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.

Une mycorhize est une association entre les racines d'un végétal et un champignon, bénéfique aux deux partenaires. Les filaments du champignon, très fins et ramifiés, prolongent l'exploration du sol par les racines. Ils peuvent ainsi améliorer l'accès de la plante à l'eau et à des éléments minéraux, notamment le phosphate et des composés azotés, puis en transférer une partie à la racine. En échange, la plante fournit au champignon des molécules organiques carbonées produites par photosynthèse, qui lui apportent notamment du carbone et de l'énergie.

On peut tester le rôle des mycorhizes en cultivant des plantules comparables dans les mêmes conditions, avec un sol identique, mais en inoculant un lot avec un champignon mycorhizien et en gardant l'autre lot sans ce champignon. Il faudrait maintenir constants l'éclairement, l'arrosage et les autres conditions de culture, puis mesurer la croissance des plantules, par exemple leur diamètre ou leur biomasse, ainsi que leur approvisionnement en eau et en éléments minéraux. Si les plantules mycorhizées présentent une croissance supérieure et une meilleure nutrition minérale, ces observations étayeraient le rôle du champignon. Il s'agit ici d'une expérience à réaliser, et non d'un résultat fourni par le sujet.

Le document fournit un exemple compatible avec cette explication : les pins européens plantés en Amérique du Sud survivaient mais croissaient peu. Après l'apport de terre provenant d'Europe, leur croissance normale a été rétablie et leurs troncs produisaient davantage de lignine et de cellulose. Le texte précise que cette terre avait introduit des champignons européens. Cette observation suggère un lien entre l'apport de ces champignons, la croissance et la production de constituants du bois. Toutefois, à elle seule, elle ne démontre pas que les champignons en sont l'unique cause, car la terre importée pouvait aussi différer par d'autres caractéristiques.

Une meilleure alimentation en eau et en éléments minéraux peut favoriser le fonctionnement et la croissance de la plante, lorsque les autres conditions le permettent. La plante peut alors produire et utiliser davantage de matière organique pour former de nouveaux tissus. Le cambium produit du xylème secondaire, qui constitue une grande partie du bois du tronc ; les parois de ses cellules contiennent notamment de la cellulose et de la lignine. Une formation accrue de tissus ligneux peut donc contribuer à l'augmentation du diamètre et de la croissance du tronc.

Ainsi, en améliorant l'accès des racines à l'eau et aux éléments minéraux, les mycorhizes peuvent favoriser la production de nouveaux tissus, dont le bois. En retour, la plante nourrit le champignon avec des molécules organiques. Cette association à bénéfices mutuels peut donc permettre une croissance plus importante du tronc.

RÉPONSE À RETENIR

Les filaments du champignon mycorhizien améliorent l’accès de l’arbre à l’eau et aux éléments minéraux. En échange, l’arbre fournit au champignon des molécules organiques issues de la photosynthèse. Cette association peut favoriser la production de tissus ligneux, riches notamment en cellulose et en lignine, et ainsi permettre une croissance plus importante du tronc. L’exemple des pins du sujet est cohérent avec cette explication, sans constituer à lui seul une démonstration expérimentale isolant l’effet des champignons.

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. Pour montrer en quoi l'alimentation contenant de la tétrodotoxine (TTX) favorise la survie du fugu, il faut établir que la toxine ingérée s'accumule dans son organisme, qu'elle perturbe les fonctions vitales de prédateurs sensibles et que les données de survie confirment l'avantage procuré par une alimentation contenant de la TTX.

1. La TTX provenant de l'alimentation s'accumule dans l'organisme. Le document 2 (page 4) précise que des organismes marins consommés par les fugus, notamment des étoiles de mer, des mollusques et des bactéries, peuvent contenir de la TTX. Dans l'expérience, des fugus d'élevage reçoivent pendant 240 jours des apports alimentaires contrôlés en TTX, et la concentration de la toxine dans leur foie est mesurée. Sans apport alimentaire de TTX, la concentration hépatique demeure voisine de zéro. Avec un apport de 0,1 µg de TTX par gramme de masse corporelle et par jour, elle atteint environ 14 $\mu g \cdot g^{-1}$ vers la fin de l'expérience. Avec un apport de 0,8 $\mu g \cdot g^{-1} \cdot jour^{-1}$, elle augmente jusqu'à environ 95 $\mu g \cdot g^{-1}$ au 240e jour. L'augmentation de la concentration dans le foie selon l'apport alimentaire montre que les fugus accumulent la TTX ingérée ; dans les conditions de cette expérience, les résultats ne soutiennent pas l'hypothèse d'une synthèse directe de la toxine par le poisson.

Le document 1 (page 3), dont les résultats sont annoncés comme transposables au fugu, montre également la présence de TTX dans le foie, les muscles et la peau. Chez les adultes, la concentration hépatique est proche de 50 $\mu g \cdot g^{-1}$, contre environ 16 $\mu g \cdot g^{-1}$ chez les juvéniles. Dans les muscles et la peau, les valeurs sont plus faibles, autour de 4 à 10 $\mu g \cdot g^{-1}$ selon l'organe et le groupe. Le foie est donc l'organe où la concentration mesurée est la plus élevée parmi les trois organes étudiés.

2. La TTX perturbe les cellules excitables des animaux sensibles. D'après le document 3b (page 6), la TTX se lie à des canaux sodiques de la membrane des cellules excitables et limite le passage des ions sodium vers le cytoplasme. Or l'entrée de sodium participe à la formation du potentiel d'action. Le document 3a (page 5) montre qu'en présence de TTX, les potentiels d'action répétés du neurone cortical de souris sont fortement inhibés. Après injection de TTX chez le cobaye, les réponses électriques des cellules du diaphragme diminuent jusqu'à presque disparaître pendant la stimulation. Comme le diaphragme est indispensable à la respiration, une perturbation de son activité peut provoquer une paralysie respiratoire chez un animal sensible à la toxine.

Le fugu peut toutefois accumuler la TTX tout en étant adapté à sa présence. Dans le tableau du document 3b, les séquences des canaux sodiques de *Takifugu rubripes* et de *Takifugu pardalis* (lignes grisées) diffèrent de la séquence humaine en deux positions représentées : en position 385, une asparagine (Asn) remplace une tyrosine (Tyr), et en position 388, une sérine (Ser) remplace une asparagine (Asn). La légende indique que, chez les espèces des lignes grisées, la TTX se lie très difficilement aux canaux sodiques. Ces différences de séquence sont donc associées à une fixation réduite de la toxine et contribuent à la résistance des poissons-globes. Les documents ne permettent pas d'affirmer que cette résistance est absolue.

3. Les données de survie montrent l'avantage associé à la TTX alimentaire. Dans l'expérience du document 4 (page 7), 100 juvéniles sont placés dans chacun de trois bassins identiques. Ils reçoivent pendant les dix premiers jours une nourriture contenant 0, 1,5 ou 3 µg de TTX par gramme de nourriture. Au 11e jour, 50 prédateurs sensibles à la TTX sont introduits dans chaque bassin, puis la survie des fugus est mesurée au 15e jour. Elle est respectivement de 32 %, 62 % et 74 % pour les trois teneurs alimentaires. Puisqu'il y avait initialement 100 juvéniles par bassin, ces taux correspondent à 32, 62 et 74 survivants. Aux teneurs testées, la survie est donc supérieure lorsque la nourriture contient de la TTX : elle augmente de 30 points entre 0 et 1,5 $\mu g \cdot g^{-1}$, puis de 12 points supplémentaires entre 1,5 et 3 $\mu g \cdot g^{-1}$. Cette expérience met en évidence un avantage de survie associé à l'alimentation contenant de la TTX, face aux prédateurs sensibles étudiés.

RÉPONSE À RETENIR

Le fugu acquiert la TTX en consommant des organismes marins qui en contiennent et l'accumule notamment dans son foie. La toxine bloque les canaux sodiques des cellules excitables : chez un animal sensible, cela perturbe les potentiels d'action et peut empêcher le fonctionnement normal de muscles essentiels, comme le diaphragme. Les séquences de canaux sodiques de poissons-globes présentées dans le document 3b sont associées à une fixation très difficile de la TTX, ce qui contribue à leur résistance. Enfin, dans l'expérience du document 4, la survie des juvéniles face à des prédateurs sensibles est de 32 % sans TTX alimentaire, de 62 % avec 1,5 $\mu g \cdot g^{-1}$ de nourriture et de 74 % avec 3 $\mu g \cdot g^{-1}$. Ainsi, l'accumulation de TTX provenant de l'alimentation constitue une défense chimique qui augmente la survie du fugu face aux prédateurs sensibles, dans les conditions étudiées.

Sujet : https://svt.ac-besancon.fr/wp-content/uploads/sites/104/2025/11/25-SVTJ1ME3_v1.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.