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

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Sciences de la vie et de la Terre

Session 2022 • 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

Première proposition

Question Consigne

Sujet p. 2

> Les données du passé permettent de reconstituer l'histoire de notre planète. 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.

Démarche. Il faut distinguer deux apports complémentaires des fossiles : ils renseignent sur la succession des êtres vivants et permettent ainsi d'établir une chronologie relative des terrains ; leurs caractéristiques et leur répartition renseignent également sur les milieux et les climats anciens.

Observation → interprétation. Les fossiles sont des restes ou des traces d'organismes conservés, le plus souvent dans des roches sédimentaires. Dans une succession de couches non bouleversée, les couches inférieures sont généralement plus anciennes que les couches supérieures. La succession des fossiles permet alors de comparer des couches et d'établir une chronologie relative. Des espèces ayant vécu pendant une durée limitée et présentes dans de nombreuses régions sont particulièrement utiles pour corréler des terrains éloignés : ce sont des fossiles stratigraphiques. Par exemple, les ammonites permettent de subdiviser et de corréler des couches du Mésozoïque. Les fossiles témoignent aussi de l'évolution des êtres vivants ainsi que de l'apparition et de la disparition d'espèces au cours des temps géologiques.

Observation → interprétation. La présence de fossiles d'organismes dont les exigences écologiques sont connues permet de reconstituer un ancien environnement. Des fossiles de coraux constructeurs, par exemple, témoignent généralement d'une mer peu profonde et chaude ; des pollens fossiles permettent de caractériser la végétation et d'en déduire des conditions climatiques. L'interprétation repose sur le principe d'actualisme : on compare les exigences des organismes fossiles à celles d'organismes actuels, tout en tenant compte des limites de cette comparaison.

Le document fournit une référence actuelle pour trois espèces de foraminifères de l'Atlantique : *Neogloboquadrina pachyderma* est abondante dans l'Atlantique nord froid, *Globigerina bulloides* dans des zones tempérées et *Globigerinoides ruber* dans l'Atlantique central chaud. Si les coquilles fossiles de ces espèces sont identifiées dans des sédiments marins, leurs abondances relatives peuvent donc servir d'indicateur des conditions climatiques passées. Une dominance de *N. pachyderma* suggérerait des conditions plus froides, tandis qu'une dominance de *G. ruber* suggérerait des conditions plus chaudes ; une abondance de *G. bulloides* serait compatible avec des conditions tempérées. La succession de ces assemblages dans une carotte sédimentaire permettrait de retracer des variations du climat au cours du temps. Le document décrit toutefois des répartitions actuelles : à lui seul, il ne démontre pas une variation climatique passée, mais fournit un référentiel pour interpréter des fossiles.

Enfin, les fossiles ne donnent pas toujours une datation absolue ni une mesure directe et univoque du climat. Leur conservation est incomplète et leur présence dépend aussi de facteurs écologiques autres que la température. Leurs indications sont donc plus solides lorsqu'elles sont croisées avec la stratigraphie, d'autres fossiles et des indices géochimiques, par exemple la composition isotopique de coquilles.

RÉPONSE À RETENIR

L'étude des fossiles permet de reconstituer l'histoire de la Terre en fournissant à la fois des repères chronologiques et des indices sur les milieux anciens. Un fossile est un reste ou une trace d'organisme conservé, le plus souvent dans une roche sédimentaire. Dans une série de couches non bouleversée, les couches inférieures sont généralement plus anciennes que les couches supérieures. La succession des fossiles dans ces couches permet donc d'établir une chronologie relative. Certains fossiles, dits stratigraphiques, sont particulièrement utiles pour corréler des terrains éloignés : ils sont largement répartis et ont existé pendant une durée relativement courte. Ainsi, les ammonites permettent de subdiviser et de corréler des couches du Mésozoïque. Les changements observés dans les assemblages fossiles témoignent également de l'apparition, de l'évolution et de la disparition d'espèces au cours des temps géologiques.

Les fossiles renseignent aussi sur les anciens environnements et les climats. La présence de coraux constructeurs peut indiquer une mer peu profonde et chaude ; les pollens fossiles renseignent sur la végétation et permettent d'en déduire des conditions climatiques. On compare pour cela les organismes fossiles à des organismes actuels dont les exigences sont connues : c'est le principe d'actualisme, qui doit être utilisé avec prudence.

Le document présente trois espèces actuelles de foraminifères dont les abondances varient selon les régions climatiques de l'Atlantique : *Neogloboquadrina pachyderma* est abondante dans l'Atlantique nord froid, *Globigerina bulloides* dans les zones tempérées et *Globigerinoides ruber* dans l'Atlantique central chaud. Si l'on retrouve leurs coquilles fossiles dans des sédiments marins, la comparaison de leurs abondances relatives permet d'interpréter le climat au moment du dépôt. Une forte proportion de *N. pachyderma* suggérerait des eaux plus froides, tandis qu'une forte proportion de *G. ruber* suggérerait des eaux plus chaudes ; *G. bulloides* est associée aux conditions tempérées. En étudiant la succession de ces assemblages dans des couches ou une carotte sédimentaire, on peut donc retracer des variations climatiques au cours du temps. Le document établit les répartitions actuelles et fournit ainsi un référentiel d'interprétation ; il ne constitue pas, à lui seul, une observation de climats passés.

L'étude des fossiles permet ainsi de reconstituer la succession des périodes et des êtres vivants, mais aussi de proposer des reconstitutions des environnements et des climats anciens. Ces conclusions sont plus fiables lorsqu'elles sont confrontées à plusieurs indices, car la fossilisation est incomplète et la répartition des organismes peut dépendre d'autres facteurs que le climat.

Exercice 1 — deuxième proposition

7 points

De la plante sauvage à la plante domestiquée

Deuxième proposition

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.

Démarche : montrer comment des partenaires du sol améliorent l'approvisionnement de la plante en ressources, puis comment des animaux mobiles favorisent sa reproduction et la dispersion de sa descendance. Pour chaque exemple, préciser ce que chaque partenaire apporte à l'autre et en quoi cela compense l'immobilité de la plante.

RÉPONSE À RETENIR

Les plantes à fleurs vivent fixées au sol : elles ne peuvent pas se déplacer pour rechercher des ressources ni pour rencontrer leurs partenaires reproducteurs. Des collaborations avec des organismes du sol et des animaux mobiles favorisent donc leur nutrition, leur reproduction et la dispersion de leur descendance.

Dans le sol, les racines de nombreuses plantes vivent en association avec des champignons : c'est une mycorhize. Les filaments du champignon explorent un volume de sol plus important que les racines seules et facilitent notamment l'absorption d'eau et d'ions minéraux, comme les phosphates. En échange, la plante fournit au champignon des molécules organiques produites par photosynthèse. On peut tester l'intérêt de cette association en comparant, dans les mêmes conditions et lorsque les ressources minérales sont limitées, la croissance de plantes avec et sans champignon : une croissance supérieure des plantes mycorhizées indique que le partenaire améliore leur approvisionnement. La plante fixée accède ainsi plus efficacement aux ressources du sol sans avoir à se déplacer.

Une autre association du sol concerne les légumineuses, comme le pois ou le haricot, et des bactéries du genre *Rhizobium*. Ces bactéries vivent dans des nodosités des racines et transforment le diazote atmosphérique en composés azotés assimilables par la plante. En retour, celle-ci leur apporte des substances organiques et un habitat. Cette association améliore l'approvisionnement de la plante en azote, nécessaire à sa croissance.

Des animaux mobiles, notamment des insectes, peuvent aussi assurer la pollinisation. Lorsqu'une abeille visite une fleur, du pollen peut s'accrocher à son corps puis être déposé sur le stigmate d'une autre fleur de la même espèce. Si le pollen est compatible, ce transfert permet la fécondation et la formation de graines. La plante attire et nourrit l'insecte, notamment grâce au nectar ou au pollen ; la mobilité de celui-ci permet donc à une plante immobile de faire transporter son pollen entre des fleurs.

Enfin, certains animaux dispersent les graines. Par exemple, un oiseau qui mange un fruit peut transporter les graines puis les rejeter dans ses excréments, parfois loin de la plante mère. La plante peut ainsi coloniser de nouveaux lieux, tandis que l'animal trouve de la nourriture. La dispersion éloigne également les jeunes plantes de la plante mère.

Ainsi, les champignons et les bactéries du sol facilitent l'accès à des ressources, tandis que des animaux contribuent à la pollinisation et à la dispersion des graines. Ces échanges favorisent la nutrition et la reproduction des plantes à fleurs et compensent certaines limites de leur vie fixée.

Exercice 2

8 points

Le ver de Roscoff et la lumière

Question Consigne

Sujet p. 4, 5, 6

> Le ver de Roscoff est un animal que l'on peut trouver sur les côtes atlantiques. Il vit en association avec des algues unicellulaires de l'espèce Tetraselmis convolutae. 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.

Démarche. Pour évaluer en quoi l'association entre le ver de Roscoff et l'algue unicellulaire *Tetraselmis convolutae* est avantageuse, il faut examiner la dépendance du ver envers l'algue, les échanges de matière entre les deux organismes et les effets du comportement du ver sur l'activité photosynthétique de l'algue.

Le ver dépend des algues dès son développement (document 1). Le développement du ver dure 4 à 5 jours et il ne prend alors qu'un seul repas, constitué de *Tetraselmis convolutae*. Il ne digère pas ces algues. Le jeune ver, d'abord incolore, devient vert après leur ingestion ; les algues se multiplient dans son organisme, ce qui rend l'adulte plus intensément vert. Le document précise que le ver meurt si les algues ne sont pas ingérées. Cela montre que l'acquisition des algues est indispensable au développement et à la survie du ver, et que celles-ci ne sont pas simplement digérées comme une nourriture ordinaire. Le ver adulte ne s'alimente ensuite plus.

Les algues apportent au ver du carbone organique (document 3). À l'étape 1, après une heure dans un milieu contenant du $^{14}CO_2$, la radioactivité mesurée dans la matière organique des vers avec leurs algues est de 20 200 UA. Après 24 heures dans un milieu contenant du CO_2 non radioactif, les algues isolées du ver contiennent 11 180 UA, soit 55 % de la radioactivité totale fixée à l'étape 1, tandis que les vers débarrassés de leurs algues en contiennent 9 020 UA, soit 45 %. La radioactivité du milieu étant négligeable, ces résultats indiquent qu'une part importante du carbone marqué se retrouve dans les tissus du ver après avoir été fixée dans le système associant ver et algues. D'après les connaissances, les algues réalisent la photosynthèse : elles utilisent notamment le CO_2 pour fabriquer de la matière organique. Le transfert de carbone vers le ver lui fournit donc de la matière organique et une source d'énergie, ce qui est particulièrement important puisqu'il ne s'alimente plus après son développement.

Le comportement du ver l'expose à la lumière, mais ne maximise pas nécessairement la photosynthèse de ses algues (documents 2, 4 et 5). Alors que la plupart des vers plats fuient la lumière, le ver de Roscoff s'expose à la surface du sable, dans une mince pellicule d'eau (document 2). Il s'enfouit toutefois deux heures avant la pleine mer, ce qui évite qu'il soit mis en suspension par le courant de marée montante ; il remonte à la surface à la marée basse suivante. Son comportement associe donc exposition à la lumière et protection contre le courant.

Dans l'expérience du document 4, les vers séjournent environ 50 % du temps dans la zone éclairée en lumière bleue, contre environ 18 % en lumière verte et environ 14 à 15 % en lumière rouge ou dans la zone non éclairée. Les astérisques indiquent que les différences entre le séjour en lumière bleue et chacun des autres séjours signalés sont significatives. Le ver privilégie donc nettement la zone bleue. Cependant, le document 5 montre que des algues isolées produisent environ 0,2 unité arbitraire de dioxygène sous lumière bleue et environ 0,5 sous lumière rouge ; l'écart est significatif. Ainsi, la lumière bleue privilégiée par le ver n'est pas celle sous laquelle les algues isolées produisent le plus de dioxygène. On ne peut donc pas conclure que cette préférence du ver optimise la photosynthèse des algues.

Dans les conditions lumineuses habituelles, l’activité photosynthétique mesurée est plus faible chez les algues associées au ver (document 6). Le document indique que l’intensité lumineuse du milieu est fréquemment inférieure à 800 UA. Dans cette plage, les courbes des algues libres montrent une production de dioxygène généralement supérieure à celle des algues associées au ver. Au-delà, la production des algues libres diminue tandis que celle des algues associées se maintient ; les courbes peuvent alors se rejoindre et, à forte intensité, la production associée peut dépasser celle des algues libres. Les résultats montrent donc un effet variable selon l’intensité lumineuse, et ne démontrent pas un bénéfice global équivalent pour l’algue. Ils ne suffisent pas non plus à établir que l’algue ne tire aucun avantage de son association.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La relation est surtout avantageuse pour le ver de Roscoff. L’ingestion des algues est indispensable à son développement et à sa survie ; ensuite, sans se nourrir, il reçoit du carbone organique issu de leur photosynthèse. Après le transfert, 45 % de la radioactivité mesurée se trouve dans le ver débarrassé de ses algues. Le ver s’expose à la lumière, ce qui donne aux algues accès à l’éclairement, et s’enfouit avant la pleine mer pour éviter d’être emporté par le courant. Toutefois, il privilégie la lumière bleue alors que les algues isolées produisent davantage de dioxygène sous lumière rouge, et, en dessous de 800 UA — intensités fréquentes dans leur milieu — les algues associées produisent généralement moins de dioxygène que les algues libres. Les documents établissent donc nettement des bénéfices essentiels pour le ver, mais ne montrent pas pour l’algue un bénéfice comparable.

Sujet : https://svt.ac-besancon.fr/wp-content/uploads/sites/104/2022/05/SUJET-SVT-J1.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.