

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Session 2019

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

ENSEIGNEMENT DE SPECIALITÉ

Durée de l'épreuve : 3H30 Coefficient : 8

L'usage des calculatrices n'est pas autorisé.

Dès que le sujet est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.

PARTIE 1 - (8 points)**Le domaine continental et sa dynamique****Le magmatisme des zones de subduction**

Le Guatemala est un pays d'Amérique Centrale bordé par une zone de subduction. On y observe une intense activité magmatique favorable à l'exploitation de l'énergie géothermique. Dans ce contexte, la part de l'énergie géothermique dans la production énergétique globale du pays, pourrait augmenter d'ici 2022.

Expliquer comment un contexte de subduction peut être à l'origine d'une activité magmatique, elle-même favorable à l'exploitation de l'énergie géothermique.

La réponse sera structurée avec une introduction et une conclusion. Elle sera illustrée d'au moins un schéma.

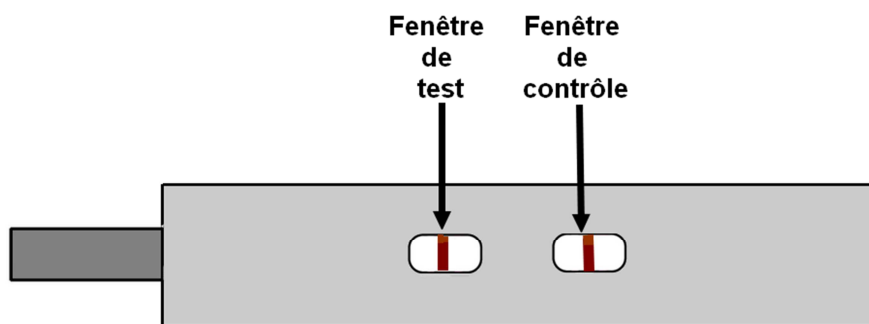
PARTIE 2 - Exercice 1 (3 points)

Le maintien de l'intégrité de l'organisme

L'immunité adaptative

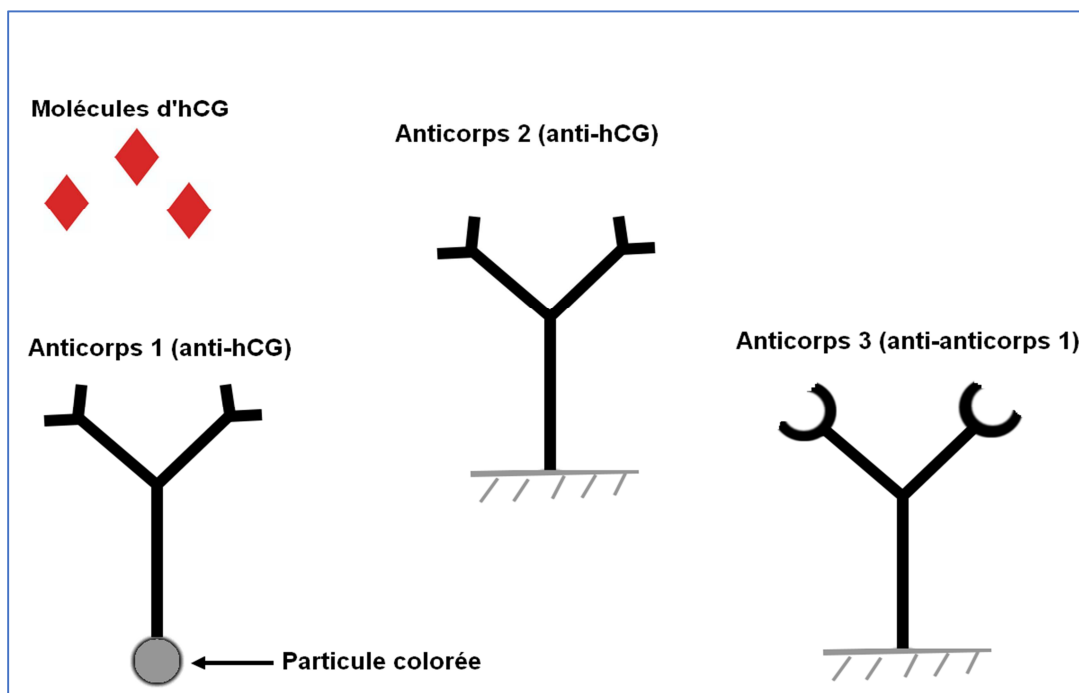
Un test de grossesse est un test immunologique permettant de détecter la présence de l'**hormone hCG** dans les urines. Cette hormone est produite par le placenta en formation quelques temps après l'implantation de l'embryon dans la muqueuse utérine.

Après réalisation du test, une femme obtient le résultat suivant qui s'avère positif (grossesse probable) :



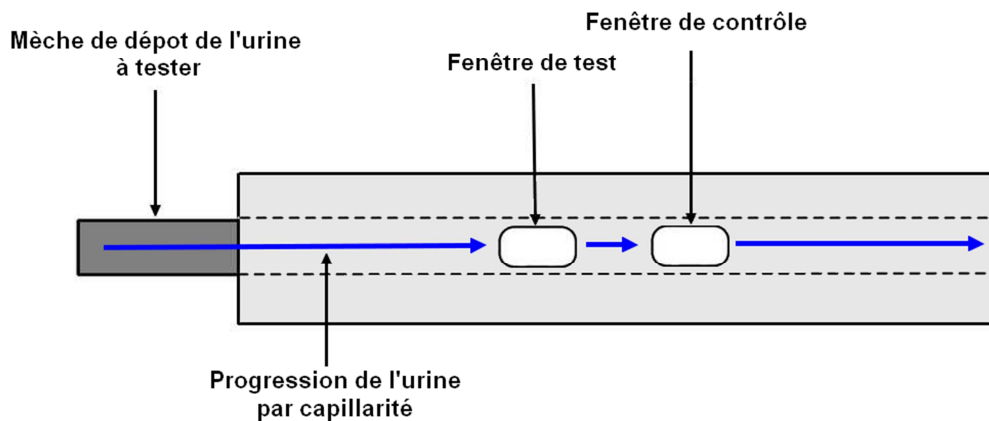
En utilisant les informations apportées par les documents, représenter sous la forme de deux schémas commentés, à l'échelle moléculaire, les résultats obtenus au niveau de la fenêtre de test et de la fenêtre de contrôle dans le cas d'un test positif.

Légende à utiliser pour les schémas :



Document 1 – Principe d'utilisation du test de grossesse

Un test de grossesse peut se présenter sous la forme d'un stylo muni d'une mèche absorbante. Celle-ci qui doit être imprégnée par de l'urine à tester. Après imprégnation, l'urine migre tout au long de la mèche par capillarité. Au cours de cette migration elle passe au niveau de deux fenêtres : **la fenêtre de test** et **la fenêtre de contrôle**.



Document 2 – Le mécanisme d'action du test de grossesse

La **mèche** qui reçoit l'urine contient des **anticorps 1** libres et colorés (anticorps anti-hCG). Si des molécules d'hormone hCG sont présentes dans les urines, il y aura formation de complexes antigène-anticorps qui migreront le long de la mèche avec l'urine. Dans le cas contraire, les anticorps 1 migreront seuls.

Dans la **fenêtre de test**, des **anticorps 2** (anticorps anti-hCG) fixés sur le support au niveau d'une bande verticale centrale, peuvent réagir avec la molécule d'hCG. Ils peuvent donc immobiliser d'éventuels complexes anticorps-antigènes. Dans ce cas une bande colorée apparaît dans la fenêtre.

Dans la **fenêtre de contrôle**, des **anticorps 3** (anticorps anti-anticorps anti-hCG) fixés sur le support au niveau d'une bande verticale centrale, immobilisent l'excédent d'anticorps 1 (associés à hCG ou non). L'apparition d'une bande colorée atteste de la bonne réalisation du test.

PARTIE 2 - Exercice 2 - Enseignement de spécialité (5 points)**Énergie et cellule vivante**

Selon une étude récente, une conséquence de l'augmentation de la teneur en CO₂ atmosphérique à l'horizon 2100 pourrait impacter les qualités nutritionnelles des riz cultivés.

Éléments avancés par les scientifiques :

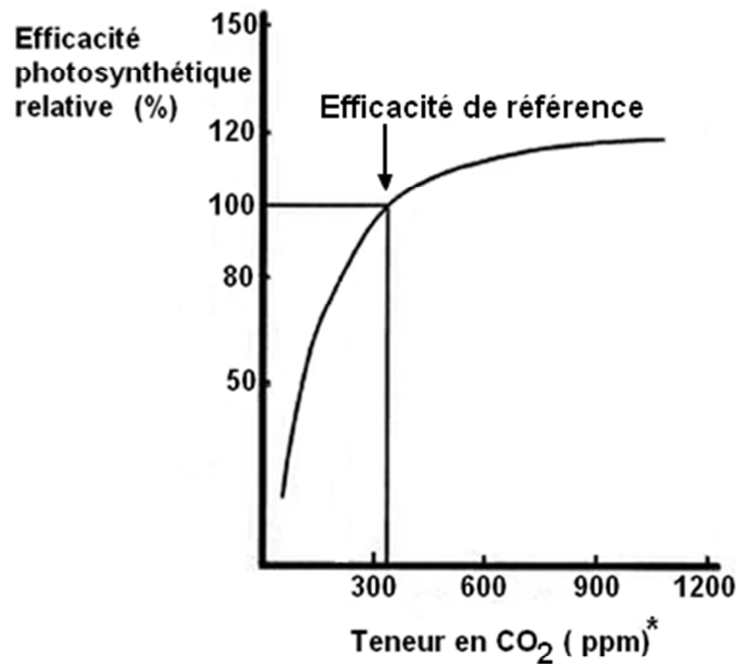
L'augmentation de la teneur en CO₂ atmosphérique favorise la croissance des plants de riz. En revanche dans ce contexte la nutrition azotée n'est pas assez efficace pour assurer les besoins de ces plants. Ces conditions réunies conduisent à un appauvrissement des qualités nutritionnelles des riz cultivés.

En s'appuyant sur les données apportées par les documents et sur les connaissances, présenter des arguments en faveur des éléments avancés par les scientifiques.

Document 1 - Efficacité photosynthétique et teneur ambiante en CO₂

Le CO₂ est indispensable à la photosynthèse : sa fixation par la plante permet l'approvisionnement en carbone nécessaire à la synthèse de molécules organiques carbonées et à la croissance du végétal. Le suivi de cultures sous serres a permis de montrer l'impact de la teneur ambiante en CO₂ sur l'activité photosynthétique des végétaux cultivés.

Dans une culture expérimentale on évalue l'efficacité photosynthétique des végétaux en fonction de la teneur en CO₂ :



*(ppm) = partie par million

La référence (100%) correspond à l'efficacité photosynthétique en présence d'un taux de CO₂ correspondant au taux atmosphérique au moment de l'étude.

D'après : <http://www.omafra.gov.on.ca>

Document 2 - Relation entre le taux de CO₂ et la richesse en protéines de riz cultivés

Des cultures expérimentales de plusieurs variétés de riz ont été conduites en Chine et au Japon. Grâce à un système de diffusion de CO₂ et de capteurs, le taux de CO₂ autour des cultures a été maintenu à une valeur comprise entre 568 et 590 ppm, ce qui correspond aux prévisions les plus basses du taux atmosphérique en 2100 (taux actuel : environ 400 ppm).

Les grains de riz récoltés ont été ensuite analysés en laboratoire pour déterminer leur teneur en protéines et la comparer avec celle des riz actuels.

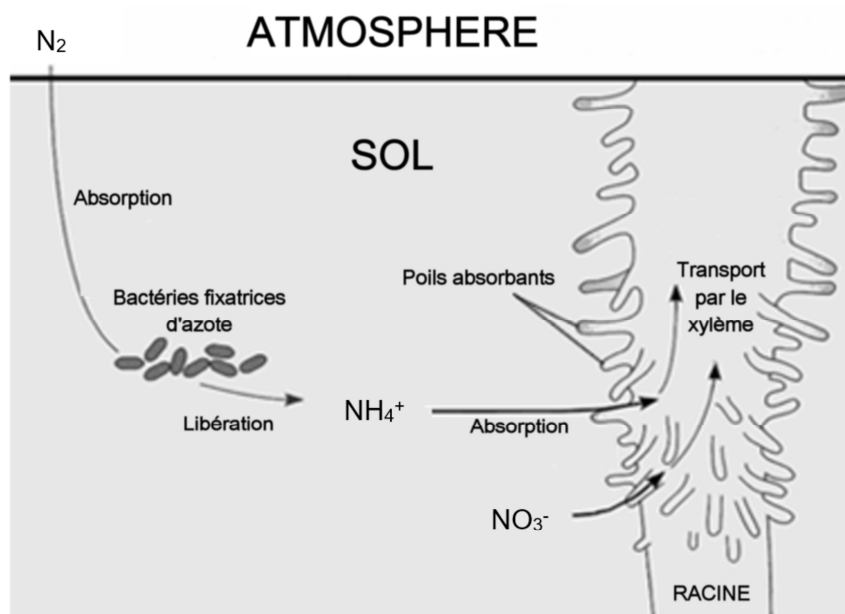
Le tableau suivant présente un extrait des résultats obtenus :

Variété de riz	Variation de la teneur en protéines par rapport à un riz cultivé actuellement
Nipponbare	-8% (+/-2%)
Bekoaoba	-10% (+/-2%)
Koshihikari	-13% (+/-2%)
Youngyou	-19% (+/-8%)

D'après <http://advances.sciencemag.org> - Lewis H. Ziska

Document 3 – Synthèse de protéines et nutrition azotée des plantes

L'azote (N) est un élément chimique indispensable à la croissance des plantes. L'approvisionnement de la plante se fait à partir de plusieurs sources, telles que les ions nitrates (NO_3^-) et les ions ammoniums (NH_4^+) présents dans le sol ou encore à partir du gaz (N_2) fixé par des bactéries du sol. L'absorption des composés azotés par les racines puis leur transport dans la plante et vers les feuilles impliquent des mécanismes actifs qui nécessitent une dépense d'énergie (utilisation d'ATP). L'efficacité et la vitesse de ces mécanismes présentent donc des limites.



Les acides aminés sont des molécules organiques azotées qui entrent dans la composition des protéines. La synthèse des acides aminés (à partir de molécules organiques issues de la photosynthèse) implique l'incorporation d'azote minéral à partir d'ions ammoniums (NH_4^+) ou nitrates (NO_3^-).

Document 4 – Richesse en azote minéral des feuilles et teneur atmosphérique en CO_2

Une étude conduite sur des végétaux chlorophylliens permet de vérifier l'impact de la teneur ambiante en CO_2 sur la teneur en azote minéral de leurs feuilles.

Teneur atmosphérique en CO_2 (ppm)	Teneur des feuilles en azote (%)
350	2
700	1,5

D'après « Impacts des changements climatiques et atmosphériques sur la prairie et sa production » J.F. Soussana, F. Teyssonneyre, C. Picon-Cochard, E. Casell¹, J.M. Besle, M. Lherm¹ P. Loiseau