

Corrigés des exercices

Sommaire

Thème 1 La planète Terre, l'environnement et l'action humaine.....	2
Chapitre 1 La Terre, une planète active.....	2
Chapitre 2 Impacts des activités humaines à l'échelle locale	4
Thème 2 Le vivant et son évolution	6
Chapitre 3 Nutrition et organisation des animaux, à l'échelle des organes	6
Chapitre 4 Nutrition et organisation des plantes, à l'échelle des organes	8
Chapitre 5 Reproduction sexuée et asexuée : dynamique des populations	10
Chapitre 6 La diversité du monde vivant	13
Thème 3 Le corps humain et la santé.....	15
Chapitre 7 Réaliser des mouvements grâce à l'énergie des aliments	15
Chapitre 8 La digestion des aliments.....	17

Thème 1 La planète Terre, l'environnement et l'action humaine**Chapitre 1 La Terre, une planète active****Exercice 4** p. 26

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. 27

→ 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 6 p. 2

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 7 p. 28

→ Dans le texte, on compare deux volcans : le Vésuve et le Kilauea, selon quatre caractéristiques.

Remarque : on peut aussi renseigner leur localisation pour mieux les situer sur une carte.

Tableau de comparaison des caractéristiques des deux volcans :

Volcan	Vésuve	Kilauea
Caractéristiques		
Localisation	Naples (Italie)	Hawaï (USA)
Altitude (m)	1 281	1 246
Type de magma	Visqueux, riche en gaz	Fluide, pauvre en gaz
Matériaux émis	Cendres, bombes volcaniques, nuées ardentes	Lave fluide
Profondeur de la chambre magmatique	8 km	10 km

→ Le magma a une origine profonde. Sa formation est à relier à l'activité interne du globe. Le volcanisme correspond à l'arrivée de ce magma en surface.

Exercice 8 p. 28

→ Tableau de comparaison des caractéristiques des deux séismes :

Séisme	24 aout 2016	11 mars 2011
Caractéristiques		
Lieu touché	Centre de l'Italie	Large du Japon
Profondeur du foyer sismique	4 km	24 km
Dégâts	Destruction aux $\frac{3}{4}$ d'Amatrice	Accident nucléaire de Fukushima

→ Un séisme a pour origine une rupture brutale des roches en profondeur. Un séisme est donc lié à l'activité interne de la Terre.

Chapitre 2 Impacts des activités humaines à l'échelle locale

Exercice 4 p. 42

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. 43

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 6 p. 43

Voici le plan du collège avec un seul espace vert :



Exercice 7 p. 44

→ 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 8 p. 44

→ 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 3 Nutrition et organisation des animaux, à l'échelle des organes

Exercice 4 p. 64

Pour vérifier qui de Fiona ou d'Iyad a raison, il faut calculer l'air de la surface des branchies. Chaque filament a une surface d'aire égale à $0,1 \text{ cm}^2$.

Une lame possède 250 filaments, donc $0,1 \times 250 = 25 \text{ cm}^2$, c'est l'aire de la surface d'une lame branchiale.

Il y a 2 lames par branchie et la truite possède 4 branchies, donc $25 \times 2 \times 4 = 200 \text{ cm}^2$: c'est la surface totale des branchies d'une truite.

C'est Fiona qui a raison, l'aire de la surface d'échanges des branchies d'une truite est équivalente à celle de son corps.

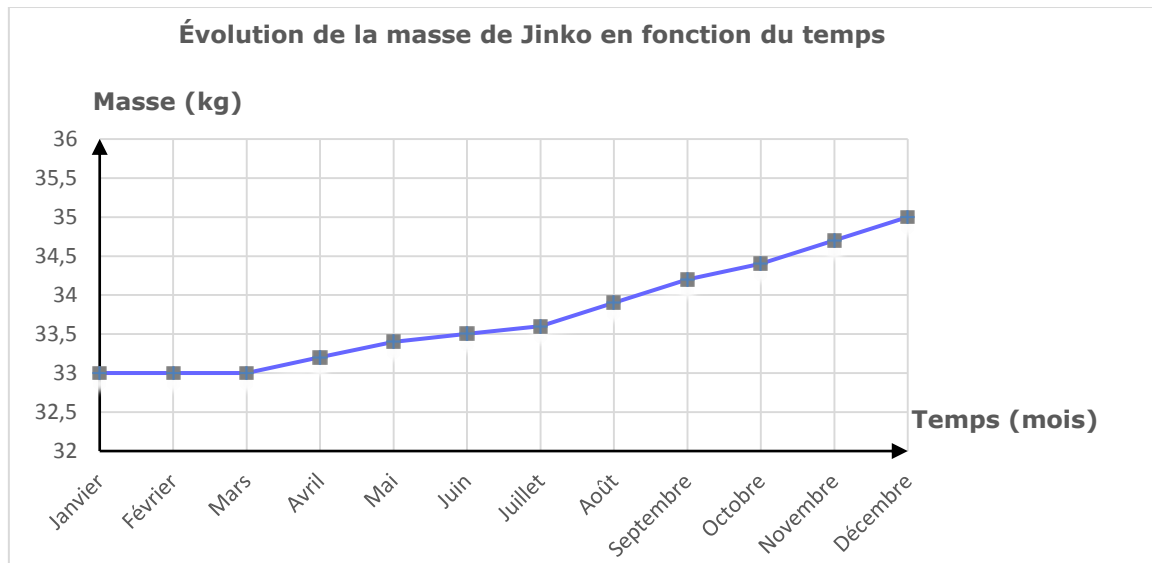
Exercice 5 p. 65

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 6 p. 65

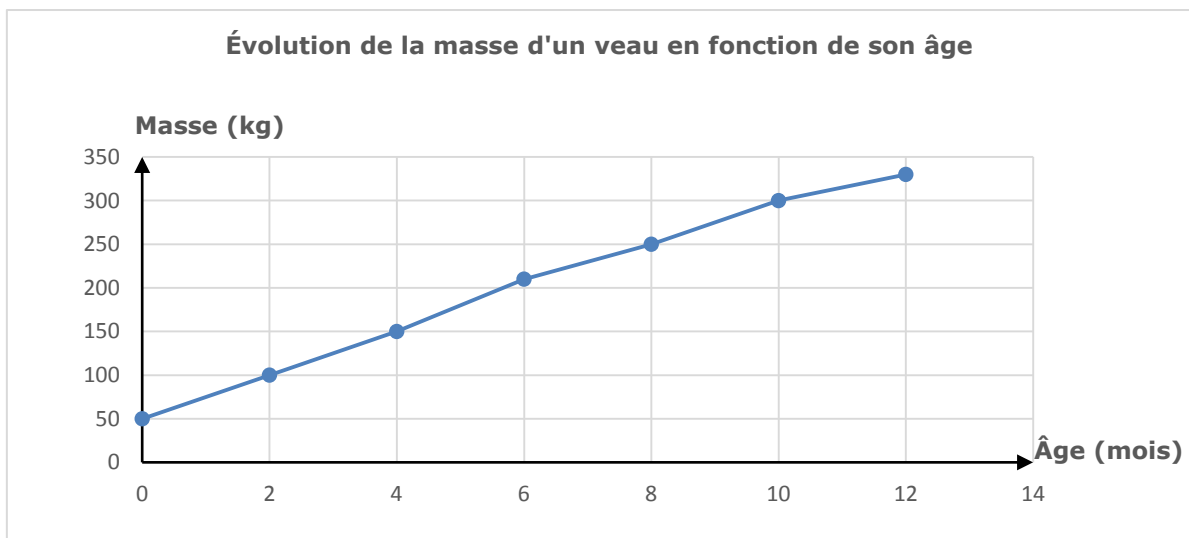
→ Le vautour se nourrit de carcasses d'animaux morts, c'est-à-dire de matière organique d'origine animale, il a un régime alimentaire zoophage.

→ On retrouve des organes communs aux trois animaux (lapin, loup, vautour) : œsophage, foie, pancréas, estomac, intestin grêle. En revanche, le vautour ne possède pas de caecum ou de gros intestin comme les deux autres animaux, la terminaison de son tube digestif est un cloaque et il a un jabot.

Exercice 7 p. 66

→ 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 8 p. 66

→ 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.

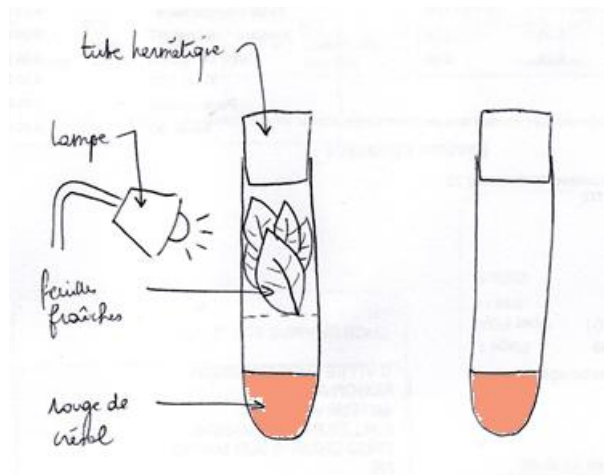
Chapitre 4 Nutrition et organisation des plantes, à l'échelle des organes

Exercice 4 p. 80

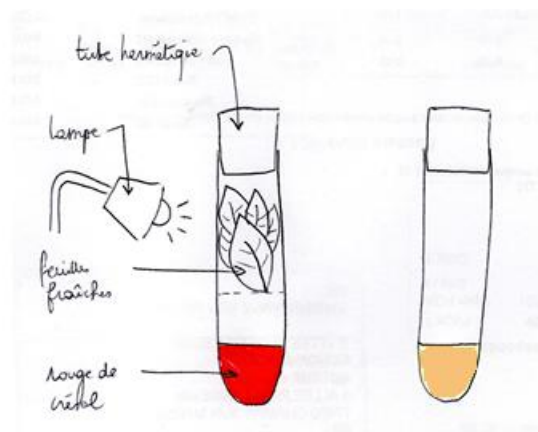
Une portion d'une feuille reçoit du dioxyde de carbone (CO_2) radioactif. Quelques heures plus tard, on observe que la radioactivité est retrouvée dans l'ensemble de la plante, y compris les racines. Le CO_2 radioactif s'est donc déplacé dans la plante. Cela confirme qu'il existe un mouvement de matière dans la plante.

Exercice 5 p. 81

→ Protocole expérimental montrant l'entrée du CO_2 par les feuilles d'une plante (temps initial) :



→ Résultats attendus quelques heures plus tard :



Exercice 6 p. 81

Dans le milieu pauvre en nitrates, les racines du végétal sont plus longues que dans le milieu riche en nitrates. On peut donc formuler l'hypothèse que la différence de longueur des racines est liée à la différence de richesse en éléments minéraux du sol.

Exercice 7 p. 82

→ On doit calculer l'aire de la surface de contact entre un poil absorbant et le sol. En admettant que le poil absorbant est un cylindre, cela revient à calculer l'aire de la surface latérale d'un cylindre.

On note \mathcal{A} l'aire à calculer, d le diamètre et ℓ la longueur du poil absorbant.

$$\mathcal{A} = d \times \pi \times \ell$$

$$\mathcal{A} = 0,0135 \times \pi \times 0,7$$

$$\mathcal{A} = 0,03 \text{ mm}^2$$

L'aire de la surface de contact entre un poil absorbant et le sol est $0,03 \text{ mm}^2$.

→ Calcul de l'aire de la surface totale de contact entre les poils absorbants d'un plant de seigle et le sol.

On note $\mathcal{A}_{\text{totale}}$ l'aire à calculer et n le nombre de poils absorbants.

$$\mathcal{A}_{\text{totale}} = \mathcal{A} \times n$$

$$\mathcal{A}_{\text{totale}} = 0,03 \times 14\,000\,000\,000$$

$$\mathcal{A}_{\text{totale}} = 420\,000\,000 \text{ mm}^2$$

$$\mathcal{A}_{\text{totale}} = 420 \text{ m}^2$$

L'aire de la surface totale de contact entre les poils absorbants d'un plant de seigle et le sol est 420 m^2 .

Exercice 8 p. 82

→ On assimile la feuille à un rectangle de 10 cm de largeur et de 15 cm de longueur. L'aire de la surface de contact entre l'air et la feuille permettant de capter la lumière est donc de $15 \times 10 = 150 \text{ cm}^2$.

→ Un érable ayant environ 12 000 feuilles, l'aire de la surface totale de contact entre le feuillage de l'arbre et l'air est de $12\,000 \times 150 = 1\,800\,000 \text{ cm}^2$ soit 180 m^2 .

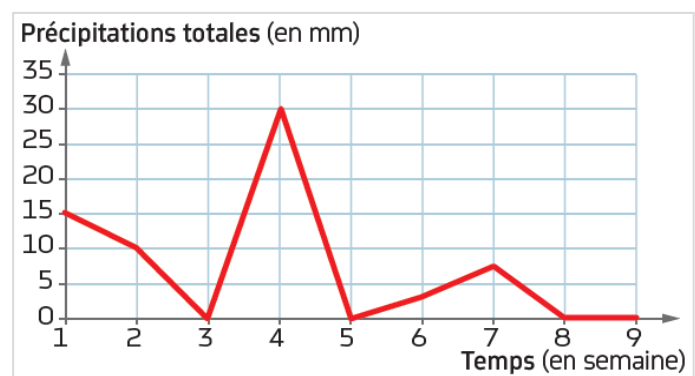
Chapitre 5 Reproduction sexuée et asexuée : dynamique des populations**Exercice 4** p. 100

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.

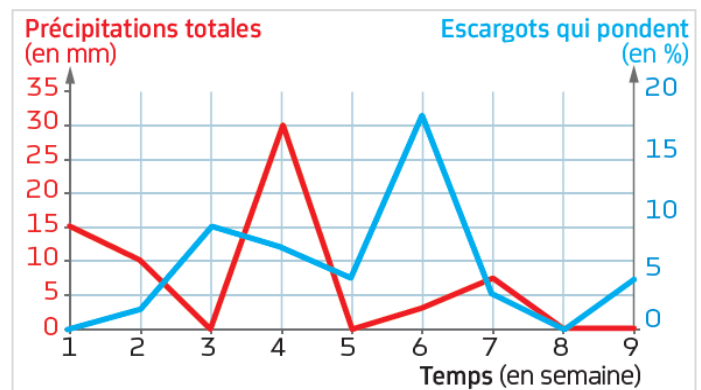
En comparant les résultats de ces deux expériences, on peut dire que les grains de pollen fabriquent des tubes polliniques en direction des ovules. On peut donc en conclure que les ovules attirent les tubes polliniques vers eux. L'hypothèse des scientifiques est validée.

Exercice 5 p. 101

→ 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. 101*

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 7 *p. 102*

→ 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 8 *p. 102*

→ 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 6 La diversité du monde vivant

Exercice 4 p. 118

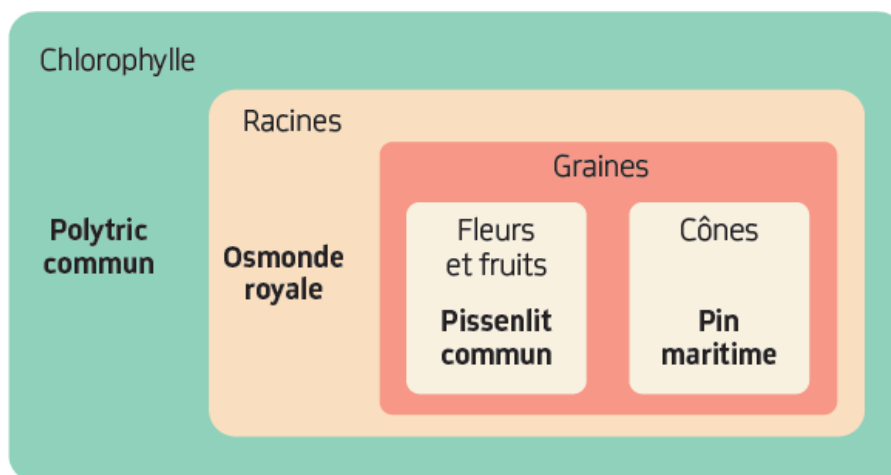
→ Les roches anciennes contiennent des fossiles des êtres vivants existant au moment de leur formation. Cela permet de reconstituer la biodiversité passée.

→ 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 5 p. 119

Classification emboîtée de quatre espèces végétales.



Exercice 6 p. 119

→ 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. 120*

→ Le phénotype est un caractère observable. D'après le document 1, on peut voir qu'il existe deux phénotypes chez les fleurs de mourons : 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 8 *p. 120*

→ Les deux phénotypes des lapins himalayens étudiés sont « blancs avec extrémités sombres » et « entièrement sombres ».

→ Au départ, les deux groupes de lapins ont le même phénotype. Après repousse de leurs poils, les deux groupes n'ont plus le même phénotype : le groupe placé en milieu chaud est majoritairement blanc avec extrémités sombres, alors que le groupe placé en milieu froid est majoritairement sombre.

On en déduit que le milieu de vie (ici la température du milieu) influence le phénotype des lapins himalayens.

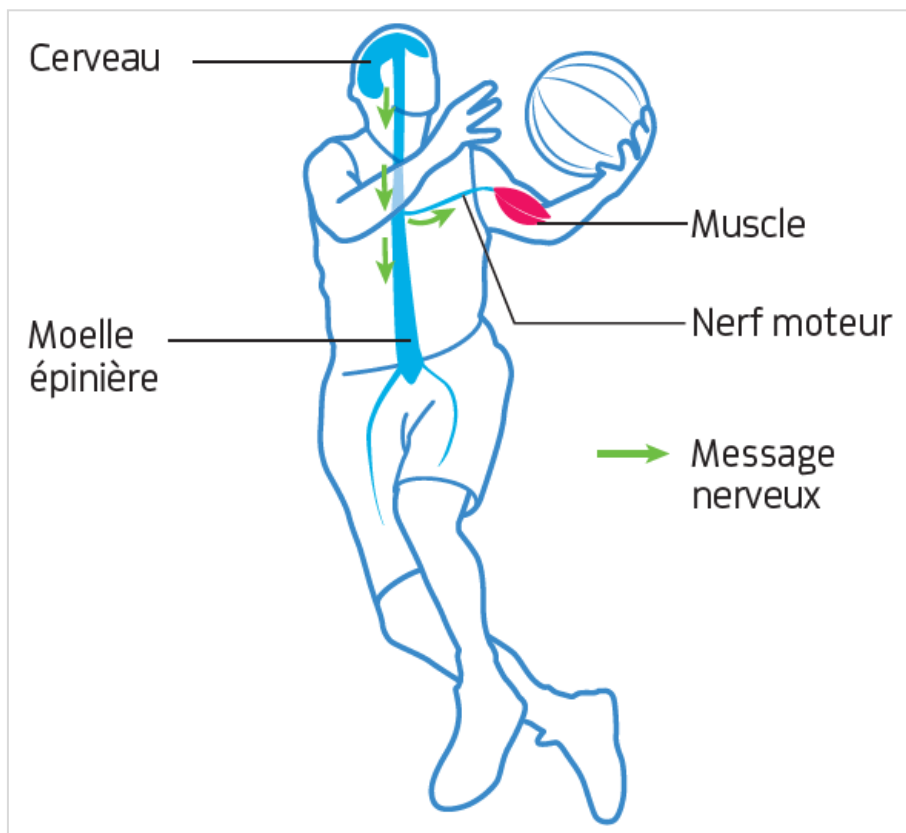
Thème 3 Le corps humain et la santé

Chapitre 7 Réaliser des mouvements grâce à l'énergie des aliments

Exercice 5 *p. 142*

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 6 *p. 143*



Exercice 7 p. 143

→ 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)
100	878
25	$\frac{878 \times 25}{100} = 219,5$

Masse de produit (g)	Valeur énergétique des biscuits (kJ)
100	1 923
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 8 p. 144

→ On observe sur la radiographie la présence d'une hernie discale entre deux vertèbres. Celle-ci peut entraîner le pincement du nerf sciatique. C'est ce pincement qui est à l'origine de la sciatique de M.X.

→ Le nerf sciatique relie la moelle épinière aux muscles de la cuisse, de la jambe et du pied. Lorsque celui-ci est pincé, les personnes atteintes éprouvent des difficultés à marcher, il y a donc un problème moteur.

Cela justifie que le mouvement des muscles de la cuisse soit commandé par des messages nerveux moteurs circulant le long du nerf sciatique.

Exercice 9 p. 144

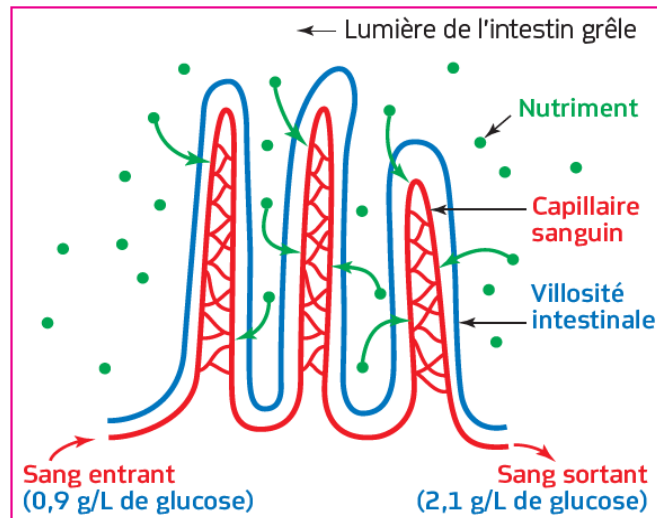
→ On compare les parties droite et gauche du cerveau du patient. Dans la partie gauche, on observe la présence d'une anomalie qui n'existe pas dans la partie droite. C'est cette anomalie qui explique les symptômes du patient.

→ 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.

Chapitre 8 La digestion des aliments

Exercice 5 p. 158

Croquis de villosités intestinales montrant l'absorption des nutriments.



Exercice 6 p. 159

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 7 p. 159

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. 160*

→ 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 9 *p. 160*

→ 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.