

الاسم: مسابقة في الثقافة العلمية
الرقم: مادة علوم الحياة
المدة: ساعة واحدة

Traiter les exercices suivants :

Exercice 1 (5 points) La betterave transgénique

Une maladie virale de la betterave, la rhizomanie, s'est répandue dans toute l'Europe depuis les années 1950. Quand une culture de betterave est contaminée, les pertes en rendement peuvent atteindre 80%. De même, la teneur en sucre de la betterave passe de 18% à moins de 10%.

Grâce aux biotechnologies et au progrès de la génétique, le gène responsable de la synthèse de l'enveloppe protéique du virus de la rhizomanie a été isolé, puis introduit de manière stable dans le matériel génétique de la betterave. L'objectif est de faire produire dans les cellules de la betterave de petites quantités d'une protéine d'enveloppe du virus, ce qui permet de mettre en place une réponse de défense chez la betterave contre ce virus. Cette réponse sera efficace pour stopper toute attaque de la plante par ce même virus. Comme tous les virus, celui de la rhizomanie a la faculté de muter très facilement ; cette défense pourrait donc devenir rapidement inutile.

1- Relever du texte :

- 1.1- Le nom de la maladie attaquant la betterave ;
- 1.2- Les conséquences de cette maladie sur la betterave.

- 2- Dégager à partir du texte, les étapes de la technique utilisée pour produire une betterave résistante à la maladie.
- 3- Expliquer pourquoi la betterave ainsi manipulée est un OGM (organisme génétiquement modifié).
- 4- Indiquer, en se référant au texte, un avantage et un inconvénient de cette méthode biotechnologique.

Exercice 2 (5 points) Sécrétion d'adrénaline

La glande surrénale est une glande endocrine innervée par le nerf splanchnique. Elle est formée de deux parties : une centrale, la médullosurrénale et une périphérique, la corticosurrénale. Les cellules de la médullosurrénale sécrètent l'adrénaline. Elles sont situées au contact des capillaires sanguins et des terminaisons des fibres nerveuses du nerf splanchnique, comme le montre le document ci-contre.

1- Nommer "a" et "b".

Afin de préciser les conditions de sécrétion de l'adrénaline, on réalise les expériences suivantes :

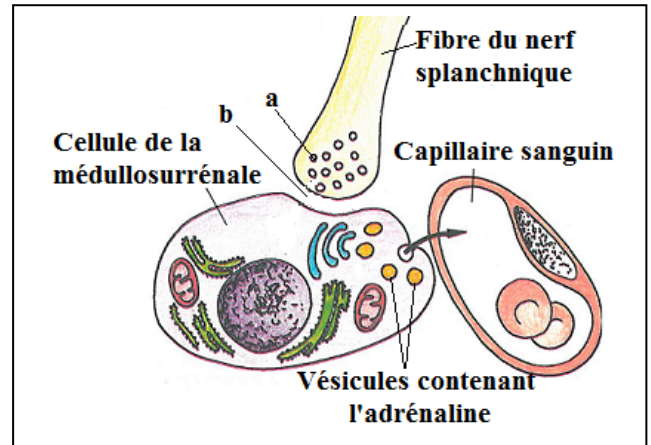
Expérience 1 : chez un rat, on dégage le nerf splanchnique et on le stimule électriquement. Un prélèvement immédiat de sang dans la veine à la sortie de la médullosurrénale révèle une augmentation importante de la concentration d'adrénaline.

Expérience 2 : sur des cellules de médullosurrénale, on injecte dans "b" de l'acétylcholine présente normalement dans "a". Les cellules libèrent de l'adrénaline.

Expérience 3 : on détruit, au niveau de "b", les récepteurs membranaires de cellules de la médullosurrénale au moyen de détergents. Puis on injecte de l'acétylcholine dans "b". Les cellules ne libèrent pas de l'adrénaline.

2- Interpréter chacune de ces expériences. En déduire l'enchaînement des événements qui aboutissent à la libération d'adrénaline par la médullosurrénale.

3- Citer deux différences entre la communication nerveuse et la communication hormonale.



Exercice 3 (5 points)

La dépendance à l'alcool

La dopamine est un neurotransmetteur qui induit une sensation de plaisir. L'alcool se fixe sur les neurones à dopamine qui seront suractivés, de sorte qu'ils libèrent davantage de dopamine. Un autre phénomène renforce indirectement cette production de dopamine : en effet, l'alcool favorise la libération de substances comme les enképhalines. Ces enképhalines se fixent sur leurs récepteurs situés sur les neurones à GABA, neurotransmetteur inhibiteur. Ces neurones à GABA cessent alors d'exercer leur action inhibitrice sur les neurones à dopamine. Cela permet une production abondante de dopamine.

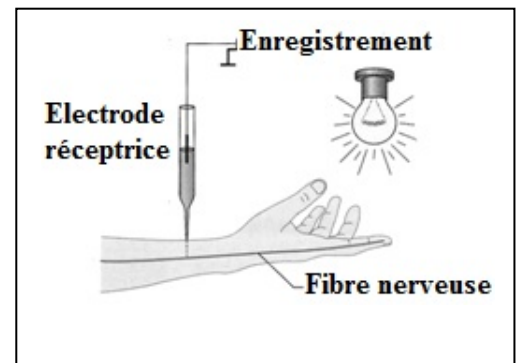
Par ailleurs, d'autres substances, comme l'acamprostate, peuvent agir sur ces neurones à dopamine. L'acamprostate est une molécule chimique qui inhibe certains acides aminés excitateurs des neurones à dopamine et empêche l'alcool de se fixer sur ces neurones à dopamine.

- 1- Montrer en se référant au texte, les deux modes d'action de l'alcool sur la sensation de plaisir.
- 2- Justifier, d'après le texte, comment l'utilisation de l'acamprostate pourrait limiter la dépendance à l'alcool.
- 3- Expliquer ce qu'est la tolérance à une drogue telle que l'alcool.

Exercice 4 (5 points) Activité d'un thermorécepteur et d'un nocicepteur

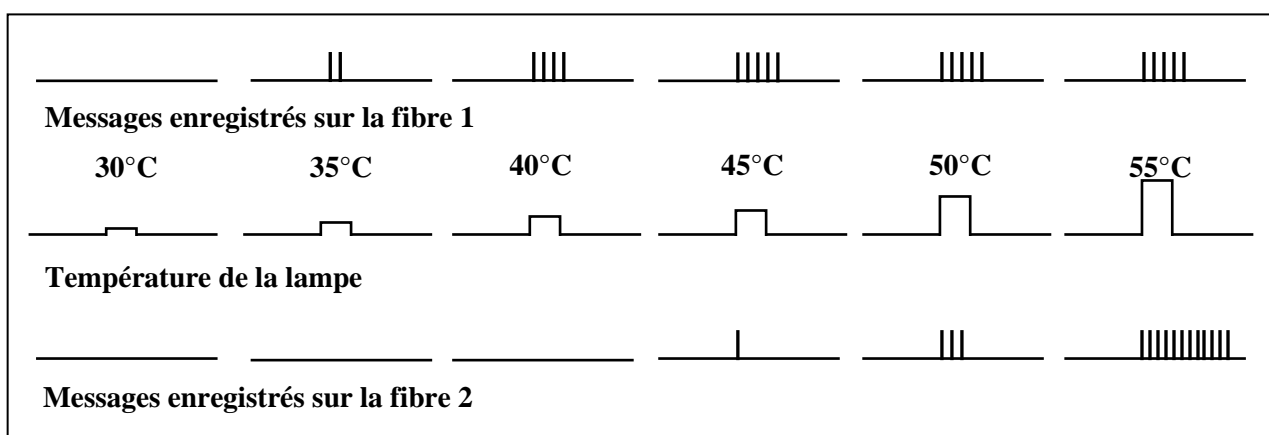
On réalise, chez un sujet, une expérience sur deux types de fibres nerveuses. La fibre 1 est issue d'un thermorécepteur de la peau impliqué dans la sensation thermique. La fibre 2 est reliée à un nocicepteur impliqué dans la sensation douloureuse.

Le sujet place sa main devant une lampe allumée. Le document 1 est une représentation schématique du dispositif expérimental. On augmente progressivement la puissance de la lampe, donc sa température de réchauffement. On enregistre les messages nerveux sur les deux fibres à l'aide des électrodes réceptrices très fines.



Document 1

Le document 2 traduit les résultats expérimentaux.



Document 2

N.B. Chaque trait vertical correspond à un potentiel d'action

- 1- Dresser dans un tableau les résultats obtenus.
- 2- Justifier, d'après le document 2, l'affirmation suivante : « le message nerveux au niveau d'une fibre nerveuse est codé en modulation de fréquence de potentiels d'action et non en amplitude ».
- 3- Relever du document 2, la température seuil, pour chacun des récepteurs, à partir de laquelle la chaleur et la douleur sont ressenties. Justifier la réponse.

مسابقة في الثقافة العلمية
مادة علوم الحياة
اسس التصحيح

Partie de l'ex	Corrigé	Note
Exercice 1 (5 points)		
1-1	La rhizomanie	1/2
1-2	Les pertes en rendement peuvent atteindre 80%. 1/2 pt La teneur en sucre de la betterave passe de 18% à moins de 10%. 1/2 pt	1
2	<ul style="list-style-type: none"> - Isolement du gène responsable de la synthèse de l'enveloppe protéique du virus de la rhizomanie - Introduction du gène dans le matériel génétique de la betterave - Production dans les cellules de la betterave de petites quantités de protéines d'enveloppe de virus 	11/2
3	La betterave est considérée comme un OGM, car elle a reçu un gène étranger, elle l'intègre dans son génome, ce qui lui confère une nouvelle propriété (la défense contre le virus de la rhizomanie).	1
4	Avantage : la betterave possède un système de défense en produisant des protéines de défense pour stopper toute attaque de la plante par le virus de la rhizomanie. 1/2 pt Inconvénient : cette défense induite par cette méthode pourrait s'avérer rapidement inutile car le virus de la rhizomanie a la faculté de muter très facilement. 1/2 pt	1

Partie de l'ex.	Corrigé	Note												
Exercice 2 (5 points)														
1	a : vésicule synaptique ou vésicule contenant des neurotransmetteurs 1/2 pt b : fente synaptique 1/2 pt	1												
2	Expérience 1 : une augmentation importante de la concentration d'adrénaline est révélée lors de la stimulation électrique du nerf splanchnique. Cela indique que la stimulation de la médullosurrénale pour sécréter l'adrénaline se fait par voie nerveuse. 1/2 pt Expérience 2 : il y a libération d'adrénaline par les cellules de la médullosurrénale suite à l'injection de l'acétylcholine au niveau de la structure b. Cela signifie que l'acétylcholine stimule les cellules de la médullosurrénale sécrétrices d'adrénaline. 1/2pt Expérience 3 : il n'y a plus libération d'adrénaline par les cellules de la médullosurrénale suite à l'injection de l'acétylcholine au niveau de la structure b après destruction des récepteurs membranaires. Cela montre que l'acétylcholine stimule les cellules en se fixant sur ces récepteurs membranaires. 1/2p Donc, la stimulation du nerf splanchnique entraîne la libération de l'acétylcholine qui se fixe sur les récepteurs membranaires des cellules de la médullosurrénale. Ces dernières sécrètent l'adrénaline. 1/2 pt	2												
3	Deux différences de cinq <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Communication nerveuse</th> <th style="width: 50%;">Communication hormonale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fait intervenir des centres nerveux</td> <td>Fait intervenir des glandes endocrines</td> </tr> <tr> <td>Le message est transmis par des fibres nerveuses</td> <td>Le message est transmis par le sang</td> </tr> <tr> <td>Message nerveux ou train de potentiels d'action</td> <td>Hormone ou messenger chimique</td> </tr> <tr> <td>Rapide</td> <td>Lente</td> </tr> <tr> <td>Peu durable</td> <td>Plus durable</td> </tr> </tbody> </table>	Communication nerveuse	Communication hormonale	Fait intervenir des centres nerveux	Fait intervenir des glandes endocrines	Le message est transmis par des fibres nerveuses	Le message est transmis par le sang	Message nerveux ou train de potentiels d'action	Hormone ou messenger chimique	Rapide	Lente	Peu durable	Plus durable	2
Communication nerveuse	Communication hormonale													
Fait intervenir des centres nerveux	Fait intervenir des glandes endocrines													
Le message est transmis par des fibres nerveuses	Le message est transmis par le sang													
Message nerveux ou train de potentiels d'action	Hormone ou messenger chimique													
Rapide	Lente													
Peu durable	Plus durable													

Partie de l'ex.	Corrigé	Note
Exercice 3 (5 points)		
1	<p>L'alcool active les neurones à dopamine de deux manières :</p> <ul style="list-style-type: none"> - De façon directe : l'alcool se fixe sur les neurones à dopamine et augmente leur activité. Cela augmente la libération de dopamine et par suite la sensation de plaisir. - De façon indirecte : l'alcool favorise la libération de substances comme les enképhalines. Ces enképhalines se fixent sur leurs récepteurs situés sur les neurones à GABA, neurotransmetteur inhibiteur. Ces neurones à GABA cessent alors d'exercer leur action inhibitrice sur les neurones à dopamine. Cela permet une production abondante de dopamine. <p>Ce qui provoque une sensation de plaisir.</p>	2
2	L'acamprosate s'oppose à l'effet de l'alcool car elle empêche la fixation de l'alcool sur les neurones à dopamine ; et empêche l'activation des neurones à dopamine en inhibant l'action des acides aminés excitateurs. De ce fait la sensation de plaisir, en présence de l'alcool, diminue et l'individu ne demande plus l'alcool.	2
3	La tolérance est l'augmentation de la dose de drogue par l'utilisateur pour obtenir les mêmes sensations de plaisir ressenties avec des doses précédentes plus faibles.	1

Partie de l'ex.	Corrigé	Note																							
Exercice 4 (5 points)																									
1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Température (en °C)</th> <th>30</th> <th>35</th> <th>40</th> <th>45</th> <th>50</th> <th>55</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Messages enregistrés (en nombre de potentiels d'action)</td> <td>Fibre 1</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Fibre 2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p>Variations de la fréquence de potentiels d'action ou des messages enregistrés au niveau des fibres 1 et 2 en fonction de la température</p>	Température (en °C)		30	35	40	45	50	55	Messages enregistrés (en nombre de potentiels d'action)	Fibre 1	0	2	4	5	5	5	Fibre 2	0	0	0	1	3	12	2
Température (en °C)		30	35	40	45	50	55																		
Messages enregistrés (en nombre de potentiels d'action)	Fibre 1	0	2	4	5	5	5																		
	Fibre 2	0	0	0	1	3	12																		
2	<p>La fréquence de PA dans la fibre 1 augmente de 2 à 5 tout en gardant la même amplitude, suite à l'augmentation de la température de 35°C à 45°C</p> <p>ou</p> <p>de même pour la fibre 2 la fréquence de PA augmente de 1 à 12 tout en gardant la même amplitude quand la température augmente de 45°C à 55°C</p>	1																							
3	<ul style="list-style-type: none"> - La température seuil (minimale) de la fibre 1 est supérieure à 30°C et inférieure ou égale 35°C car il n'y a pas de réponse quand la température est de 30°C par contre on a 2 PA pour une température de 35°C. (1 pt) - La température seuil (minimale) de la fibre 2 est supérieure à 40°C et inférieure ou égale 45°C car il n'y a pas de réponse quand la température est inférieure ou égale à 40°C par contre on a un 1 PA pour une température de 45°C. (1 pt) 	2																							