Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SVT, veuillez visiter :
bac-maths-svt.fr/annales-sujets-et-corriges

Sciences de la vie et de la Terre

Session 2022 • Centres étrangers • Jour 1

Code sujet **22-SVTJ1G11** 3h30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 : première proposition — Le passé de la Terre
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 1 : deuxième proposition — De la plante sauvage à la plante domestiquée
1 réponses • sujet p. 3–3

Exercice 2 — Le ver de Roscoff et la lumière
1 réponses • sujet p. 4–6

Les numéros, parties et pages renvoient au sujet original. Chaque réponse rappelle la consigne, explique la démarche et donne le résultat.

Exercice 1 : première proposition

7 points

Le passé de la Terre

Question Consigne

Sujet p. 2

> Montrer comment l'étude des fossiles permet de reconstituer l'histoire géologique et climatique de notre planète. Vous rédigerez un texte argumenté. Vous appuierez votre exposé éventuellement à partir du document proposé et/ou d'observations et/ou d'exemples judicieusement choisis.

Les fossiles sont des restes ou des traces d'êtres vivants conservés dans les roches, le plus souvent sédimentaires. Leur étude renseigne sur les organismes du passé, sur l'âge relatif des terrains et sur les milieux dans lesquels les roches se sont formées. En confrontant la succession des fossiles et leurs exigences écologiques, on peut donc reconstituer certains événements géologiques et certaines évolutions climatiques.

Dans une série sédimentaire non bouleversée, les couches inférieures se sont déposées avant les couches supérieures : c'est le principe de superposition. Les fossiles contenus dans ces couches jalonnent ainsi des périodes successives. La comparaison de leurs assemblages permet de suivre le renouvellement des espèces au cours du temps, par apparition, évolution et disparition. Certains fossiles, dits stratigraphiques, sont utiles pour corréler des terrains éloignés : lorsqu'une espèce reconnaissable a été largement répartie mais n'a vécu que durant une période relativement courte, sa présence permet d'attribuer aux couches qui la contiennent un même âge relatif. Les fossiles ne donnent généralement pas, à eux seuls, un âge absolu ; une datation radiométrique de roches associées, par exemple de niveaux volcaniques, peut compléter cette chronologie.

Les fossiles renseignent aussi sur les conditions de formation des roches. La présence de fossiles d'organismes marins dans une roche aujourd'hui émergée indique que le lieu était marin au moment du dépôt, même si elle ne permet pas à elle seule de préciser pourquoi le niveau marin ou la position du terrain ont changé. Plus généralement, les caractères et les exigences écologiques des organismes fossiles aident à reconstituer les milieux anciens. Il faut toutefois tenir compte du fait que certains fossiles ont pu être transportés et que leur absence ne prouve pas que l'espèce n'existait pas : la conservation est incomplète.

Le document présente trois espèces actuelles de foraminifères et leur répartition climatique dans l'Atlantique nord et central. L'observation indique que *Neogloboquadrina pachyderma* est abondante dans l'Atlantique nord froid, que *Globigerina bulloides* est abondante dans les zones tempérées et que *Globigerinoides ruber* est abondante dans l'Atlantique central chaud. Cette association entre espèces et conditions climatiques permet d'interpréter des assemblages fossiles comparables : une abondance de *N. pachyderma* suggère un climat froid, celle de *G. bulloides* des conditions tempérées, et celle de *G. ruber* des conditions chaudes. On reconstitue ainsi des variations climatiques anciennes en comparant les assemblages fossiles de couches successives. Cette interprétation repose sur l'hypothèse que les exigences des espèces fossiles considérées étaient comparables à celles observées chez les espèces actuelles ; elle est plus solide lorsqu'elle concorde avec d'autres indices.

Ainsi, la succession et la répartition des fossiles permettent de dater relativement et de corréler des couches, de suivre les transformations des êtres vivants et d'identifier d'anciens milieux. La comparaison avec des espèces actuelles dont les préférences climatiques sont connues, comme les trois foraminifères du document, fournit également des indices sur les climats passés.

RÉPONSE À RETENIR

Les fossiles permettent de reconstituer l'histoire géologique en ordonnant relativement les couches, en corrélant des terrains et en témoignant de la succession des êtres vivants et des milieux. Ils renseignent aussi sur les climats anciens lorsque leur répartition fossile est comparée à celle d'espèces actuelles aux exigences connues : dans le document, *Neogloboquadrina pachyderma* indique des conditions froides, *Globigerina bulloides* des conditions tempérées et *Globigerinoides ruber* des conditions chaudes. Ces reconstitutions sont des interprétations à partir d'indices, à confronter aux limites de conservation et, si possible, à d'autres données géologiques.

Exercice 1 : deuxième proposition

7 points

De la plante sauvage à la plante domestiquée

Question Consigne

Sujet p. 3

> Les plantes terrestres à fleurs sont adaptées à la vie fixée. Notamment, elles établissent des collaborations avec des espèces vivantes du sol et de l'atmosphère. En vous appuyant sur des exemples, expliquer comment ces collaborations sont favorables à la vie fixée des plantes à fleurs. Vous rédigerez un texte structuré. Votre argumentation s'appuiera sur des expériences et/ou des observations et/ou des exemples judicieusement choisis.

Je relie les contraintes de la vie fixée aux fonctions assurées par des partenaires du sol et des organismes mobiles : l'acquisition de ressources et la reproduction. Les mycorhizes, l'association entre légumineuses et bactéries fixatrices d'azote, et la pollinisation par les animaux en sont des exemples.

RÉPONSE À RETENIR

Une plante à fleurs enracinée ne peut pas se déplacer pour rechercher les ressources du sol ni pour transporter elle-même son pollen jusqu'à une autre fleur. Des collaborations avec des organismes du sol et des animaux mobiles compensent en partie ces contraintes.

De nombreuses plantes établissent avec des champignons du sol une association appelée *mycorhize*. Les filaments du champignon s'étendent dans le sol au-delà des racines et augmentent la surface d'exploration : ils facilitent ainsi l'absorption de l'eau et d'éléments minéraux, notamment les phosphates. En échange, la plante fournit au champignon des molécules organiques carbonées produites par photosynthèse. L'observation de champignons associés aux racines, ainsi que la comparaison de plantes avec et sans mycorhizes dans des conditions identiques, permet de relier cette association à une meilleure acquisition des ressources et, lorsque celles-ci sont limitées, à une croissance favorisée. Le partenaire aide donc la plante fixée à exploiter le sol.

Les légumineuses, comme le pois ou le trèfle, collaborent avec des bactéries du genre *Rhizobium*, hébergées dans des nodosités de leurs racines. Ces bactéries fixent le diazote atmosphérique et le transforment en composés azotés utilisables par la plante. En retour, celle-ci leur fournit des substances organiques et un milieu de vie. La présence de nodosités et la comparaison de légumineuses cultivées avec ou sans bactéries, en particulier dans un sol pauvre en azote, illustrent l'intérêt de cette association : les plantes associées peuvent obtenir de l'azote sans dépendre uniquement des réserves minérales du sol. Cette collaboration contribue ainsi à leur nutrition et à leur croissance.

La vie fixée impose aussi une difficulté pour la reproduction sexuée : une plante ne peut pas se déplacer pour déposer son pollen sur une autre fleur. Des animaux mobiles, notamment des insectes comme les abeilles, visitent les fleurs pour y récolter du nectar ou du pollen. En passant d'une fleur à une autre, ils peuvent transporter des grains de pollen jusqu'au stigmate d'une fleur de la même espèce. La pollinisation rend alors possible la fécondation, qui peut être suivie de la formation de graines et souvent de fruits. L'insecte obtient une ressource alimentaire et la plante bénéficie du transport de son pollen. Cette collaboration facilite donc la reproduction sans déplacement de la plante. Elle ne concerne pas toutes les plantes : certaines sont pollinisées par le vent ou peuvent s'autoféconder.

Ainsi, les champignons mycorhiziens et les bactéries fixatrices d'azote contribuent à l'approvisionnement des plantes en ressources, tandis que les animaux pollinisateurs favorisent leur reproduction. Ces collaborations avec des êtres vivants du sol ou des organismes mobiles dans l'environnement répondent à des besoins essentiels et rendent la vie fixée des plantes à fleurs plus favorable.

Exercice 2

8 points

Le ver de Roscoff et la lumière

Question Consigne

Sujet p. 4, 5, 6

> À partir de l'analyse des documents proposés, mise en relation avec vos connaissances, montrer que la relation entre les deux organismes est surtout avantageuse pour le ver. Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances nécessaires. Les deux organismes sont le ver de Roscoff et l'algue unicellulaire Tetraselmis convolutae.

Le ver de Roscoff vit en association avec l'algue unicellulaire *Tetraselmis convolutae*. Les documents montrent que le ver dépend de cette association et reçoit une part du carbone organique produit par l'algue. Ils indiquent aussi que, dans les conditions lumineuses fréquentes du milieu, la photosynthèse des algues associées est moins importante que celle des algues libres. Le bilan documenté est donc surtout favorable au ver, sans permettre d'affirmer que l'algue ne retire aucun bénéfice de l'association.

Le développement du ver dépend de l'ingestion des algues. D'après le document 1, pendant les 4 à 5 jours de son développement, le ver ne prend qu'un repas, composé d'algues qu'il ne digère pas. Il devient vert et les algues se multiplient dans son organisme. L'adulte ne s'alimente ensuite plus ; le document précise que le ver meurt si les algues ne sont pas ingérées. Le schéma indique une durée de vie adulte de 45 à 60 jours. Ces observations montrent que les algues sont conservées dans le ver et que leur présence est indispensable à sa survie dans les conditions décrites.

L'algue transfère du carbone organique au ver. Dans le document 3, les vers adultes associés à leurs algues sont exposés pendant une heure à du $^{14}CO_2$: la radioactivité mesurée dans la matière organique de l'association atteint 20 200 UA. Après 24 heures dans un milieu contenant du CO_2 non radioactif, on retrouve 11 180 UA, soit 55 % de la radioactivité initialement fixée, dans les algues isolées, et 9 020 UA, soit 45 %, dans les vers débarrassés de leurs algues. La radioactivité du milieu étant négligeable, le carbone marqué est retrouvé dans les deux organismes. L'interprétation est que l'algue photosynthétique incorpore du carbone minéral du CO_2 dans sa matière organique, puis qu'une part de ce carbone est transférée au ver. Celui-ci reçoit ainsi une source de matière organique alors qu'il ne s'alimente plus.

Le comportement du ver le met en présence de lumière. Selon le document 2, contrairement à la plupart des vers plats, le ver de Roscoff s'expose à la lumière à la surface du sable, dans une mince pellicule d'eau. Il s'enfouit deux heures avant la pleine mer, ce qui évite qu'il soit mis en suspension par le courant de marée montante, puis remonte à la surface à la marée basse suivante. Le document 4 précise son comportement selon la couleur de la lumière : il séjourne environ 50 % du temps dans la zone éclairée en bleu, contre environ 18 % en vert et environ 14 % en rouge ou dans la zone non éclairée. Les différences entre la zone bleue et les autres sont indiquées comme significatives. Le ver privilégie donc la zone éclairée en bleu. Or la lumière permet la photosynthèse de l'algue, qui produit de la matière organique et du dioxygène à partir de matière minérale.

Le document 5 montre toutefois que, lorsque les algues sont isolées, la production de dioxygène est plus élevée sous lumière rouge (environ 0,5 UA) que sous lumière bleue (environ 0,2 UA), avec un écart significatif. La préférence du ver pour la lumière bleue ne correspond donc pas à la couleur qui maximise la production d'O_2 mesurée chez les algues isolées. Le comportement du ver l'expose à la lumière, mais ces résultats ne démontrent pas que le choix de la lumière bleue optimise la photosynthèse de ses algues.

Dans les conditions lumineuses fréquentes, l'association ne favorise pas la production photosynthétique de l'algue. Le document 6 indique que l'intensité lumineuse du milieu est fréquemment inférieure à 800 UA. Dans cette plage, les courbes des algues libres montrent généralement une production d'O_2 supérieure à celle des algues associées au ver : les algues libres atteignent notamment environ 15 à 20 µg d'O_2/h/µg de chlorophylle A autour de leur maximum, tandis que les courbes des algues associées restent proches de 4 à 5 sur une grande partie de la plage représentée. Cela indique que l'association ne procure pas aux algues un avantage mesuré en termes de production photosynthétique dans ces conditions. En revanche, les documents établissent la dépendance du ver à l'égard des algues et le transfert vers lui d'une part importante du carbone marqué.

RÉPONSE À RETENIR

Le ver de Roscoff ingère les algues pendant son développement, les conserve sans les digérer et dépend de leur présence : le document 1 indique qu'il meurt si elles ne sont pas ingérées et qu'il ne s'alimente plus ensuite. Le traçage du carbone montre qu'après 24 heures, 45 % de la radioactivité initialement fixée se trouve dans le ver privé de ses algues, ce qui met en évidence un transfert de carbone organique depuis l'algue. Le comportement du ver l'expose à la lumière, nécessaire à la photosynthèse, même si sa préférence pour la lumière bleue ne correspond pas à la production d'O_2 maximale mesurée chez les algues isolées, obtenue sous lumière rouge. Enfin, aux intensités inférieures à 800 UA, fréquentes dans leur milieu, les algues associées produisent généralement moins de dioxygène que les algues libres. Les documents montrent donc que la relation est surtout avantageuse pour le ver ; ils ne permettent pas de conclure que l'algue n'en retire aucun autre bénéfice.

Sujet : https://www.sujetdebac.fr/annales-pdf/2022/spe-sciences-vie-terre-2022-centres-etranger-1-sujet-officiel.pdf
© FormaV EI • Proposition de correction, distincte d'un corrigé officiel.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.