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 (SVT)

Session 2025 • Centres étrangers • Jour 2

Code sujet **Non indiqué dans cette édition** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 — Glucose et contraction musculaire
1 réponses • sujet p. 1–1

Exercice 2 — Accumulation de TTX chez les poissons-globes
1 réponses • sujet p. 1–4

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

Glucose et contraction musculaire

Question Consigne

Sujet p. 1

> Dans des cas d'hypoglycémie sévère, certains patients peuvent présenter une paralysie partielle. Expliquez en quoi une diminution du taux de glucose sanguin peut être à l'origine d'un défaut de contraction musculaire. Vous rédigerez un texte argumenté. On attend des expériences, des observations, des exemples pour appuyer votre exposé et argumenter votre propos.

Le glucose sanguin n'est pas le déclencheur direct de la contraction musculaire : c'est une source de matière et d'énergie que les cellules peuvent utiliser pour produire de l'ATP. Une diminution importante de la glycémie peut donc contribuer à un défaut de contraction si elle finit par limiter l'approvisionnement énergétique du muscle. Cet effet n'est toutefois pas nécessairement immédiat, car le muscle possède des réserves et peut utiliser d'autres substrats énergétiques.

Lorsqu'un message nerveux commande une contraction, il provoque la libération d'ions calcium (Ca^{2+}) dans la fibre musculaire. Le calcium permet l'interaction entre les filaments d'actine et les têtes de myosine. L'hydrolyse de l'ATP fournit l'énergie nécessaire au cycle des têtes de myosine et au glissement des filaments, qui raccourcit la fibre. L'ATP est aussi nécessaire au détachement des têtes de myosine de l'actine et au fonctionnement des pompes qui ramènent le calcium dans les réserves intracellulaires. Une disponibilité insuffisante en ATP peut donc perturber la contraction et le relâchement, notamment lors de contractions répétées.

On peut tester expérimentalement le rôle de l'apport en glucose en comparant des muscles isolés et comparables placés dans des milieux identiques, sauf que l'un contient du glucose et l'autre non. On leur applique les mêmes stimulations électriques et on mesure leur force au cours du temps. L'isolement et la stimulation électrique permettent d'étudier la réponse du muscle sans dépendre de la commande du système nerveux central. Il faut maintenir identiques les autres conditions, notamment l'oxygénation et les éventuels autres substrats énergétiques. On peut aussi mesurer la quantité d'ATP et les réserves de glycogène musculaire. Une privation brève de glucose ne devrait pas nécessairement provoquer de différence marquée, car le muscle peut mobiliser son glycogène et d'autres sources d'énergie. Si la privation se prolonge et que ces compensations deviennent insuffisantes, on s'attend à une baisse de la force ou de la capacité à répéter les contractions, associée à une moindre disponibilité énergétique. Le retour à un milieu contenant du glucose pourrait tester si l'effet est réversible, à condition que le muscle reste viable. Il s'agit de résultats attendus d'une expérience proposée, et non de mesures fournies par le sujet.

Enfin, chez un patient, l'hypoglycémie sévère peut aussi perturber le système nerveux, qui commande les muscles. Une faiblesse ou une paralysie partielle peut donc résulter à la fois d'une perturbation de la commande nerveuse et, si l'approvisionnement énergétique musculaire devient insuffisant, d'un défaut de fonctionnement des fibres musculaires. La présence de glycogène et la possibilité d'utiliser d'autres nutriments expliquent qu'une baisse de glucose sanguin ne conduise pas systématiquement et immédiatement à une paralysie.

RÉPONSE À RETENIR

Une baisse sévère et prolongée de la glycémie peut, si les réserves de glycogène et les autres sources énergétiques ne suffisent plus, limiter la production d’ATP par les cellules musculaires. Or l’ATP est nécessaire au cycle actine-myosine, au détachement des têtes de myosine et au retour du calcium dans les réserves de la fibre. Le manque d’énergie peut alors diminuer la force et perturber les contractions ou leur relâchement. L’hypoglycémie peut également perturber la commande nerveuse des muscles : ces effets peuvent contribuer à une paralysie partielle.

Exercice 2

8 points

Accumulation de TTX chez les poissons-globes

Question Consigne

Sujet p. 1, 2, 3, 4

> De nombreux animaux sont dits « porteurs de TTX » car leurs tissus contiennent une substance neurotoxique : la tétrodotoxine (TTX). Certains poissons-globes du genre Takifugu sont porteurs de TTX et, selon de nombreuses études, ils ne seraient pas capables d'en produire eux-mêmes. Déterminer l'origine et l'intérêt de l'accumulation de TTX chez les poissons-globes « porteurs de TTX ». Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Démarche. Les documents permettent de distinguer deux aspects de l'origine de la TTX chez les Takifugu : son acquisition par l'alimentation et sa transmission aux jeunes au cours de la reproduction. Ils montrent aussi que cette accumulation est associée à une meilleure protection contre les prédateurs.

1. Les Takifugu peuvent accumuler la TTX apportée par l'alimentation (documents 1 et 6). Dans le document 6, les Takifugu et les Lagocephalus sont d'abord élevés pendant deux ans sans apport de TTX, puis reçoivent pendant 240 jours une alimentation contenant des quantités différentes de toxine. Chez les Takifugu recevant 0,8 $\mu g \cdot g^{-1}$ par jour, la concentration moyenne de TTX augmente et atteint environ 95 $\mu g \cdot g^{-1}$ au dernier point mesuré. Avec un apport de 0,1 $\mu g \cdot g^{-1}$ par jour, elle augmente moins et atteint environ 14 $\mu g \cdot g^{-1}$ en fin d'expérience. À l'inverse, chez les Lagocephalus recevant 0,8 $\mu g \cdot g^{-1}$ par jour, la concentration reste proche de zéro sur le graphique. Ainsi, l'apport alimentaire est associé à une accumulation importante chez Takifugu, qui dépend de la quantité apportée, mais pas chez Lagocephalus dans les conditions de cette expérience. L'échelle du temps changeant après le 140e jour, il faut lire les points en tenant compte de cette rupture d'échelle.

Le document 1 concorde avec cette différence entre genres : les œufs et les larves/jeunes de Takifugu contiennent une quantité importante de TTX (++) et les adultes une quantité très importante (+++), tandis que, pour Lagocephalus, la quantité est négligeable à chacun de ces stades. Comme l'énoncé indique que les Takifugu ne produisent pas eux-mêmes la TTX, la toxine doit avoir une origine extérieure au poisson, notamment alimentaire, directement ou par transfert le long de la chaîne alimentaire. Certains micro-organismes peuvent produire de la TTX, mais les documents ne permettent pas d'identifier précisément l'aliment ou l'organisme à l'origine de la toxine accumulée par les poissons étudiés.

2. Une partie de la TTX est vraisemblablement transmise de la femelle aux œufs, puis aux larves (documents 1, 2 et 5). Le document 1 montre que les œufs de Takifugu contiennent déjà une quantité importante de TTX, avant leur développement en larves. Dans le document 5, avant la ponte, les ovaires représentent environ 45 % de la TTX mesurée dans les organes en février et environ 65 % en mars. Après la ponte, cette proportion tombe à quelques pour cent en avril, puis atteint environ 20 % en mai. La baisse après la ponte, rapprochée de la présence de TTX dans les œufs, est compatible avec un transfert de toxine des ovaires vers les œufs, puis vers les larves. Il s'agit toutefois de proportions relatives entre organes : le document ne mesure pas directement la quantité transférée.

Dans le document 2, les anticorps fluorescents spécifiques de la TTX signalent des zones où cette toxine est présente dans les coupes de larves de Takifugu. La comparaison avec l'image HE, qui permet de repérer les structures de la larve, montre que la TTX se trouve dans les tissus larvaires, notamment dans des zones situées vers la périphérie du corps. La toxine est donc présente dès le stade larvaire.

3. Cette accumulation contribue à protéger les Takifugu contre les prédateurs (documents 3 et 4). Dans le document 3, après cinq jours en présence de prédateurs, environ 32 % des jeunes survivent sans apport alimentaire de TTX, contre environ 61 % avec un apport de 1,5 $\mu g \cdot g^{-1}$ par jour et environ 73 % avec

un apport de 3 $\mu g \cdot g^{-1}$ par jour. Les deux taux de survie obtenus avec apport de TTX sont signalés comme significativement différents de celui obtenu sans TTX. Ces résultats relient donc l'apport de TTX à une augmentation significative de la survie face aux prédateurs.

Le document 4 montre une larve avant prédation, puis dans la bouche du prédateur, rejetée et enfin à l'extérieur de celui-ci. Cette observation est compatible avec un effet dissuasif ou nocif de la larve après son ingestion. La TTX est une neurotoxine qui bloque les canaux sodiques voltage-dépendants, nécessaires à la propagation des messages nerveux. Chez un prédateur sensible, elle peut perturber le fonctionnement du système nerveux et provoquer notamment une paralysie. Les Takifugu porteurs de TTX doivent, eux, être résistants à leur propre toxine ; une résistance liée à des canaux sodiques moins sensibles constitue une connaissance complémentaire possible.

Conclusion. Les Takifugu acquièrent la TTX depuis leur environnement, en particulier par l'alimentation, et peuvent l'accumuler, contrairement aux Lagocephalus dans l'expérience du document 6. Les données sur les œufs et les ovaires indiquent qu'une partie de cette toxine est vraisemblablement transmise par la femelle aux œufs et reste présente chez les larves. Cette accumulation présente un intérêt défensif : les jeunes survivent davantage en présence de prédateurs lorsqu'ils reçoivent de la TTX, et une larve ingérée peut être rejetée.

> **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Les Takifugu n'étant pas capables de produire eux-mêmes la TTX, ils l'acquièrent depuis leur environnement, notamment par l'alimentation, et l'accumulent : dans le document 6, leur concentration augmente avec l'apport alimentaire, contrairement à celle des Lagocephalus dans les conditions de l'expérience. Les œufs de Takifugu contiennent déjà de la TTX ; la forte proportion de toxine dans les ovaires avant la ponte, puis sa diminution après celle-ci, suggère un transfert maternel aux œufs, qui la conservent au stade larvaire. Cette toxine neurotoxique contribue à la défense contre les prédateurs : les jeunes ayant reçu de la TTX survivent significativement davantage, et une larve ingérée peut être rejetée.

Sujet : https://www.sujetdebac.fr/annales-pdf/2025/spe-sciences-vie-terre-2025-centres-etranger-2-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.