

Bac 2018
Épreuve de SVT
Série S

Partie I

Exercice très classique de difficulté faible nécessitant de bien connaître son cours.

Il faut bien cibler la mobilisation des connaissances sur les reliefs provoqués par la collision de lithosphères continentales, c'est-à-dire les indices tectoniques de la convergence. Il ne faut donc pas parler ici de subduction. Il faudra également veiller à parler des structures à différentes échelles. On attend donc les connaissances suivantes : à l'échelle régionale, formation de nappes de charriage ; à l'échelle locale, formation de plis et failles inverses. Il est possible aussi d'évoquer la notion de racines crustales des chaînes de montagnes. Il serait bon d'illustrer celles-ci par des schémas adéquats.

La deuxième partie traite de la disparition des reliefs. Il s'agit donc de définir les notions d'érosion et d'altération, phénomènes entraînant la formation de sédiments et/ou d'ions transportés hors des chaînes de montagne par le réseau hydrographique jusqu'à des bassins de sédimentation. Il faut aussi traiter des phénomènes tectoniques entraînant un effondrement des chaînes de montagnes sur elles-mêmes quand les forces de volume (verticales) sont supérieures aux forces exercées aux limites des plaques (horizontales). Il n'est pas nécessaire ici de parler de recyclage car le sujet focalise sur les reliefs et non sur la lithosphère continentale.

Partie II – Exercice 1

Exercice sans difficulté particulière.

Il faut montrer que l'éclairage nocturne perturbe la pollinisation des fleurs par les insectes nocturnes.

Doc 1. Préciser que les papillons de nuit sont des pollinisateurs nocturnes. Quand les lampadaires sont allumés, il y a plus de papillons à hauteur des lampadaires (donc éloignés des plantes) que quand ils sont éteints (47 % et 26 % respectivement). À l'inverse, quand les lampadaires sont allumés, il y a moins de papillons à hauteur des plantes que quand ils sont éteints (53 % et 74 % respectivement). La lumière attire donc les papillons de nuit et les éloigne des plantes situées près du sol.

Doc 2. Ce document complète le document 1 puisqu'on constate qu'il y a plus de visites des fleurs de prairies par des insectes pollinisateurs dans des prairies non éclairées la nuit que dans des prairies éclairées la nuit (80 et 30 respectivement). La visite des fleurs par les insectes est donc facilitée s'il n'y a pas de lumière, puisqu'ils ne sont plus attirés par celle-ci.

Doc 3. Dans une zone éclairée, environ 75 % de fleurs de cirse maraîcher produisent des fruits alors qu'il y en a environ 85 % dans une zone non éclairée. La formation d'un fruit étant la conséquence d'une fécondation chez la plante à fleurs, et donc d'une pollinisation efficace, ce document, en lien avec les documents précédents, permet de montrer que la pollinisation par les insectes nocturnes est moins importante dans une zone éclairée que dans une zone non éclairée (à lier aux visites moins importantes des fleurs par ces insectes).

Partie II – Exercice 2 (obligatoire)

Exercice de difficulté moyenne, qui demande peu de connaissances (notions de gène de développement et d'intensité d'expression d'un gène).

Doc 1, doc de référence et connaissances. Définir ce qu'est un gène de développement (gène régissant la mise en place d'un caractère). Ici, il est précisé que le gène Shh participe à la formation des membres antérieurs et postérieurs des Vertébrés et que les taches noires correspondent aux

zones d'expression de Shh. Chez le python, il y a une faible tache noire dans la première image, donc une faible expression de Shh au niveau du bourgeon du membre postérieur à ce stade de développement de l'embryon. Par ailleurs, il n'y a plus de tache noire visible dans les deuxième et troisième photographies, donc Shh n'est plus exprimé à cet endroit à ces stades de développement. Ceci est associé à une ébauche peu développée du membre postérieur de l'embryon chez le python, animal avec une régression importante des membres postérieurs (document de référence). Chez le lézard, il y a une forte tache noire dans les trois images, donc une forte expression de Shh lors du développement de l'embryon. Ceci est associé à une ébauche développée du membre postérieur de l'embryon chez le lézard, animal avec membres postérieurs (document de référence). On peut donc conclure que Shh est un gène de développement qui doit s'exprimer pour que le membre postérieur se mette en place lors du développement de l'embryon. On peut même en déduire que plus Shh s'exprime, plus le membre postérieur est développé.

Doc 2. Chez un embryon de souris dont la séquence du gène ZRS est mutée (suppression du gène), on constate que la tache noire dans le membre antérieur, qui reflète l'expression du gène Shh, est absente. Ceci signifie donc que Ssh ne s'exprime pas si ZRS est absent. L'expression du gène Ssh est sous le contrôle de l'expression du gène ZRS.

Chez un embryon de souris dont on a inséré le gène ZRS de python à la place de celui de la souris, on constate qu'il y a une tache noire dans le membre antérieur, d'intensité inférieure à celle du témoin. Ceci signifie que l'intensité d'expression de Ssh est moindre dans cet embryon par rapport à un embryon possédant un gène ZRS de souris. On peut donc supposer qu'il y a donc chez le python une diminution de l'expression de Ssh qui est due au gène ZRS de python.

Doc 3 et doc de référence. Le gène ZRS possède cinq portions très conservées au sein des vertébrés (notées de E0 à E4), ce qui sous-entend que ces portions sont très importantes pour la fonction de ZRS. Le boa et le python ont perdu E0 et E1. Il est donc probable que ZRS ne soit pas totalement fonctionnel chez ces espèces, ce qui empêche une expression importante de Ssh, et entraîne une régression des membres. Dans le même ordre d'idée, chez le cobra, le gène ZRS est plus court et a perdu E0, E1 et E2. Il est donc probable que chez cette espèce ZRS ne soit pas fonctionnel, ce qui entraîne une absence d'expression de Ssh et la perte des membres.

Doc 4. Ce document permet de préciser le rôle de E1. Lorsqu'un gène ZRS de python est inséré dans un embryon de souris, ZRS n'est pas fonctionnelle et les membres de la souris sont atrophiés. Lorsque ce même gène possède une portion E1 de souris à la place de la portion E1 de python, ZRS est fonctionnelle et la souris possède des membres de souris. La présence de E1 est donc essentielle pour que ZRS soit fonctionnelle et que les membres antérieurs et postérieurs se développent chez un Vertébré.

Partie II – Exercice 2 (spécialité)

Exercice de difficulté moyenne, qui nécessite d'avoir de bonnes connaissances.

Doc 1a et connaissances. Une forte glycémie est un symptôme de diabète. Le document montre qu'une injection quotidienne de GABA chez des souris diabétiques entraîne une baisse de la glycémie (passage de 30mM à environ 10mM en 80 jours). Cette baisse de la glycémie n'est pas observée chez des souris diabétiques qui reçoivent une solution saline à la place du GABA (glycémie maintenue à 30-35mM). Le GABA permet donc de faire diminuer la glycémie d'un diabétique.

Doc 1b et connaissances. Chez une souris non diabétique, il y a un marquage noir au niveau des îlots de Langerhans d'une coupe de pancréas, ce qui indique qu'il y a des cellules beta. Chez une souris diabétique, il y a un faible marquage noir au niveau des îlots de Langerhans d'une coupe de pancréas, ce qui indique qu'il n'y a que peu de cellules beta. On constate qu'il y a également des infiltrations de lymphocytes (flèches). Chez une souris diabétique traitée avec du GABA, il y a un marquage noir au niveau des îlots de Langerhans d'une coupe de pancréas, ce qui indique qu'il y a que des cellules beta. On constate qu'il y a également des infiltrations de lymphocytes (flèches).

Le diabète de type 1 est une maladie auto-immune provoquée par la destruction des cellules beta des îlots de Langerhans du pancréas par des lymphocytes cytotoxiques. Les souris diabétiques présentées dans ce document ont donc un diabète de type 1 (pas de cellules beta dans les coupes et infiltration de lymphocytes). Le traitement par le GABA n'empêche pas l'infiltration de lymphocytes mais montre qu'il empêche la destruction des cellules beta par ces lymphocytes.

Doc 1c et connaissances. Document à mettre en relation avec les documents 1a et 2. Une souris ayant reçu des injections de GABA a un taux d'insuline plus élevée qu'une souris ayant reçu des injections de solution saline (respectivement 1,1ng/dL et 0,8ng/dL). Une souris ayant reçu des injections de GABA a un taux de glucagon plus faible qu'une souris ayant reçu des injections de solution saline (respectivement 125 microgrammes/mL et 325 microgrammes/mL). Le GABA active donc la sécrétion d'insuline, hormone hypoglycémisante sécrétée par les cellules beta des îlots de Langerhans, et inhibe la sécrétion de glucagon, hormone hyperglycémisante sécrétée par les cellules alpha des îlots de Langerhans. Ceci explique la baisse de la glycémie par le traitement au GABA.

Doc 2 et connaissances. Document à mettre en relation avec les documents 1a et 1c. Plus la concentration en GABA injecté est importante, moins il y a de cellules alpha (passage de 93 % à 87 % pour une injection de 1mM de GABA). Plus la concentration en GABA injecté est importante, plus il y a de cellules beta (passage de 6 % à 12 % pour une injection de 1mM de GABA). Le GABA, en augmentant la proportion des cellules beta aux dépens de celles des cellules alpha, permet au pancréas de sécréter plus d'insuline et moins de glucagon, ce qui permet de diminuer la glycémie.

Doc 3 et connaissances. La colonne de gauche confirme les résultats du doc 2 (le GABA augmente la proportion de cellules beta). Elle montre également que le nombre total de cellules d'un îlot de Langerhans reste constant avec le traitement au GABA. La colonne de droite montre qu'il y a des cellules beta situées à l'extérieur des îlots de Langerhans (alors qu'elles sont habituellement situées à l'intérieur des îlots) et que ces cellules sécrétaient auparavant du glucagon. Ces cellules beta étaient donc, avant traitement au GABA, des cellules alpha. Le GABA entraîne donc une transformation des cellules alpha en beta.

Bilan : Le GABA permet de diminuer la glycémie dans le cadre d'un diabète de type 1. La réaction auto-immune a toujours lieu mais le GABA, en transformant les cellules alpha en beta, permet de compenser la perte des cellules beta et de maintenir une sécrétion d'insuline, hormone hypoglycémisante, tout en diminuant la sécrétion de glucagon, hormone hyperglycémisante.