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 2025 • Polynésie • Jour 2 • Remplacement

Code sujet **25-SVTJ2PO3** 3 h 30

Proposition de corrigé pédagogique • FormaV

Se repérer dans le corrigé

Exercice 1 — Ouverture, fermeture des océans et climat
1 réponses • sujet p. 2–2

Exercice 2 — Un antidote contre les gaz organophosphorés
1 réponses • sujet p. 3–9

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

Ouverture, fermeture des océans et climat

Question Consigne

Sujet p. 2

> Montrer comment l'ouverture des océans et l'érosion des chaînes de montagnes modifient le climat à l'échelle planétaire. Vous rédigerez un texte structuré. Vous appuierez votre exposé et argumenterez vos propos à partir d'expériences et/ou d'exemples judicieusement choisis.

Texte structuré

À l'échelle des temps géologiques, la concentration atmosphérique en dioxyde de carbone (CO_2) influence le climat : le CO_2 est un gaz à effet de serre. La tectonique des plaques peut modifier cette concentration en faisant varier les émissions de CO_2 et son prélèvement à long terme. Il faut donc considérer le bilan entre les sources et les puits de carbone.

L'ouverture des océans peut contribuer à un réchauffement. Lors de l'expansion des fonds océaniques, du magma remonte au niveau des dorsales et forme de la nouvelle lithosphère océanique. Le volcanisme des dorsales libère du CO_2, d'abord dans l'océan, dont une partie peut ensuite passer dans l'atmosphère. Si les émissions volcaniques augmentent et dépassent les prélèvements de CO_2, sa concentration atmosphérique augmente. L'effet de serre se renforce alors : davantage de rayonnement infrarouge est retenu, ce qui contribue à une hausse de la température moyenne globale. Des périodes de forte activité des dorsales, notamment au Crétacé, sont associées à des teneurs élevées en CO_2 et à un climat globalement chaud. Cette association est cohérente avec le mécanisme, mais ne signifie pas que l'ouverture d'un océan explique à elle seule toute évolution climatique.

L'érosion des chaînes de montagnes peut contribuer à un refroidissement à long terme. Le soulèvement des reliefs expose des roches silicatées fraîches à l'eau et au CO_2 dissous dans les pluies. Leur altération chimique consomme du CO_2 et libère des ions, ensuite transportés par les rivières jusqu'à l'océan. Une partie du carbone est finalement incorporée dans des carbonates qui se déposent et peuvent être enfouis dans les sédiments. Le bilan simplifié de cette transformation pour un silicate calcique est : $\mathrm{CaSiO_3 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + SiO_2}$. Le carbone est ainsi stocké durablement dans les roches ; si le CO_2 atmosphérique diminue, l'effet de serre s'affaiblit et cela favorise un refroidissement. C'est l'altération des silicates qui permet ce prélèvement net à long terme : la dissolution seule de roches carbonatées ne constitue pas le même puits net de CO_2.

On peut tester ce mécanisme en faisant circuler de l'eau contenant du CO_2 sur un minéral silicaté et en comparant l'eau avant et après contact, avec une expérience témoin sans minéral. Une augmentation des ions issus de la roche dans l'eau après contact indique l'altération du silicate ; on peut aussi mesurer la variation du CO_2 dissous. Ces observations illustrent le processus dont les produits sont transportés vers les océans par les eaux de ruissellement. Dans la nature, le soulèvement puis l'érosion de grandes chaînes, comme l'Himalaya et le plateau tibétain, ont pu intensifier l'altération des silicates et contribuer à la baisse du CO_2 et au refroidissement au cours du Cénozoïque, sans en être l'unique cause.

En conclusion, l'activité volcanique des dorsales associée à l'ouverture des océans peut accroître les émissions de CO_2 et contribuer au réchauffement. À l'inverse, l'exposition et l'altération des silicates lors de l'érosion des montagnes prélèvent du CO_2 et peuvent contribuer au refroidissement. Ces mécanismes agissent sur de longues durées et leur effet climatique dépend du bilan global du carbone, ainsi que d'autres facteurs.

RÉPONSE À RETENIR

L’ouverture des océans peut s’accompagner d’une activité accrue des dorsales et d’émissions de CO_2, renforçant l’effet de serre et contribuant au réchauffement. L’érosion des chaînes de montagnes expose des silicates dont l’altération chimique consomme du CO_2 ; une partie du carbone est ensuite stockée dans des sédiments carbonatés, ce qui peut contribuer à un refroidissement à long terme. L’intensité de ces effets dépend du bilan entre émissions et prélèvements de carbone.

Exercice 2

8 points

Un antidote contre les gaz organophosphorés

Question Consigne

Sujet p. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

> Expliquer les rôles complémentaires de l'atropine, la pralidoxime et le diazépam permettant de se protéger lors d'une exposition à des gaz organophosphorés. Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Démarche. Pour expliquer les rôles complémentaires des trois antidotes, on suit la chaîne allant de l'action du gaz organophosphoré sur l'acétylcholinestérase aux contractions respiratoires, puis on situe l'action de chaque antidote dans cette chaîne.

1. L'intoxication entraîne une stimulation cholinergique prolongée. Le document 1 rappelle que l'acétylcholinestérase, présente dans la fente synaptique, hydrolyse l'acétylcholine en choline et en acide acétique. La dégradation de l'acétylcholine met fin à son action et permet notamment le retour au repos des motoneurones. Or le document 1 montre que le gaz organophosphoré se fixe à l'acétylcholinestérase et l'inhibe. L'acétylcholine est alors moins bien dégradée et son action se prolonge. D'après le document 3, l'acétylcholine active des récepteurs qui excitent des neurones post-synaptiques, dont certains participent à la contraction des muscles respiratoires. Cette stimulation excessive peut donc contribuer aux contractions intenses et au risque d'asphyxie décrit dans le sujet.

2. La pralidoxime contribue à réactiver l'acétylcholinestérase. Dans le document 1, la pralidoxime établit une liaison avec la molécule de gaz organophosphoré fixée à l'enzyme ; il en résulte une libération et une réactivation de l'acétylcholinestérase. Le document 2 apporte un argument expérimental en faveur de cet effet : après l'exposition des rats à t = 0 min, la proportion d'acétylcholinestérase fonctionnelle augmente davantage avec une dose importante de pralidoxime (trait plein) que sans pralidoxime (trait pointillé). À 120 min, elle est d'environ 39 % avec pralidoxime et d'environ 17 % sans pralidoxime. La pralidoxime favorise donc la restauration de l'activité de l'enzyme et, par conséquent, la dégradation de l'acétylcholine.

3. L'atropine s'oppose à l'action de l'acétylcholine sur ses récepteurs. Le document 3 relève des similitudes structurales entre l'atropine et l'acétylcholine. Il précise qu'une molécule suffisamment semblable peut se fixer au récepteur et l'activer, tandis qu'une molécule qui se fixe sans l'activer agit comme antagoniste et bloque l'effet de l'acétylcholine. Le document 4 permet d'étayer l'action de l'atropine : avec l'acétylcholine seule, la force mesurée est positive, d'environ 17 mN, ce qui correspond à une contraction ; avec acétylcholine et atropine, elle est légèrement négative, autour de −1 à −2 mN, ce qui correspond à un relâchement selon la légende. L'atropine limite donc la réponse contractile à l'acétylcholine au niveau des récepteurs. Elle ne réactive pas pour autant l'acétylcholinestérase : son action est différente de celle de la pralidoxime.

4. Le diazépam renforce l'inhibition nerveuse dépendante du GABA. Le document 5 indique que la fixation de deux molécules de GABA sur un récepteur post-synaptique provoque une entrée d'ions chlorure Cl^-. Cette entrée hyperpolarise la membrane et participe à l'inhibition du neurone ; ces récepteurs interviennent notamment dans l'inhibition de neurones impliqués dans les contractions musculaires. Sur le graphique du document 5, pour des concentrations intermédiaires de GABA, le courant entrant de Cl^- est généralement plus important en présence de diazépam qu'avec le GABA seul. À forte concentration, les deux courbes se rapprochent. Ces résultats indiquent que le diazépam renforce l'effet du GABA sur ses récepteurs, sans se substituer au GABA. Le graphique de relaxation musculaire, également présenté dans

le document 5, montre une augmentation de la relaxation mesurée 15 min après la prise lorsque la dose de diazépam augmente : environ 49 % à 0 g·kg⁻¹, 75 % à 0,4 g·kg⁻¹, 95 % à 0,6 g·kg⁻¹ et 100 % à 0,8 g·kg⁻¹. Cela concorde avec un effet favorisant le relâchement musculaire.

Ainsi, les trois antidotes interviennent à des niveaux différents : la pralidoxime agit sur l'enzyme inhibée par le gaz, l'atropine limite l'action de l'acétylcholine au niveau de ses récepteurs, et le diazépam renforce une voie nerveuse inhibitrice faisant intervenir le GABA et l'entrée de Cl^-. Leurs actions sont donc complémentaires pour réduire les conséquences de l'intoxication.

Actions complémentaires des trois antidotes

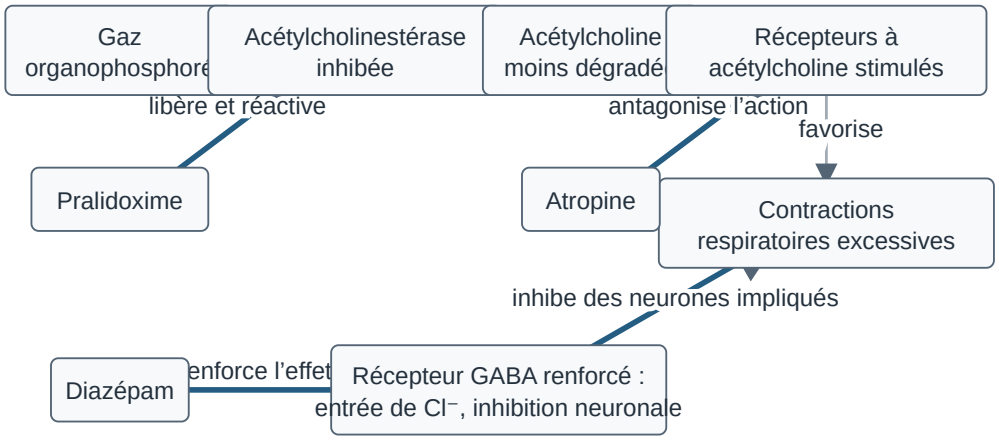


Schéma fonctionnel des mécanismes étayés par les documents : les antidotes interviennent sur des étapes différentes de la chaîne.

RÉPONSE À RETENIR

Les gaz organophosphorés inhibent l'acétylcholinestérase, ce qui réduit la dégradation de l'acétylcholine et prolonge la stimulation de récepteurs impliqués dans les contractions respiratoires. La pralidoxime contribue à libérer et réactiver l'enzyme. L'atropine agit au niveau des récepteurs à acétylcholine : les mesures du document 4 montrent qu'en sa présence, la réponse du muscle passe d'une contraction à un léger relâchement. Enfin, le diazépam renforce l'action du GABA, favorise l'entrée de Cl^- et l'inhibition de neurones impliqués dans les contractions ; les mesures montrent une relaxation musculaire croissante avec la dose. Ces antidotes agissent donc sur des étapes différentes et complémentaires.

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