

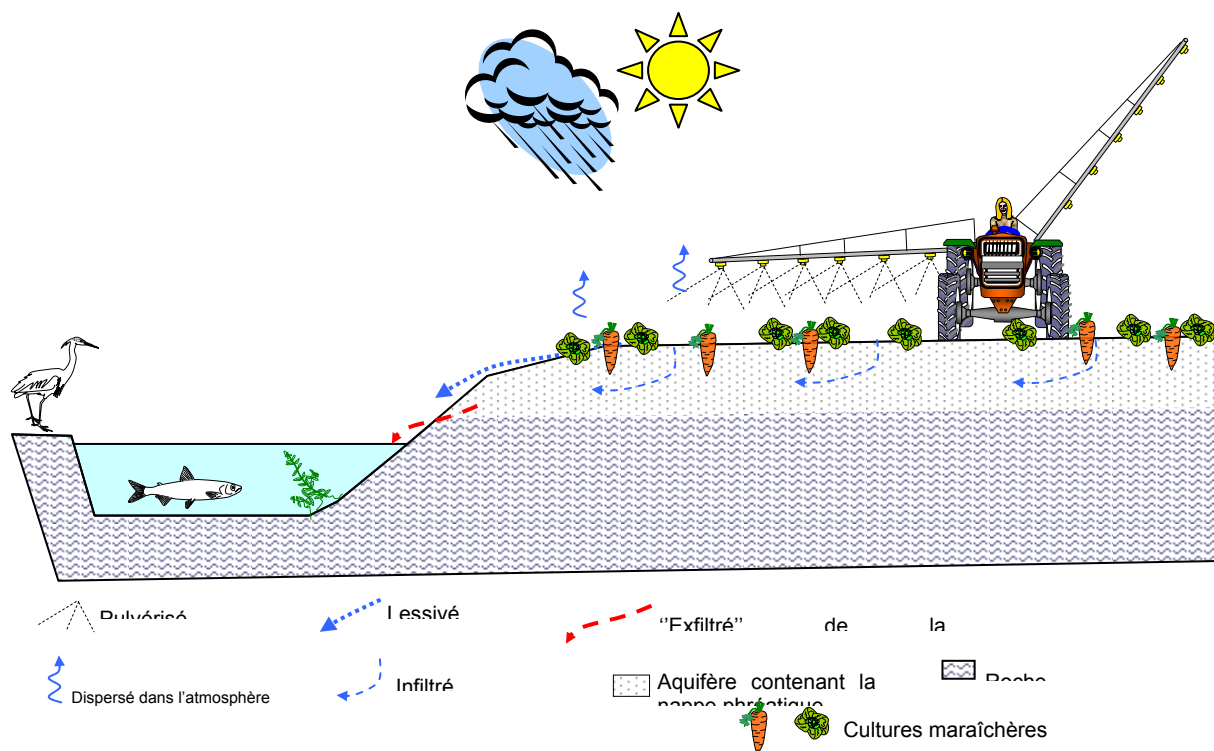
Exemple de sujet n°1

partie 1 : thème « nourrir l'humanité » (8 points)

Document 1 : Résultats d'analyse de l'eau d'un village

| Paramètre | Valeur | Limite de qualité | Référence de qualité |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Ammonium (en NH_4^+) | <0,04 mg/L | | $\leq 0,1$ mg/L |
| Bact. aé. revivifiables à 22°-68h | 0 n/mL | | |
| Bact. aé. revivifiables à 36°-44h | 0 n/mL | | |
| Bact. et spores sulfito-rédu./100ml | 0 n/100mL | | ≤ 0 n/100mL |
| Bactéries coliformes /100ml-MS | 0 n/100mL | | ≤ 0 n/100mL |
| Carbone organique total | 1,5 mg/L C | | ≤ 2 mg/L C |
| Chlore libre | <0,10 mg/LCl ₂ | | |
| Chlore total | 0,10 mg/LCl ₂ | | |
| Coloration | <5 mg/L Pt | | ≤ 15 mg/L Pt |
| Conductivité à 25°C | 421 μ S/cm | | ≥ 200 et ≤ 1100 μ S/cm |
| Entérocoques /100ml-MS | 0 n/100mL | ≤ 0 n/100mL | |
| Escherichia coli /100ml-MF | 0 n/100mL | ≤ 0 n/100mL | |
| Fer total | <20 μ g/l | | ≤ 200 μ g/l |
| Nitrates (en NO_3^-) | 65mg/L | ≤ 50 mg/L | |
| Nitrites (en NO_2^-) | <0,02 mg/L | $\leq 0,5$ mg/L | |
| Odeur (qualitatif) | 0 qualit. | | |
| Température de l'eau | 10,0 °C | | ≤ 25 °C |
| Titre alcalimétrique | <1,0 °F | | |
| Titre alcalimétrique complet | 6,8 °F | | |
| Titre hydrotimétrique | | | |
| pH | 8,05 unité pH | | $\geq 6,5$ et ≤ 9 unité pH |

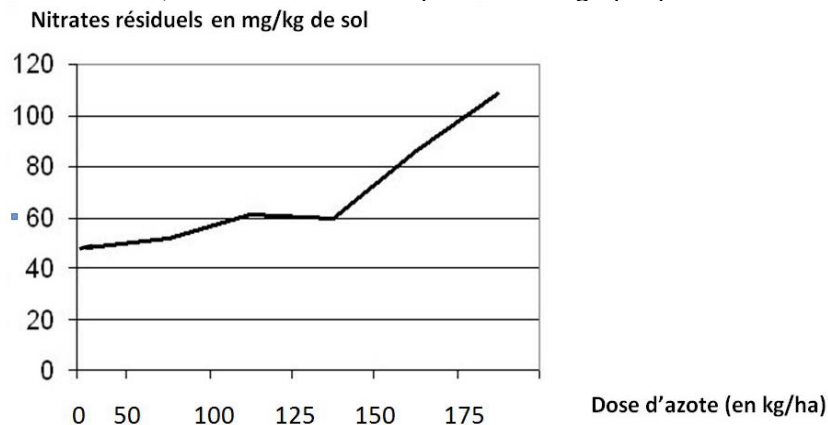
Document 2 : Devenir des engrais dans l'environnement dans une exploitation maraîchère.



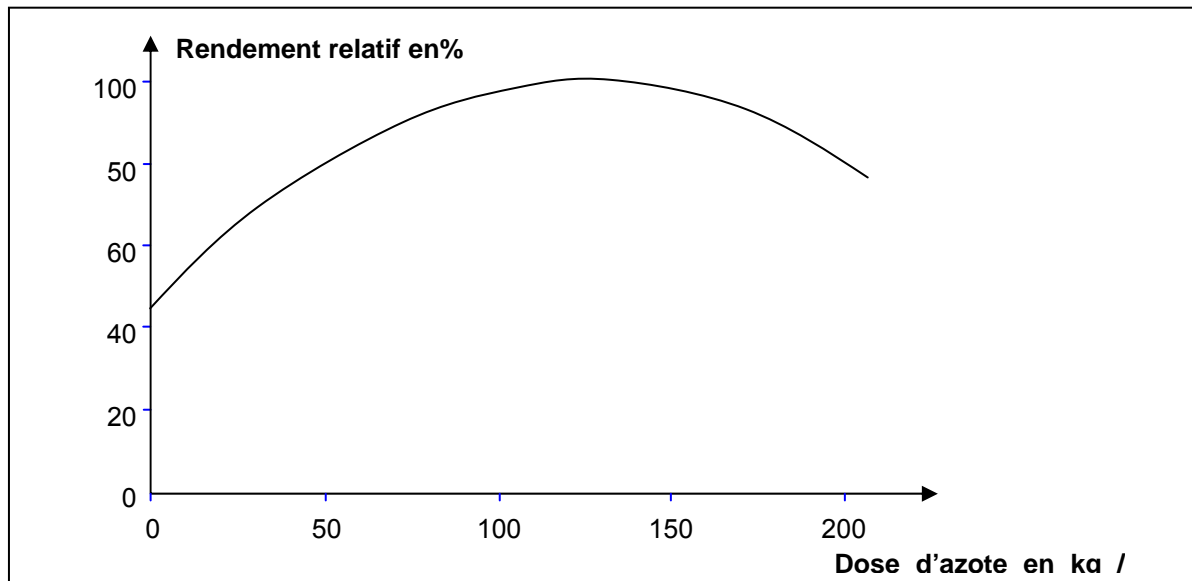
D'après banque de schémas SVT académie de DIJON

Document 3 : Quantité de nitrates restant dans le sol après la récolte en fonction de la dose d'azote apportée à la culture.

L'azote est un élément fertilisant fort important mais il est également potentiellement polluant car son utilisation peut conduire à une accumulation de nitrates dans les sols. Une expérimentation a été réalisée au Québec dans une ferme produisant des pommes de terre. Les résultats calculés à partir des données de 2004, 2005 et 2006 sont reportés sur le graphique ci-dessous :



Document 4 : Rendement relatif d'un champ de pommes de terre en fonction de la dose d'azote appliquée lors de la plantation.



QUESTIONS :

Le maire de ce village a émis un avis déconseillant provisoirement la consommation de l'eau du robinet.

A l'aide des documents et de vos connaissances :

1- Justifiez l'avis émis par le maire.

2- Montrez comment l'apport d'azote par les agriculteurs peut être source de pollution de l'eau. Votre réponse prendra en compte notamment les interactions entre le sol et les nitrates en termes d'échanges d'ions.

Commentaire argumenté :

Un agriculteur du village utilise 175 kg/ha d'azote pour ses cultures de pommes de terre. Développez une argumentation pour le convaincre de diminuer cet apport d'azote aux cultures.

Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances personnelles (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).

Partie 2 : thème «le défi énergétique» (6 points)

Document 1 : La crise nucléaire, chance difficile à saisir pour l'énergie renouvelable

« Les énergies renouvelables représentaient 12,7% de la production mondiale d'énergie en 2006. Selon Observ'ER (l'observatoire des énergies renouvelables), la production électrique d'origine renouvelable a atteint 18,6% de la production mondiale d'électricité. Elle est couverte à 89% par l'hydraulique et à 5,7% par la biomasse, le reste se partageant entre l'éolien (3,5%), la géothermie (1,7%) et le solaire (0,2%). L'Amérique du nord est le premier producteur d'électricité renouvelable avec 21,8% de la production, suivie de l'Europe de l'ouest (19,3%), de l'Asie de l'est et du sud-est (19,2%) et de l'Amérique du sud (19%). En 2007, la production d'électricité éolienne a augmenté de 20000 MWh* pour atteindre 94000 MWh*. Pour le photovoltaïque, la hausse a été de 50% par rapport à 2006, pour atteindre 12400 MWh*.

Les États-Unis ont affiché la plus forte progression devant la Chine et l'Espagne. Cependant, la Commission européenne prévoit que la part des énergies renouvelables dans la consommation mondiale d'énergie va décroître de 13% à 8% entre 2000 et 2030, ce qui signifie que la consommation mondiale d'énergie croîtra plus vite que la production d'énergie renouvelable.../...

Les énergies renouvelables émettent des gaz à effet de serre dans des proportions très inférieures aux énergies fossiles. Mais l'un des principaux problèmes de la production d'électricité à partir de l'énergie éolienne et solaire est qu'elle n'est pas continue, sans capacité de stockage.

Cela rend les grosses usines et autres constructeurs automobiles moins intéressés par l'utilisation du solaire et de l'éolien actuellement. Et il n'est pas faisable de n'utiliser que ces deux techniques pour alimenter en courant une ville ou une région ayant besoin d'électricité en permanence. Les énergies renouvelables, dont le coût est l'un des principaux inconvénients, peuvent donc difficilement se développer sans soutien gouvernemental. »

*MWh: Mégawatt heure

Document 2

« L'énergie ne se produit pas, elle est transformée. Cette transformation s'accompagne d'un dégagement de chaleur. Ainsi dans l'ampoule qui m'éclaire, l'énergie électrique est transformée en lumière et chaleur. On ne peut donc transformer intégralement l'énergie en une autre forme d'énergie. »

Site internet : palais-decouverte.fr

QUESTIONS :

A l'aide du document 1 et de vos connaissances :

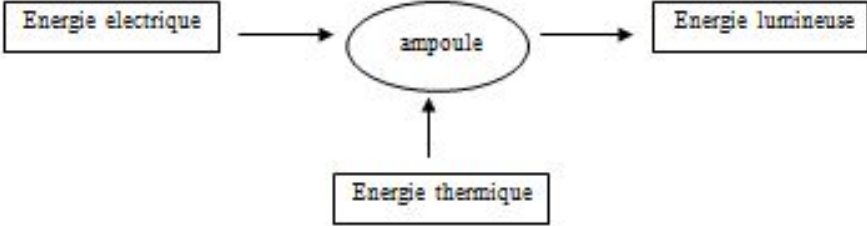
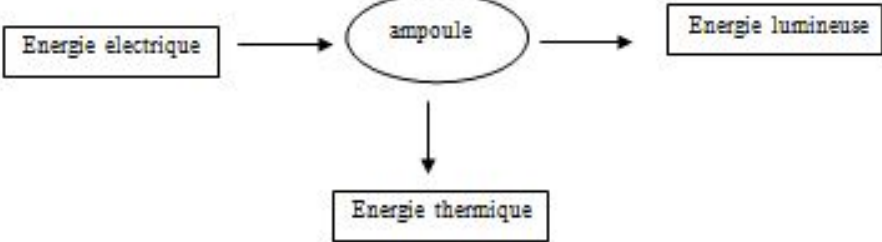
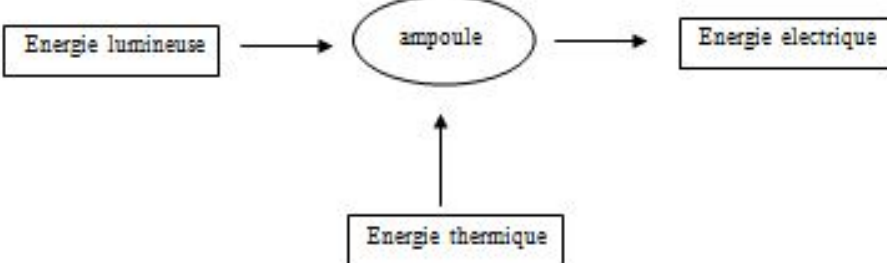
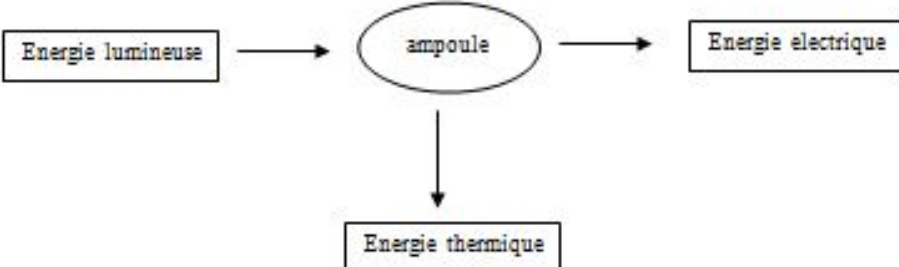
1- Relevez les ressources d'énergie citées et **classez-les** en ressources énergétiques renouvelables et non renouvelables en justifiant votre choix.

2- Identifiez les avantages et les inconvénients de l'utilisation des deux types d'énergie évoqués dans la question 1.

3- Cochez la bonne réponse

- La puissance électrique éolienne est, en 2007 de 20000 MWh.
- L'énergie électrique éolienne est, en 2007 de 20000 MWh.
- La puissance électrique éolienne est, en 2007 de 94000 MWh.
- L'énergie électrique éolienne est, en 2007 de 94000 MWh.

En utilisant les informations du document 2, cochez le schéma correct de la chaîne énergétique étudiée

- 
- 
- 
- 

partie 3 : thème «représentation visuelle du monde» (6 points)

Question 1

L'image ci-dessous représente ce que perçoit un individu âgé de 50 ans au moment où, installé dans son jardin, il s'apprête à consulter un livre. Jusqu' alors sa vision n'avait jamais présenté de défaut.



Au cours de la consultation, son ophtalmologue lui explique que son problème est dû à une:

Cochez uniquement la réponse exacte

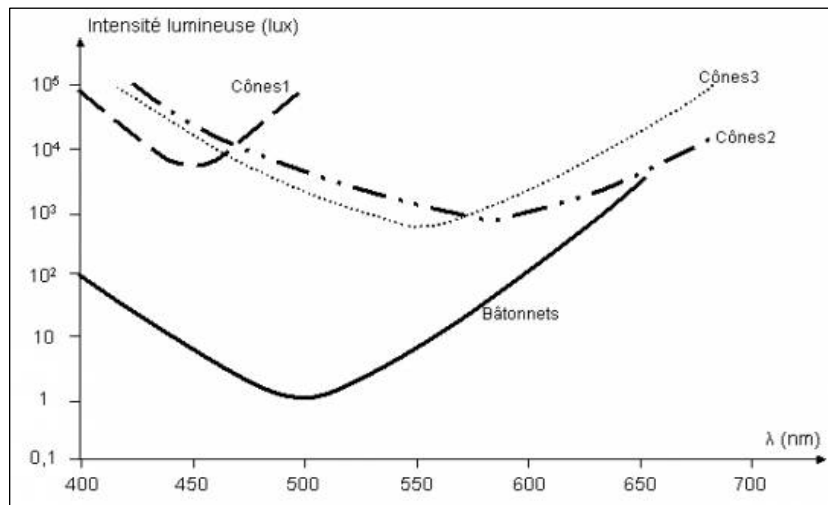
- Perte de souplesse du cristallin
- Détérioration des photorécepteurs rétiniens
- Opacification du cristallin
- Détérioration du nerf optique

Question 2

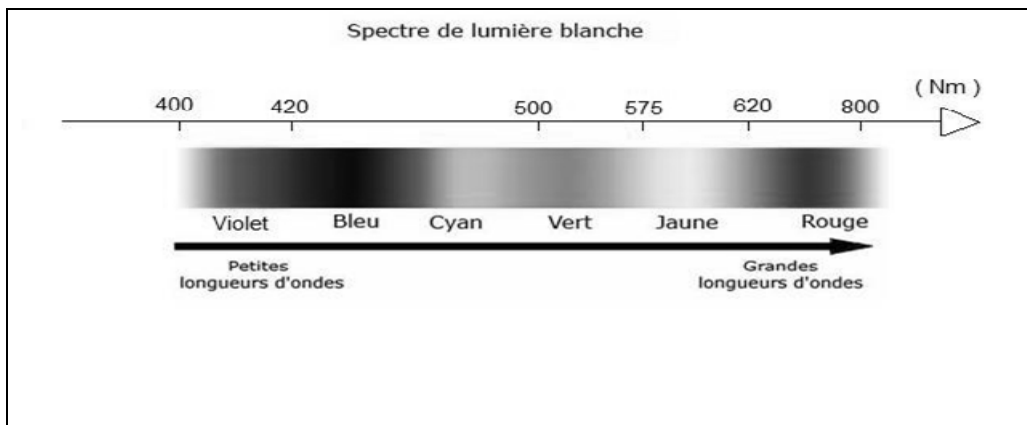
Les cônes (dont il existe trois types) et les bâtonnets sont des photorécepteurs rétiniens dont les propriétés déterminent la vision du monde.

Pour réaliser le graphique ci dessous, les photorécepteurs ont été exposés à des longueurs d'ondes différentes. Pour chaque longueur d'onde, le photorécepteur a été soumis d'abord à une intensité lumineuse très faible, puis de plus en plus forte (mesurée en lux). Le graphique représente l'intensité lumineuse minimale pour laquelle le photorécepteur réagit.

Document : intensité minimale de stimulation des photorécepteurs en fonction de la longueur d'onde



Document de référence :



D'après cette étude, on peut dire que :

Dans chaque proposition, cochez vrai ou faux

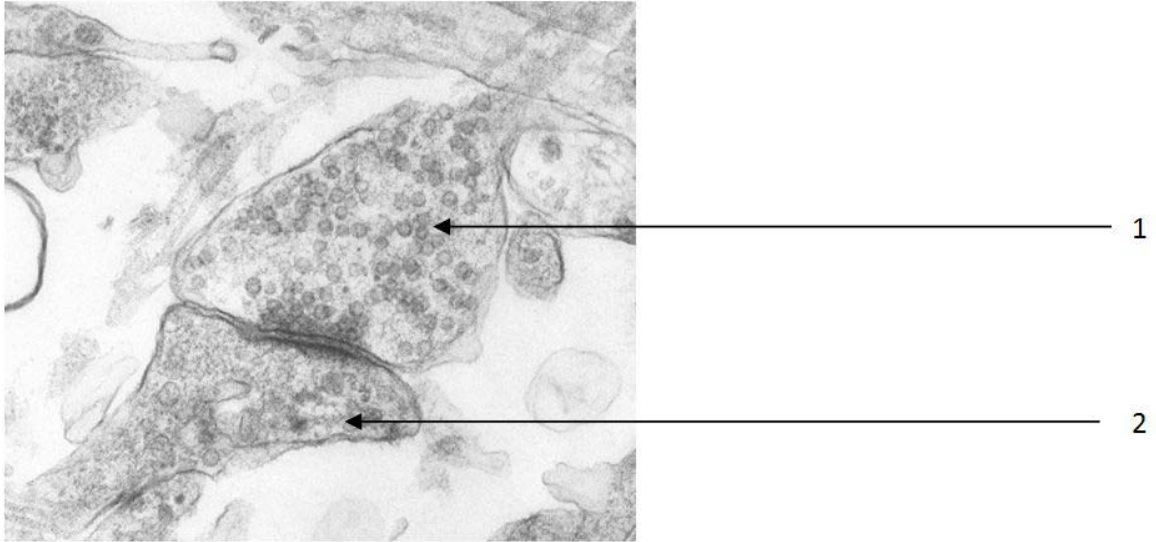
- A. seuls les bâtonnets sont stimulés dans un endroit très peu éclairé
- B. les cônes sont stimulés quelle que soit l'intensité de l'éclairage
- C. les bâtonnets présentent une sensibilité maximale dans le bleu et le rouge
- D. chaque type de cône possède une sensibilité maximale pour une couleur donnée

Vrai Faux

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |

Question 3

La photo ci-dessous a été prise au microscope électronique au niveau d'une synapse du cortex visuel (G X 10000)



En observant cette image, un scientifique peut en déduire que le message peut passer:

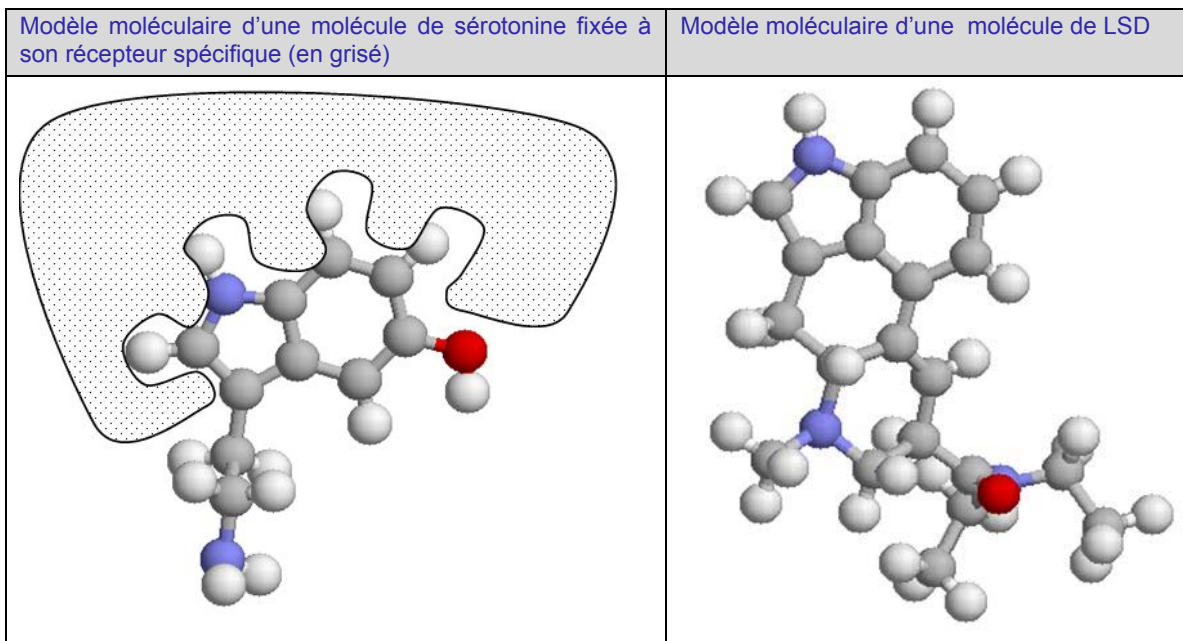
Cochez uniquement la réponse exacte

- de 1 vers 2 car le neurotransmetteur est présent dans le neurone 1
- de 1 vers 2 car le neurotransmetteur est présent dans le neurone 2
- de 2 vers 1 car le neurotransmetteur est présent dans le neurone 1
- de 2 vers 1 car le neurotransmetteur est présent dans le neurone 2

Question 4

On a identifié le neurotransmetteur naturel impliqué dans la communication entre les neurones des voies visuelles. Il s'agit d'une molécule dont le nom est « sérotonine » et que l'on a représentée ci-dessous fixée à son récepteur neuronal.

Par ailleurs, on connaît une drogue, le LSD ("acide"), caractérisée par une puissante action hallucinogène. Il provoque des visions artificielles ou des altérations de la perception visuelle.



Les informations présentées sur ces documents, permettent de penser que l'effet hallucinogène du LSD provient de :

Dans chaque proposition, cochez vrai ou faux

- A. sa formule chimique identique à celle de la sérotonine
- B. sa structure spatiale en partie similaire à celle de la molécule de sérotonine
- C. sa possibilité de se substituer à la sérotonine au niveau de la membrane du neurone aboutissant au cortex visuel
- D. sa possibilité de traverser la membrane du neurone aboutissant au cortex visuel

Vrai Faux

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |

Baccalauréat général

Enseignement scientifique

Épreuve anticipée séries L/ES

Éléments de correction pour le sujet n°1

partie 1 : thème « nourrir l'humanité » (8 points)

| Éléments de réponse | Barème |
|--|---|
| <p>Question 1 : Idée générale : taux d'ions nitrates supérieur à la limite de qualité → non respect du critère de potabilité</p> <p>+ chiffres cités</p> | <p>0,5 point</p> <p>0,5 point</p> |
| <p>Question 2 :</p> <p>Doc 2 : présentation du trajet des engrais</p> <p>Lien doc 2/ connaissances : Interaction complexe argilo-humique / ions nitrates → solubilité des nitrates</p> <p>Doc.3 : Lien apport d'azote / nitrates résiduels dans le sol.</p> <p>Exemple chiffré</p> <p>Mise en relation des documents : Excès d'azote apporté par l'agriculteur → excès de nitrates résiduels dans sol, très solubles → lessivage/infiltration → pollution des réservoirs aquifères.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Les documents sont correctement exploités et complétés par des connaissances sans y être reliés : 1 point - Les documents sont incomplètement exploités mais les connaissances sont correctes et le lien bien établi : 1,5 point - Les deux documents sont correctement exploités et reliés aux connaissances attendues : 2 points |

Commentaire argumenté :

Éléments d'évaluation.

| | |
|---|--|
| <p>Problématique (clairement énoncée et respectée)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Choix de l'agriculteur d'utiliser 175 kg/ha d'azote - Conflit : augmentation du rendement / pollution de l'eau par les nitrates - Prise en compte du coût |
| <p>Éléments scientifiques : (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Issus des docs - Issus des connaissances scientifiques acquises | <ul style="list-style-type: none"> - Doc 2 : Lien épandage/nitrates résiduels/ lessivage/eau + exemple chiffré - Doc 3 : Notion de dose optimale d'azote et/ou de toxicité + exemple chiffré - Rôle du complexe argilo-humique - Responsabilité d'assurer le rendement et de préserver l'environnement |
| <p>Éléments culturels (scientifiques et autres champs)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Excès de nitrates → risques pour la santé <u>ou</u> - risques environnementaux - Intérêt économique |
| <p>Expression écrite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualité du texte (respect de l'émetteur et | <ul style="list-style-type: none"> - Respect de la forme du message : message s'adressant à l'agriculteur |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Qualité de la rédaction (organisation sous la forme d'un argumentaire ou d'une justification ; présence de connecteurs logiques « donc » et/ou de « parce que » ..., correction orthographique) | <ul style="list-style-type: none"> - Présence d'un argumentaire pour convaincre l'agriculteur de réduire son apport de nitrates |
|---|--|

- **Barème :**

| Argumentaire satisfaisant | | Argumentaire non satisfaisant | | Aucun argumentaire | |
|---|---|--|--|--|--|
| Les éléments scientifiques sont présents associés à des éléments culturels ; ils permettent de répondre à la problématique. La réponse est organisée sous forme d'un argumentaire correctement rédigé | Intégrant des éléments scientifiques solides mais sans éléments culturels Ou Intégrant des éléments scientifiques incomplets mais avec des éléments culturels solides | Des éléments culturels et des éléments scientifiques solides et bien choisis | Des éléments culturels et des éléments scientifiques incomplets ou mal choisis | mais des éléments culturels ou des éléments scientifiques corrects | pas d'éléments culturels, pas d'éléments scientifiques |
| 5 points | 4 points | 3 points | 2 points | 1 point | 0 point |

Exemple de commentaire argumenté : (*En italique souligné : connaissances. ; En italique : éléments culturels. Remarque : seuls quelques éléments culturels présentés dans cet exemple de réponse sont attendus. D'autres exemples sont possibles).*

Monsieur, en tant qu'agriculteur, vous avez choisi d'utiliser 175 kg/ha d'azote pour vos cultures de pommes de terre. L'analyse de l'eau du robinet de votre village indique que celle-ci contient trop de nitrates (65 mg/L alors que la dose maximale autorisée est de 50 mg/L), et qu'elle est donc impropre à la consommation.

Je comprends bien votre objectif économique d'obtenir un rendement maximum, mais ce choix d'épandre 175 kg/ha d'azote n'est pas idéal, tant pour l'eau de votre village que pour vos cultures.

En tant qu'agriculteur, vous visez un rendement optimal à votre production de pommes de terre, mais vous avez aussi le devoir, en tant que citoyen, de préserver votre environnement.

Je vais vous démontrer que si vous diminuez la quantité d'azote épandue, vous pourriez obtenir un rendement encore meilleur tout en contribuant à l'amélioration de la qualité de l'eau de votre village.

Mes arguments s'appuient sur des recherches scientifiques, qui ont montré que :

- Ce taux anormalement élevé d'azote dans l'eau peut provenir d'un épandage excessif d'engrais.

En effet, apporter trop d'azote augmente la quantité de nitrates résiduels dans le sol. (Document 3)

(Exemple chiffré : un apport de 125 kg d'azote/ha entraîne la présence de 60 mg de nitrates résiduels /kg de sol alors que l'apport de 175 kg d'azote/ha entraîne 100 mg d'azote résiduel /kg de sol).

Comme ces ions nitrates résiduels ne sont pas fixés par le complexe argilo-humique, ils s'infiltrent ou sont lessivés et se retrouvent dans les eaux souterraines ou de surface.

Or ce sont ces mêmes eaux souterraines ou de surface (après traitement) qui alimentent l'eau de votre robinet et présentent des risques pour la santé (notamment des nourrissons et des femmes enceintes)

De plus, cette pollution par les nitrates peut favoriser la prolifération d'algues vertes, qui aura de lourdes conséquences environnementales, et dont le nettoyage engendrera un important coût économique.

- - L'apport d'azote augmente le rendement d'une production végétale, qui sera optimal pour 125 kg d'azote/ha mais au-delà de cette dose, le rendement diminue! (Document 4)

Donc, diminuer votre apport d'azote de 175 kg/ha à 125 kg d'azote/ha, vous permettrait d'augmenter votre rendement !

Et bien sûr : acheter moins de nitrates vous ferait faire des économies !

Conclusion:

J'espère que vous prendrez la décision de diminuer votre apport d'azote de 50 kg/ha, pour arriver à une dose de 125 kg d'azote/ha, car ainsi :

- vous optimiserez le rendement de votre champ de pommes de terre tout en faisant des économies d'achats d'engrais
- vous contribuerez à l'amélioration de la qualité de l'eau du robinet de votre village en diminuant la pollution azotée.

partie 2 : thème «le défi énergétique» (6 points)

| Réponses attendues | Barème |
|--|---|
| <p>Q 1 : Les énergies renouvelables <u>citées dans le texte</u> sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energie hydraulique - Biomasse - Energie éolienne - Energie solaire - Géothermie <p>Ces énergies ne sont pas renouvelables car elles sont épuisables.</p> <p>Les énergies non renouvelables citées : les énergies fossiles (l'énergie nucléaire n'est pas exigée ici)</p> | <p>1 point</p> <p>0,5 point</p> <p>0,5 point</p> |
| <p>Q2 : Les avantages des énergies renouvelables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elles émettent des gaz à effet de serre dans des proportions très inférieures aux énergies fossiles. - Ce sont des ressources d'énergie inépuisables. <p>Les inconvénients :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La production des énergies renouvelables telles que l'énergie éolienne ou solaire n'est pas continue et il est très difficile de la stocker. - Le coût de production des énergies renouvelables est aussi élevé. | <p>0,5 point</p> <p>0,5 point</p> <p>0,5 point</p> <p>0,5 point</p> |
| <p>Q3 : Réponse 4</p> | <p>1 point (0 point si 2 réponses cochées)</p> |

| | |
|----------------|--|
| Q4 : Réponse 2 | 1 point (0 point si 2 réponses cochées) |
|----------------|--|

partie 3 : thème «représentation visuelle du monde» (6 points)

| Réponses attendues | Barème |
|--|---|
| Q1 : Réponse 1 | 1 point (0 point si 2 réponses cochées) |
| Q2 : A : Vrai B : Faux C : faux D : vrai | 0,5 points par réponse juste |
| Q3 : Réponse 1 | 1 point (0 point si 2 réponses cochées) |
| Q4 : A : Faux B : Vrai C : Vrai D : Faux | 0,5 point par réponse juste |