Bac Général Physique-Chimie + SVT (Physique-chimie et Sciences de la vie et de la Terre)

SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

Sciences de la vie et de la Terre - Session 2025

Sujet de l'examen national tel que publié pour la session indiquée. Source : sujets nationaux publiés par le ministère chargé de l'examen et les services académiques. Document mis à disposition par FormaV pour la révision.

Toutes les annales et leurs corrigés : https://bac-physique-svt.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2025

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

EPREUVE
DU MARDI 09 SEPTEMBRE 2025

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

Le candidat traite obligatoirement

l'exercice 1 et l'exercice 2

EXERCICE 1 : Mycorhizes et croissance des végétaux (7 POINTS)

Lors de la colonisation de l'Amérique du Sud, les Européens ont tenté d'y faire pousser des pins européens pour en faire des mâts de bateaux, mais les plantules survivaient sans croître. On découvrit alors qu'importer du sol en provenance d'Europe restaurait la croissance normale des jeunes arbres : leurs troncs produisaient davantage de lignine et de cellulose. Sans le savoir, on venait d'introduire des champignons européens en Amérique. La survie de la plupart des plantes dépend en effet de champignons. Cette association à bénéfices mutuels entre les racines des végétaux et des champignons est appelée mycorhize.

Source : d'après Pour la Science - novembre 2018 - M.A. Selosse

QUESTION :

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.

EXERCICE 2 : La tétrodotoxine chez les poissons-globes (8 points)

Les tétrodons ou poissons-globes, comme le fugu, appartiennent à une famille de poissons ayant la capacité de se gonfler en quelques secondes en se remplissant d'eau pour faire fuir leur prédateur. Le fugu est un mets très apprécié au Japon. Seuls des chefs ayant suivi une formation spécifique peuvent le préparer, car ce poisson contient une toxine très dangereuse. Elle a été découverte pour la première fois chez les tétrodons, d'où son nom : la tétrodotoxine (TTX).



Photo d'un poisson-globe d'après Wikipedia.fr

QUESTION :

Expliquer en quoi la nutrition du fugu, à partir d'aliments contenant de la tétrodotoxine, lui confère un avantage pour sa survie.

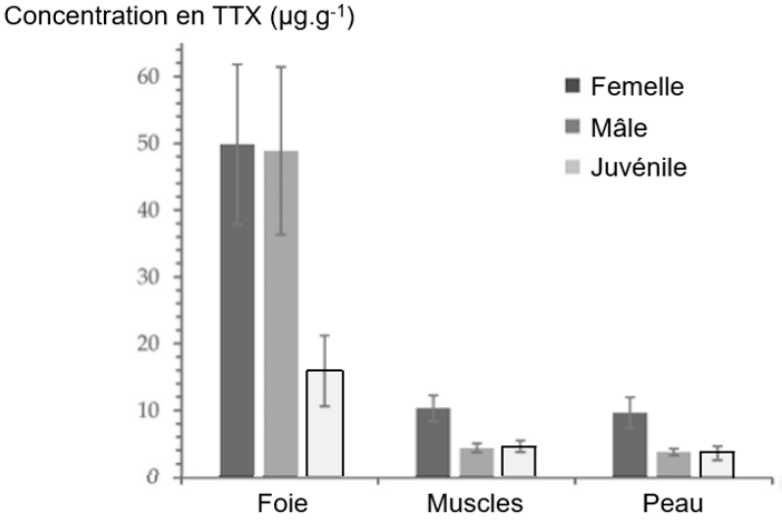
Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données des documents et les connaissances utiles.

Document 1 : localisation de la molécule TTX chez les poissons-globes

Des expériences pour déterminer la localisation de la molécule TTX dans différents organes ont été réalisées chez le poisson-globe à bande argentée. Les résultats présentés ci-dessous sont transposables au fugu, une autre espèce de poisson-globe.

Remarque : un individu juvénile est un organisme vivant qui n'a pas encore atteint sa maturité sexuelle.

Mesure de la concentration en TTX dans trois organes pour différents groupes d'individus



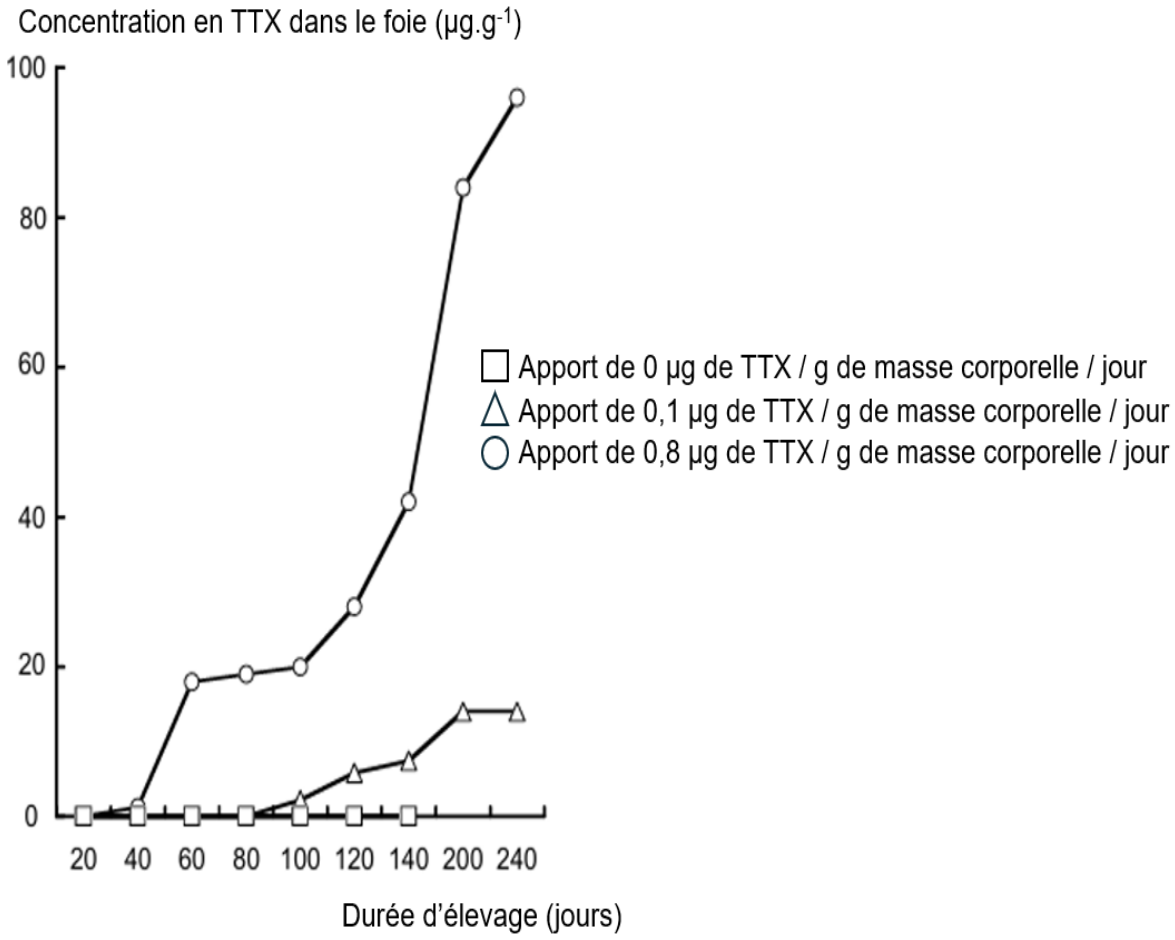
Source : d'après www.mdpi.com/1660-3397/21/10/520

Les barres d'incertitudes représentent la variabilité de la concentration de TTX mesurée entre les différents individus de chaque groupe dans un organe donné.

<u>Document 2</u> : origine de la TTX chez les poissons-globes

La TTX est présente dans divers organismes marins comme des étoiles de mer, des mollusques ou encore des bactéries dont les fugus se nourrissent. Des chercheurs ont voulu déterminer si les fugus synthétisent directement la TTX ou s'ils l'accumulent à partir des aliments consommés.
Ils ont utilisé des fugus d'élevage qu'ils ont placés dans 3 bassins identiques pendant 240 jours afin de pouvoir contrôler l'apport de TTX dans leur alimentation. Ils ont régulièrement prélevé 5 poissons dans chaque bassin et ont mesuré la concentration de TTX présente dans leur foie.

<u>Evolution de la concentration en TTX dans le foie des poissons en fonction de la durée d'élevage pour 3 apports de TTX différents dans leur alimentation</u>



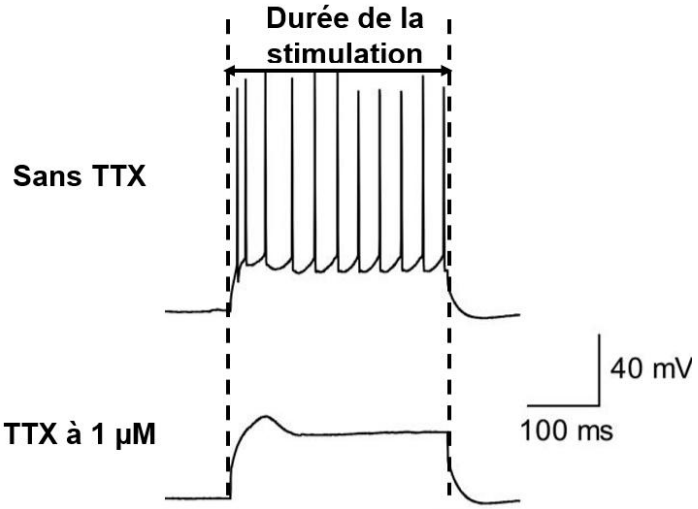
<u>Source</u> : d'après Marine Drugs (2008). 6(2).

<u>Document 3</u> : étude de la toxicité de la TTX sur les cellules excitables (neurone et cellule musculaire)

<u>Document 3a</u> : les effets de la TTX à l'échelle cellulaire

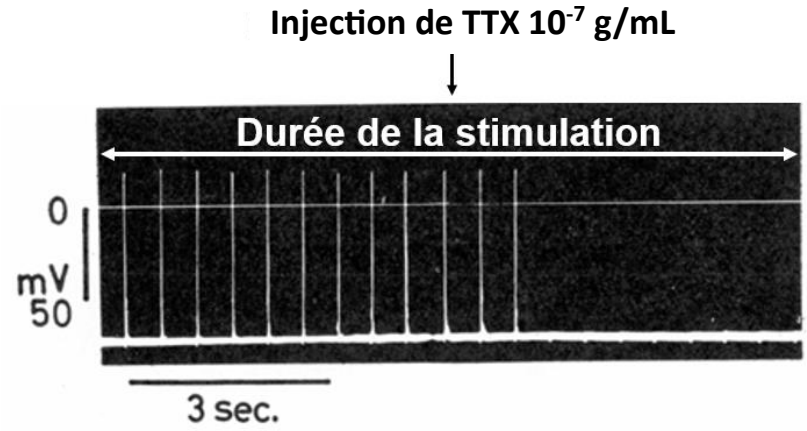
Les chercheurs ont voulu tester l'action de la TTX sur les neurones et les cellules musculaires. Ils ont enregistré les réponses électriques de ces cellules après stimulation en présence et en absence de TTX chez deux animaux : la souris et le cobaye.

<u>Effet de la TTX sur les potentiels d'action d'un neurone cortical de souris</u>



<u>Source</u> : d'après https://hellobio.com/tetrodotoxin.html

<u>Effet chez le cobaye de la TTX sur les potentiels d'action des cellules du diaphragme, un muscle essentiel à la respiration</u>



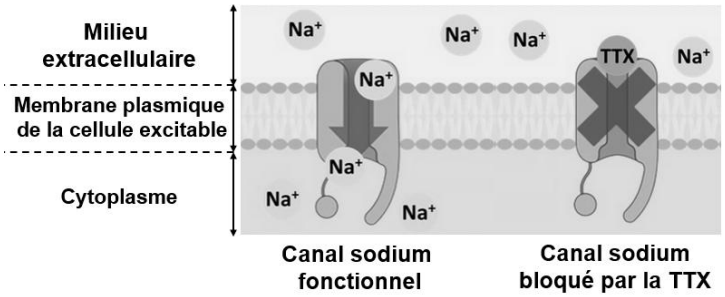
<u>Source</u> : d'après Br J Pharmacol Chemother (1966).

<u>Remarque</u> : les résultats observés sont transposables chez tous les Vertébrés sensibles à la TTX.

<u>Document 3b</u> : les effets de la TTX à l'échelle moléculaire

La formation d'un potentiel d'action est en partie dépendante du passage d'ions sodium du milieu extracellulaire vers le cytoplasme de la cellule excitable à travers des canaux sodium spécialisés. La TTX a la capacité de se lier à ces canaux protéiques et de limiter le passage des ions sodium.

<u>Schéma de l'action de la TTX sur les canaux sodium des cellules excitables</u>



<u>Source</u> : d'après www.mdpi.com/1660-3397/22/4/176

La séquence en acides aminés des canaux sodium a été déterminée et comparée entre différentes espèces. Les chercheurs ont constaté qu'en fonction des séquences, la fixation de la TTX sur les canaux sodium était variable.

<u>Tableau comparatif d'extraits représentatifs de séquences en acides aminés d'un canal sodium pour différentes espèces</u>

Espèces	Extrait de la séquence en acides aminés du canal sodium de la position 383 à 389						
	383	384	385	386	387	388	389
Homo sapiens (Être humain)	Gln	Asp	Tyr	Trp	Glu	Asn	Leu
Thamnophis sirtalis (Couleuvre rayée)	.	.	.	.	.	.	.
Takifugu rubripes (Poisson-globe tigré)	.	.	Asn	.	.	Ser	.
Danio rerio (poisson zèbre)	.	.	Phe	.	.	.	.
Gasterosteus aculeatus (poisson épinoche à trois épines)	.	.	.	.	.	.	.
Takifugu pardalis (Poisson-globe panthère)	.	.	Asn	.	.	Ser	.
Sternopygus macrurus (Poisson-couteau)	.	.	.	.	.	.	.

<u>Source</u> : d'après Molecular Biology and Evolution (2008).25(6).

<u>Remarques :</u>

- *Les acides aminés identiques à la séquence humaine sont marqués d'un point.*
- *Les nombres indiquent la position de l'acide aminé dans la séquence.*
- *Les lignes grises correspondent aux espèces chez lesquelles la TTX se lie très difficilement aux canaux sodium.*

<u>Document 4</u> : fonction écologique de la TTX chez les poissons-globes

Pour tester l'impact de la présence de TTX dans l'organisme des poissons-globes sur leur survie, des chercheurs ont élevé des juvéniles de fugus dans 3 bassins identiques pendant 15 jours. Durant les 10 premiers jours, les 100 fugus de chaque bassin ont été alimentés avec une nourriture contenant une concentration de TTX variable. Le 11ème jour, 50 poissons prédateurs des fugus (*Lateolabrax japonicus*) et sensibles à la TTX sont introduits dans chacun des bassins. Le 15ème jour, le nombre de fugus juvéniles survivants est compté.

<u>Tableau présentant le taux de survie des poissons-globes juvéniles au 15ème jour en fonction du contenu en TTX de leur alimentation</u>

Contenu en TTX de l'alimentation des juvéniles (µg de TTX par g de nourriture)	0	1,5	3
Taux de survie des juvéniles au 15ème jour (%)	32	62	74

<u>Source</u> : d'après Fisheries Science (2016). 83(2).