducteur féminin, donc le 22 juin, au moment de l'ovulation, ils devraient théoriquement tous être morts.

On peut conclure qu'en théorie le rapport sexuel du 15 juin a peu de chance d'être fécondant.

Exercice 10 *p. 357* ● ● ●

→ Un cycle dure du premier jour des règles à la veille des suivantes. Ici, le premier cycle de la femme commence le 5 avril et se termine le 29 avril. Le cycle dure donc 25 jours. Comme ses cycles sont réguliers, tous ses cycles durent 25 jours.

→ Il y a toujours 14 jours entre le lendemain de l'ovulation et la veille des règles suivantes. La jeune femme a donc ovulé le 15 avril et le 10 mai.

→ Le 3^e cycle démarre le 19 juin et l'ovulation a lieu le 29 juin. Si la femme a un rapport sexuel le 26 juin, sachant que les spermatozoïdes peuvent vivre 5 jours dans l'appareil reproducteur féminin (jusqu'au 1^{er} juillet), ils seront encore en vie au moment de l'ovulation.

Le rapport sexuel du 26 juin peut conduire à une grossesse.