

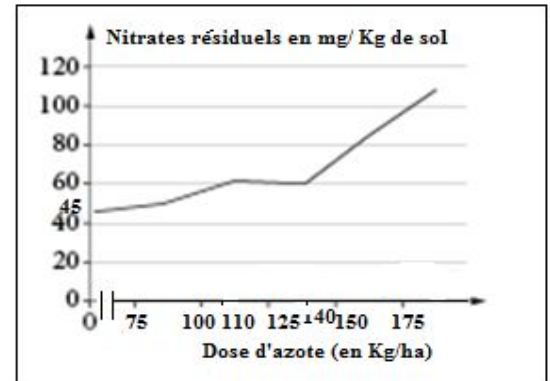
Exercice 1 (7 points)

La biodépollution

Les nitrates, utilisés en agriculture sous forme d'engrais, deviennent une menace pour la qualité de l'eau. L'azote contenu dans ces engrais chimiques est un élément important pour la croissance des végétaux, mais l'excès de ces engrais conduit à un effet polluant par une accumulation de nitrates dans les sols entraînant une contamination des eaux souterraines. Le document 1 montre les résultats d'une étude réalisée dans une ferme produisant des pommes de terre afin d'évaluer la quantité de nitrates en excès dans le sol en fonction de la dose d'azote appliquée lors de la plantation.

1. Montrer que les engrais azotés peuvent être des polluants majeurs des eaux souterraines.

Le document 2 révèle une étude réalisée sur la qualité de l'eau.



Document 1

L'eau contenant plus que 50 mg de nitrates par litre n'est plus potable. En réalité, il est préférable que l'eau potable contienne un taux inférieur à 25 mg/L car les nouveau-nés ont dans leurs estomacs une bactérie qui transforme spécifiquement les nitrates en nitrites. Ces derniers pourraient se retrouver dans le sang où ils se combinent avec l'hémoglobine. Ils empêchent ainsi la fixation d'oxygène, conduisant à la suffocation et à la mort.

Document 2

2. Relever la quantité de nitrates qui rend l'eau non potable.

3. Expliquer comment l'usage d'un excès d'engrais chimiques conduit indirectement à la mort de nouveau-nés.

Dans le cadre de recherche de solutions pour prévenir l'accumulation de nitrates dans le sol sous l'effet de l'usage excessif des engrais chimiques, une expérience a été réalisée en utilisant une nouvelle souche bactérienne, *Streptomyces barakatei*. Cette souche s'est révélée particulièrement efficace pour améliorer l'assimilation de l'azote par les plantes.

Expérience : Des racines de plantules de pommes de terre sont traitées par la souche bactérienne *S. barakatei* avant d'être cultivées dans la ferme citée ci-haut.

Les résultats obtenus après une semaine de culture sont présentés dans le document 3.

Plantules de pomme terre	Témoins	Traités avec la souche bactérienne
Masse sèche (en g)	0,140	0,235
Taille (en mm)	38	46
Longueur des racines (en mm)	24	36

Document 3

4. « *Streptomyces barakatei* stimule la productivité des plantes de pomme de terre tout en réduisant la mortalité des nouveau-nés ». Justifier cette affirmation en se référant aux documents 2 et 3.

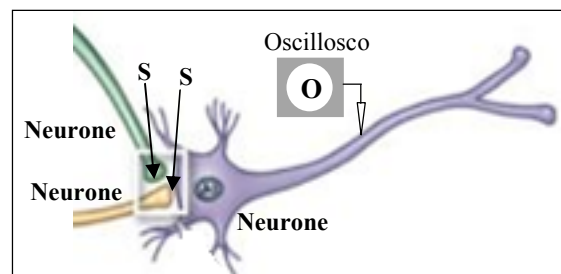
Exercice 2 : (6 points)

Une facilitation présynaptique

La « facilitation présynaptique » peut correspondre à l'augmentation de la libération de neurotransmetteurs par les terminaisons axonales des neurones sensitifs, sous l'action d'un autre neurone.

Le document 1 montre les connexions synaptiques entre divers neurones.

1. Indiquer le neurone présynaptique et le neurone postsynaptique pour chacune des synapses S_1 et S_2 .



Document 1

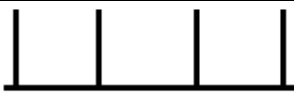
On effectue une stimulation efficace sur le neurone B. Puis, on effectue la même stimulation sur les neurones A et B simultanément. On enregistre pour chacune d'elles, la fréquence de potentiel d'action par l'oscilloscope O et on mesure la quantité de neurotransmetteurs libérée par chacun des neurones A et B. Les résultats obtenus sont représentés dans le document 2.

2. Préciser si la synapse S_2 est une synapse excitatrice ou inhibitrice.

3. Montrer que le neurone A

exerce une facilitation présynaptique sur le neurone B.

4. A quoi est due l'augmentation de la fréquence de PA en C ?

	Stimulation du neurone B	Stimulation simultanée des neurones A et B
Fréquence de PA enregistrée sur le neurone C		
Quantité de neurotransmetteur libérée par le neurone A	0	+
Quantité de neurotransmetteur libérée par le neurone B	+	+++
(+) Quantité modérée		(+++) Quantité forte

Document 2

Exercice 3 (7 points) Alimentation saine d'un coureur

L'énergie dépensée au cours d'une activité physique peut être estimée à partir de l'intensité respiratoire. Le document 1 montre les différentes intensités respiratoires requises pour diverses activités.

Un athlète de poids 60 kg et de taille 170 cm désire participer à un marathon. Il doit s'entraîner à la course au rythme de 2 heures par jour.

1. Calculer :

1.1 le volume de dioxygène consommé par cet athlète durant les deux heures d'entraînement.

1.2 la dépense énergétique correspondante, sachant que l'énergie libérée par la consommation de 1 L de dioxygène est de 20 kJ.

Afin de couvrir les besoins énergétiques supplémentaires liés à cet exercice, un diététicien prescrit à cet athlète un régime alimentaire riche en glucides (document 2) et lui fournit la composition de ce régime (document 3).

Activités	Intensité respiratoire $L \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$
Repos	0,25
Marche lente	0,40
Marche rapide	0,90
Course	2,50

Document 1

Catégories des aliments	Céréales	Fruits	Légumes	Produits laitiers
Quantité (en portions)	15	6	6	5

Document 2

Les meilleures sources de glucides sont les céréales (de préférence les grains entiers) comme le pain, le riz, et les pâtes, ainsi que les fruits, les légumes et les produits laitiers faibles en gras. Les étiquettes des aliments indiquent la quantité totale de glucides présente dans chacune des portions de nourriture données.

- une portion d'un produit céréalier, comme une tranche de pain ou 1/2 tasse de riz cuit ou des pâtes, et une portion de fruit, comme un morceau de fruit ou 3/4 tasse de jus de fruit, dont chacun fournit 15 grammes de glucides.
- une portion de produits laitiers, comme 1 tasse de lait ou de yogourt faible en gras ou 1,5 onces de fromage, fournit 12 grammes de glucides.
- une portion de légumes, comme 1 tasse de légumes feuillus crus, 1/2 tasse de légumes hachés, ou 3/4 tasse de jus de légumes, fournit 5 grammes de glucides.

Document 3

2-Calculer :

2.1-la quantité de glucides, en grammes, apportée par le régime alimentaire prescrit par le diététicien (les documents 2 et 3).

2.2- l'énergie totale apportée par ce supplément glucidique, sachant que 1 g de glucide apporte 17 kJ.

3 - Déduire si la quantité d'énergie calculée peut couvrir les besoins énergétiques liés à l'entraînement chez cet athlète.

المادة: علوم الحياة الشهادة: الثانوية العامة فرع: الاجتماع والاقتصاد نموذج رقم -٢- المدة : ساعة واحدة	الهيئة الأكاديمية المشتركة قسم : العلوم	 المركز التربوي للبحوث والإنماء
---	--	---

أسس التصحيح (تراعي تعليق الدروس والتوصيف المعدل للعام الدراسي 2016 - 2017 حتى صدور المناهج المطورة)

Partie de l'ex	Exercice 1 (7 points)	Note
1	La quantité de nitrates résiduels dans le sol augmente peu de 45 à 60mg/kg de sol lorsque la dose d'azote appliquée lors de la plantation augmente de 0 à 110kg/ha. Entre 110 kg/ha et 140 kg/ha, l'excès de nitrates reste constant à 60 mg/ kg. A partir de cette dose, les nitrates résiduels augmentent rapidement de 60 à 110 mg/kg de sol pour une augmentation des doses d'azote appliquée de 150 à 190 kg/ha. En conséquence, cette augmentation va permettre à l'excès de nitrates de s'accumuler dans le sol et de s'infiltrer dans les eaux souterraines, alors les polluer.	2
2	La quantité de nitrates qui rend l'eau non potable est 50 mg/L.	1
3	L'excès d'utilisation des engrais chimiques fait augmenter l'excès de nitrates dans le sol, ce qui permet leur accumulation dans le sol et par suite la contamination des eaux souterraines. L'eau contenant plus de 50 mg de nitrates par litre n'est plus potable et lorsque les nouveau-nés la boivent, les nitrates se transforment en nitrites sous l'action des bactéries présentes dans leurs estomacs. Les nitrites peuvent se retrouver dans le sang et se combiner à l'hémoglobine, ceci empêche la fixation du dioxygène et entraîne la mort des bébés par étouffement.	2
4	La souche des bactéries <i>Streptomyces barakatei</i> inoculée dans les racines des plantes a amélioré l'assimilation des nitrates par ces plantes ce qui a favorisé leur croissance. Cette dernière s'est traduite par une augmentation de la masse sèche des plantes (masse de 0,235 g > 0,140g), de leur taille (46 mm > 38 mm) et de la longueur de leurs racines (36mm > 24 mm). En adoptant l'inoculation de telles bactéries dans les racines des plantes avant de les cultiver, la nécessité d'approvisionner ces plantes en engrais diminue. Ainsi on utilise moins de fertilisants, de sorte que la probabilité d'avoir dans le sol des nitrates en excès qui polluent l'eau souterraine diminue. Alors, ces bactéries stimulent la productivité des plants de pomme de terre tout en réduisant la mortalité des nouveau-nés.	2

Partie de l'ex	Exercice 2 (6 points)	Note
1	Le neurone A est le neurone présynaptique de la synapse S_1 et le neurone B, est le neurone postsynaptique. Le neurone B est le neurone présynaptique de la synapse S_2 et le neurone C, est le neurone postsynaptique.	1.5
2	La synapse S_2 est excitatrice car une réponse de 4 PA du même amplitude est enregistrée par l'oscilloscope O connecté au neurone C (neurone postsynaptique) lorsque le neurone B (neurone présynaptique) est stimulé.	1.5
3	La quantité de neurotransmetteurs libérés par le neurone A est nulle alors qu'elle est modérée pour le neurone B, suite à une stimulation efficace du neurone B, seul. Cette quantité libérée	2

	augmente pour devenir modérée pour le neurone A et forte pour le neurone B toujours plus grande que celle de A, suite à une stimulation simultanée des deux neurones A et B. ceci montre que l'action du neurone A facilite la libération des neurotransmetteurs par le neurone B qui est le neurone présynaptique de la synapse S ₂ . Ce qui correspond au phénomène de facilitation présynaptique ; l'augmentation de la libération de neurotransmetteurs par les terminaisons axonales des neurones sensitifs, sous l'action d'un autre neurone.	
4	L'augmentation de la fréquence de PA en C est due à l'augmentation de la quantité de neurotransmetteur libéré par le neurone B de quantité modérée à quantité forte.	1

Partie de l'ex	Exercice 3 (7points)	Note
1.1.	Volume de dioxygène = $60 \text{ Kg} \times 2,5 \text{ L.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \times 2 \text{ h} = 300 \text{ L}$	1
1.2	Dépense énergétique = $I.R \times 20 \text{ KJ/L}$ Dépense énergétique = $300 \text{ L} \times 20 \text{ KJ/L} = 6000 \text{ KJ}$.	1
2.1	15 portions de produits céréaliers $\times 15 = 225 \text{ g}$ 6 portions de fruits $\times 15 = 90 \text{ g}$ 6 portions de légumes $\times 5 \text{ g} = 30 \text{ g}$ 5 portions de produits laitiers $\times 12 = 60 \text{ g}$ Quantité totale de glucides = $225 + 90 + 30 + 60 = 405 \text{ g}$	2
2.2	Quantité d'énergie apportée par le supplément glucidique est = $405 \times 17 \text{ kJ/g} = 6885 \text{ kJ}$	1
3	L'énergie fournie par 405g de glucides est 6885Kj, ce qui est légèrement supérieur à la quantité d'énergie dépensée par l'athlète durant son entraînement, et qui vaut 6000 KJ. Donc, les besoins énergétiques de cet athlète sont couverts.	2