BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2025

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

_____

Jour 2

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 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

EXERCICE 1 – (7 points)

Ouverture, fermeture des océans et climat

Des phénomènes géologiques peuvent avoir une influence sur la concentration du CO_2 dans l'atmosphère, comme par exemple l'érosion des chaines de montagnes et l'ouverture des océans.

Montrer comment l'ouverture des océans et l'érosion des chaines 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.

EXERCICE 2 – (8 points)

Un antidote contre les gaz organophosphorés

Dans certaines productions industrielles, des gaz toxiques peuvent être utilisés. Afin d'éviter toute inhalation, des protocoles de sécurité et des équipements spécifiques sont utilisés.
Une exposition accidentelle à des gaz de type organophosphorés provoque des contractions intenses des muscles respiratoires et peut aboutir à une asphyxie. Les industries utilisant ces gaz disposent d'antidotes dont on cherche à comprendre le mode d'action.

Expliquer les rôles complémentaires de l'atropine, la pralidoxime et le diazépam permettant de se protéger lors d'une exposition à des gaz organophosphorés.

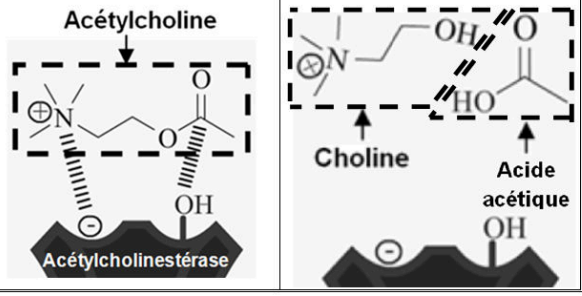
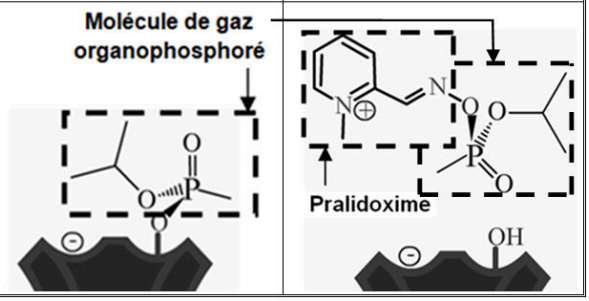
Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

<u>Document 1</u> – Exposition de l'acétylcholinestérase à diverses molécules et conséquences

L'acétylcholinestérase est une enzyme présente dans la fente synaptique des synapses à acétylcholine. Le rôle de cette enzyme est de catalyser l'hydrolyse de l'acétylcholine, ce qui permet de la dégrader et qu'elle ne soit plus active. Ceci permet donc le retour au repos des neurones concernés, comme les motoneurones, après excitation.

<table>
<tr><td colspan="2"><u>Situation A</u> : Mise en présence d'acétylcholinestérase et d'acétylcholine</td><td colspan="2"><u>Situation B</u> : Mise en présence d'acétylcholinestérase et de gaz organophosphoré, puis ajout de pralidoxime</td></tr>
<tr><td colspan="2">Acétylcholinestérase + Acétylcholine</td><td>Acétylcholinestérase + gaz organophosphoré</td><td>Acétylcholinestérase + gaz organophosphoré, avec ajout de pralidoxime</td></tr>
<tr><td>1. Fixation de l'acétylcholine par l'acétylcholinestérase</td><td>2. Hydrolyse de l'acétylcholine en choline + acide acétique</td><td>1. Fixation de la molécule de gaz organophosphoré sur l'acétylcholinestérase

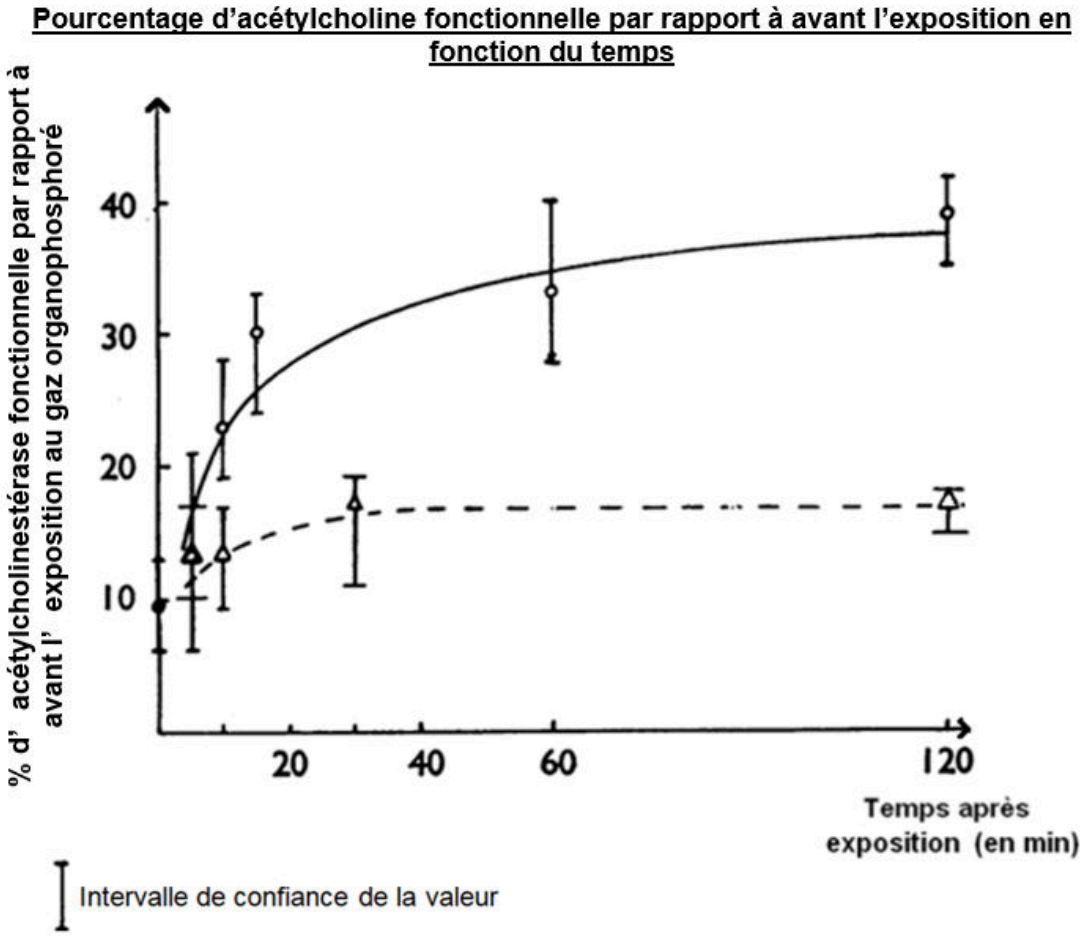
<u>Résultat</u> : Inhibition de l'acétylcholinestérase</td><td>2. Etablissement d'une liaison entre la pralidoxime et la molécule de gaz organophosphoré

<u>Résultat</u> : Libération et réactivation de l'acétylcholinestérase</td></tr>
<tr><td colspan="2">
</td><td colspan="2">
</td></tr>
</table>

https://www.mdpi.com
https://zestedesavoir.com

<u>Document 2</u> – Effet de la pralidoxime lors d'une exposition à un gaz organophosphoré

L'exposition des rats au gaz organophosphoré a lieu à t = 0 min



En trait plein : avec dose importante de pralidoxime
En trait pointillé : sans pralidoxime

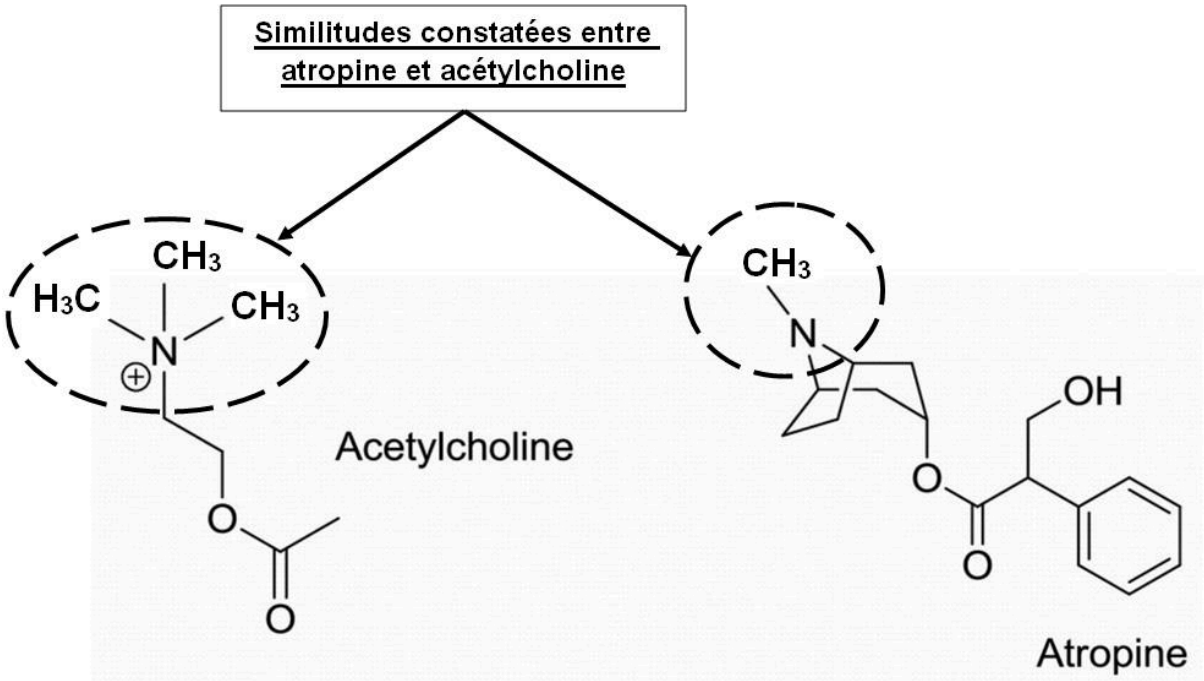
https://bpspubs.onlinelibrary.wiley.com

<u>Document 3</u> – Comparaison des molécules d'atropine et d'acétylcholine

La structure moléculaire de l'acétylcholine lui permet de se fixer aux récepteurs à acétylcholine et de les activer. Ces récepteurs permettent l'excitation de neurones post-synaptique dont certains sont impliqués dans la contraction de muscles respiratoires.

Une molécule qui présente des similitudes suffisantes avec l'acétylcholine peut se fixer à son récepteur et entrainer le même effet que l'acétylcholine. On parle de molécule agoniste. Si les similitudes sont présentes mais insuffisantes, alors la molécule peut se fixer au récepteur de l'acétylcholine mais bloque son effet. On parle de molécule antagoniste.

<u>Comparaison de l'atropine et de l'acétylcholine</u>

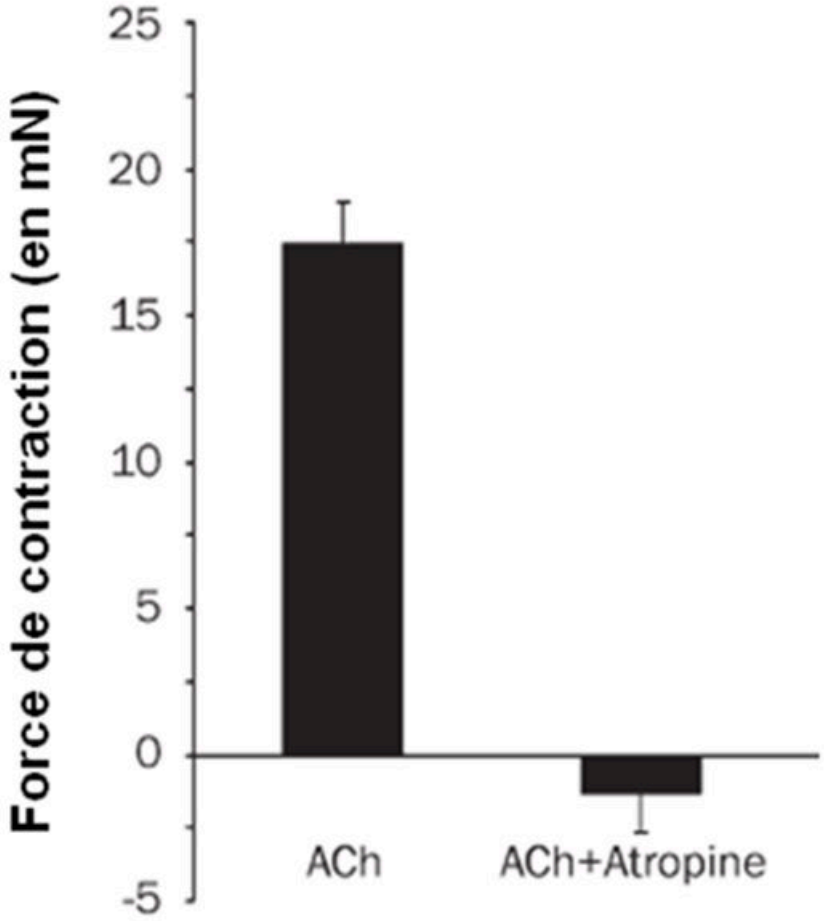


https://www.researchgate.net/

<u>Document 4</u> - Force exercée par un muscle respiratoire avec ou sans injection d'atropine.

On mesure la force de contraction d'un muscle respiratoire avec ou sans injection d'atropine. Les résultats sont présentés ci-dessous.

<u>Force de contraction avec acétylcholine (Ash) et injection ou non d'atropine</u>



I Intervalle de confiance de la valeur

Ach = Acétylcholine

Lorsque la force de contraction est positive, le muscle se contracte.
Lorsque la force de contraction est négative, le muscle se relâche.

https://www.researchgate.net

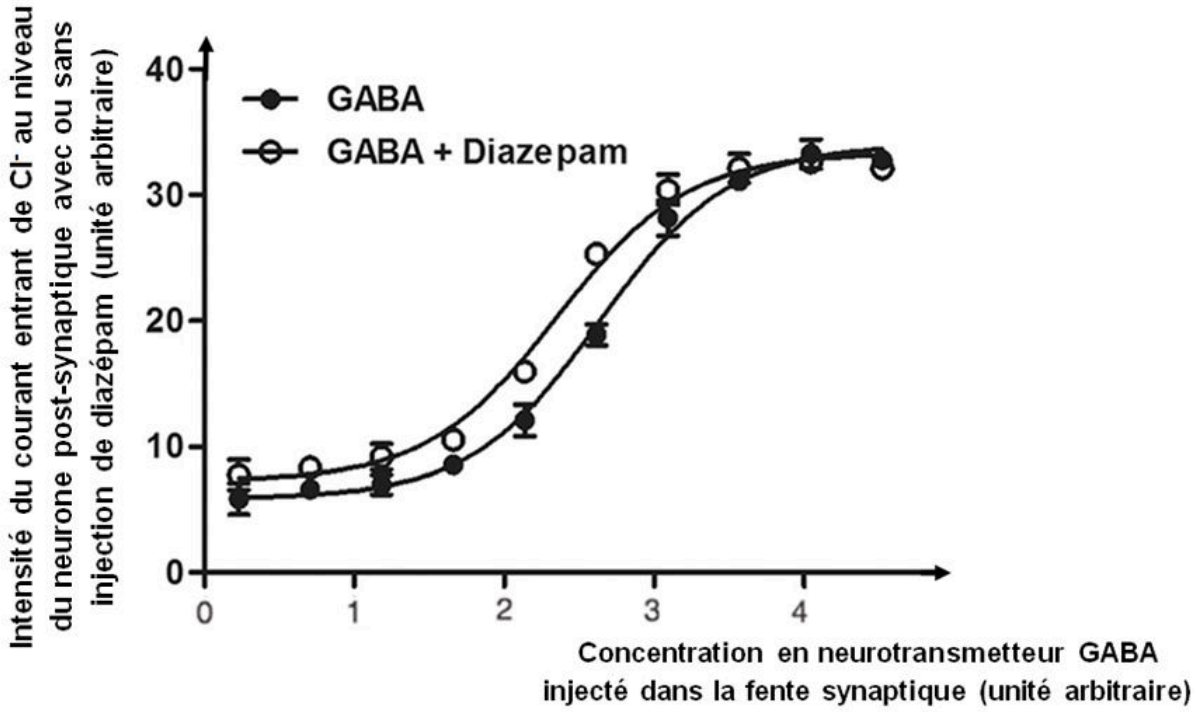
<u>Document 5</u> - Récepteur au GABA et effet du diazépam

Les récepteurs au GABA sont des récepteurs post-synaptiques de synapses dites inhibitrices, la fixation de 2 molécules de GABA sur un de ces récepteurs provoque l'entrée de Cl^-, ce qui provoque une hyperpolarisation de la membrane du neurone post-synaptique et participe à l'inhibition de celui-ci.

Ces récepteurs sont ainsi impliqués dans l'inhibition de nombreux neurones, notamment de neurones impliqués dans les contractions musculaires.

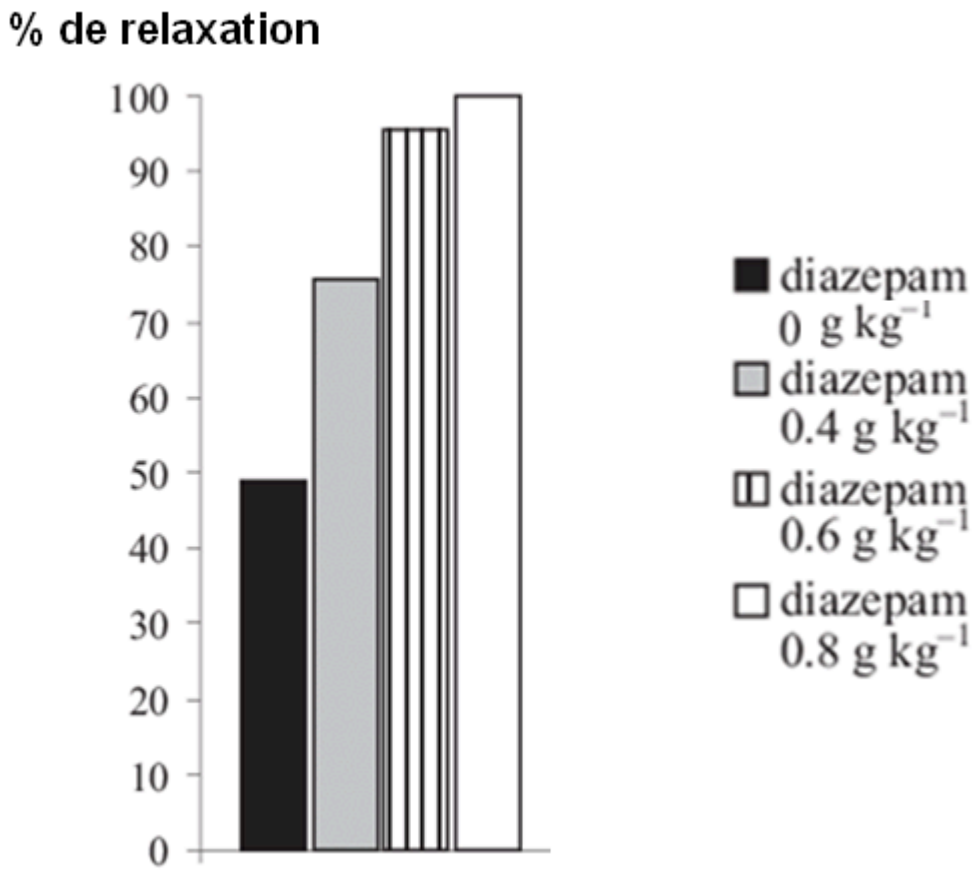
On mesure l'intensité du courant entrant de chlore (Cl^-) au niveau du neurone post-synaptique.

<u>Effet du diazépam sur l'activité des récepteurs à GABA</u>



Les mesures de relaxation musculaire sont réalisées 15 min après la prise de diazépam.

Effet du diazépam sur la relaxation musculaire en fonction de la dose injectée



https:/www.rcsb.org
https://www.researchgate.net