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 2025 • Métropole • Jour 1 • Remplacement

Code sujet **25-SVTJ1ME3** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 — Mycorhizes et croissance des végétaux
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 2 — La tétrodotoxine chez les poissons-globes
1 réponses • sujet p. 3–7

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

Exercice 1

7 points

Mycorhizes et croissance des végétaux

Question Question

Sujet p. 2

> Expliquer comment la présence de mycorhizes au niveau racinaire permet une croissance plus importante du tronc d'un arbre. Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer votre exposé et argumenter vos propos.

Démarche. Il faut relier l'observation rapportée sur les pins à l'échange réciproque entre le champignon et l'arbre, puis expliquer comment une meilleure nutrition végétale favorise la formation du bois dans le tronc.

Observation et interprétation : le document indique que les jeunes pins européens introduits en Amérique du Sud survivaient mais croissaient peu. Après l'apport de sol européen, leur croissance redevenait normale et leurs troncs produisaient davantage de lignine et de cellulose. Cet apport de sol introduisait aussi des champignons européens. L'observation suggère donc un rôle bénéfique des champignons associés aux racines, même si elle ne constitue pas, à elle seule, une expérience contrôlée isolant leur effet.

Mécanisme : les filaments du champignon explorent le sol au-delà de la zone atteinte directement par les racines. Ils augmentent ainsi la capacité d'absorption de l'arbre, notamment pour l'eau et les éléments minéraux comme les phosphates. Une partie de ces ressources est transférée à la plante. En retour, l'arbre fournit au champignon des molécules organiques carbonées issues de la photosynthèse. Les deux partenaires en tirent bénéfice : il s'agit d'une association mutualiste appelée mycorhize.

Conséquence sur le tronc : un meilleur approvisionnement en eau et en éléments minéraux favorise le fonctionnement et la croissance de l'arbre. Les produits de la photosynthèse fournissent la matière carbonée nécessaire à la fabrication de nouvelles cellules et de leurs parois. Le cambium contribue à la croissance en épaisseur du tronc, et la cellulose et la lignine sont des constituants importants du bois. La mycorhize favorise donc indirectement la production de bois : le champignon ne fabrique pas lui-même la lignine ni la cellulose.

Expérience permettant de tester l'interprétation : on pourrait cultiver des plants de même espèce dans des conditions identiques, dans un substrat identique, en inoculant un groupe avec le champignon mycorhizien et en laissant l'autre sans inoculation. On mesurerait ensuite leur croissance et leur production de matière ligneuse. Une croissance et une production de bois supérieures chez les plants mycorhizés appuieraient l'hypothèse d'un effet bénéfique du champignon. Il s'agit d'une expérience proposée, et non de résultats chiffrés fournis par le document.

RÉPONSE À RETENIR

Les pins européens introduits en Amérique du Sud survivaient mais croissaient peu. Selon le document, l'apport de sol européen a rétabli leur croissance normale et leurs troncs produisaient alors davantage de lignine et de cellulose. Comme cet apport introduisait aussi des champignons européens, cette observation suggère que leur association avec les racines favorise la croissance de l'arbre.

Dans une mycorhize, les filaments du champignon explorent le sol au-delà de la zone directement atteinte par les racines et facilitent l'absorption d'eau et d'éléments minéraux, notamment des phosphates. Une partie de ces ressources est transférée à la plante. En échange, l'arbre fournit au champignon des molécules organiques carbonées produites par photosynthèse : les deux partenaires en tirent bénéfice.

Mieux approvisionné, l'arbre peut assurer plus efficacement son fonctionnement et sa croissance. La matière carbonée issue de la photosynthèse permet notamment la production de nouvelles cellules et de leurs parois ; la cellulose et la lignine étant des constituants du bois, leur production accrue accompagne le développement du tronc. Le champignon ne fabrique pas directement le bois : il améliore la nutrition de l'arbre, qui le produit lui-même.

Pour tester ce rôle, on pourrait comparer des plants cultivés dans les mêmes conditions avec ou sans champignon mycorhizien, puis mesurer leur croissance et leur production de bois. Ainsi, en améliorant l'approvisionnement de l'arbre en eau et en éléments minéraux en échange de matière organique, les mycorhizes favorisent une croissance plus importante du tronc.

Exercice 2

8 points

La tétrodotoxine chez les poissons-globes

Question Question

Sujet p. 3, 4, 5, 6, 7

> Expliquer en quoi la nutrition du fugu, à partir d'aliments contenant de la tétrodotoxine, lui confère un avantage pour sa survie. Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.

Démarche et exploitation des documents

1. Le fugu accumule la TTX apportée par son alimentation (documents 1 et 2). Dans le document 2, des fugus d'élevage sont répartis dans trois bassins identiques et reçoivent des aliments contenant des apports différents de TTX. Sans apport, la concentration mesurée dans le foie reste pratiquement nulle. Avec un apport de 0,1 µg de TTX par gramme de masse corporelle et par jour, elle augmente progressivement jusqu'à environ 14 $\mu g \cdot g^{-1}$ au bout de 240 jours. Avec un apport de 0,8 $\mu g \cdot g^{-1}$ de masse corporelle par jour, elle atteint environ 96 $\mu g \cdot g^{-1}$. L'augmentation de la concentration hépatique avec l'apport alimentaire étaye donc l'accumulation de TTX provenant de la nourriture ; l'expérience ne permet pas, à elle seule, d'exclure absolument toute production par le poisson.

Le document 1 montre que la TTX est mesurable dans plusieurs organes du poisson-globe à bande argentée, résultat annoncé comme transposable au fugu. Elle est particulièrement concentrée dans le foie des femelles et des mâles adultes, autour de 50 $\mu g \cdot g^{-1}$, et s'y trouve aussi chez les juvéniles, autour de 16 $\mu g \cdot g^{-1}$. Les concentrations mesurées dans les muscles et la peau sont plus faibles. Le stockage dans différents tissus est compatible avec un rôle de défense de l'animal.

2. La TTX perturbe le fonctionnement nerveux et musculaire des Vertébrés sensibles (documents 3a et 3b). Dans le document 3a, pendant une stimulation, le neurone cortical de souris produit des potentiels d'action sans TTX, tandis qu'en présence de TTX à 1 µM, les potentiels d'action sont presque supprimés. Chez le cobaye, après injection de TTX à 10^{-7} $g \cdot mL^{-1}$, les potentiels d'action des cellules du diaphragme disparaissent au cours de la stimulation. Or le diaphragme est essentiel à la respiration : cette perturbation peut donc compromettre une fonction vitale. Le document précise que les résultats sont transposables aux Vertébrés sensibles à la TTX.

Le document 3b explique le mécanisme : la TTX se fixe sur des canaux sodiques de la membrane des cellules excitables et limite l'entrée des ions Na^+. Cette entrée contribue à la formation des potentiels d'action. Le blocage des canaux perturbe ainsi les messages nerveux et l'activation des cellules musculaires ; chez un prédateur sensible, cela peut provoquer une paralysie et mettre en danger sa survie.

Le tableau du document 3b montre aussi des différences dans la séquence de canaux sodiques de certains poissons-globes. Par exemple, chez *Takifugu rubripes*, les acides aminés des positions 385 et 388 sont respectivement une asparagine et une sérine, au lieu de la tyrosine et de l'asparagine de la séquence humaine. Cette espèce figure parmi les lignes grisées, qui correspondent à des canaux auxquels la TTX se lie très difficilement. Ces données suggèrent une moindre sensibilité des poissons-globes à la toxine ; elles ne mesurent toutefois pas directement la sensibilité de chaque individu de fugu.

3. La TTX alimentaire est associée à une meilleure survie face aux prédateurs (document 4). Trois groupes de 100 juvéniles reçoivent pendant dix jours une nourriture contenant respectivement 0, 1,5 ou 3 µg de TTX par gramme de nourriture. Le 11^{e} jour, 50 prédateurs sensibles à la TTX sont introduits dans chacun des bassins. Au 15^{e} jour, les taux de survie des fugus sont respectivement de 32 %, 62 % et 74 %. La survie

augmente donc avec la teneur en TTX de la nourriture dans ces conditions expérimentales. Entre le groupe sans TTX et celui recevant 3 $\mu g \cdot g^{-1}$, l'écart est de 74 − 32 = 42 points de pourcentage. Ce résultat indique que l'alimentation contenant de la TTX procure une protection contre la prédation.

RÉPONSE À RETENIR

Le fugu peut tirer de sa nourriture un avantage de survie parce qu'il accumule la tétrodotoxine (TTX) présente dans certains aliments marins. Dans le document 2, sans apport alimentaire de TTX, la concentration mesurée dans le foie reste pratiquement nulle ; avec un apport de 0,1 µg par gramme de masse corporelle et par jour, elle atteint environ 14 $\mu g \cdot g^{-1}$ après 240 jours, et avec 0,8 $\mu g \cdot g^{-1}$ par jour, environ 96 $\mu g \cdot g^{-1}$. Le document 1 confirme la présence de TTX dans plusieurs organes du poisson-globe, surtout dans le foie.

Chez les Vertébrés sensibles, la TTX se fixe aux canaux sodiques et limite l'entrée des ions Na^+, nécessaire à la formation des potentiels d'action. En présence de TTX, les potentiels d'action du neurone de souris sont presque supprimés et ceux des cellules du diaphragme de cobaye disparaissent après injection. Le fonctionnement nerveux et musculaire peut donc être fortement perturbé, notamment la respiration.

Les différences de séquence observées dans les canaux sodiques de certains poissons-globes, auxquels la TTX se lie très difficilement, suggèrent une moindre sensibilité à la toxine. Le fugu peut ainsi accumuler la TTX alimentaire et bénéficier de son effet contre des prédateurs sensibles. Dans l'expérience du document 4, la survie des juvéniles exposés aux prédateurs est de 32 % sans TTX alimentaire, de 62 % avec 1,5 $\mu g \cdot g^{-1}$ dans la nourriture et de 74 % avec 3 $\mu g \cdot g^{-1}$. L'accumulation alimentaire de TTX, associée à la moindre sensibilité suggérée par les données sur les canaux, contribue donc à protéger le fugu de ses prédateurs et à augmenter ses chances de survie.

Sujet : https://www.sujetdebac.fr/annales-pdf/2025/spe-sciences-vie-terre-2025-metropole-1-remplacement-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.