

NOM et Prénom :

Consignes : *Calculatrice non autorisée.*

Rédiger les parties 1, 2 et 3 sur trois copies doubles différentes.

Remettre séparément les trois parties accompagnées de leur sujet respectif renseigné.

Bon travail !

Partie 1 : thème « Nourrir l'Humanité » (SVT et PC : 8 points)

(Extrait du sujet des épreuves Enseignement Scientifique Session 2014 – Afrique)

Monsieur X est agriculteur, éleveur de porcs et céréalier ; il fertilise ses champs en épandant du lisier (déjections de porcs). Conscient des problèmes de pollution aux nitrates et soucieux de respecter la « directive nitrate » du Conseil de l'Union européenne, il envisage de faire évoluer ses pratiques agricoles vers une agriculture biologique. Monsieur X sait que cela nécessite une conversion progressive. Avant de prendre sa décision, il consulte un conseiller agrobiologiste.

Document 1 : la culture de la féverole.

Document 1a : une pratique agricole, l'utilisation de la féverole en rotation.



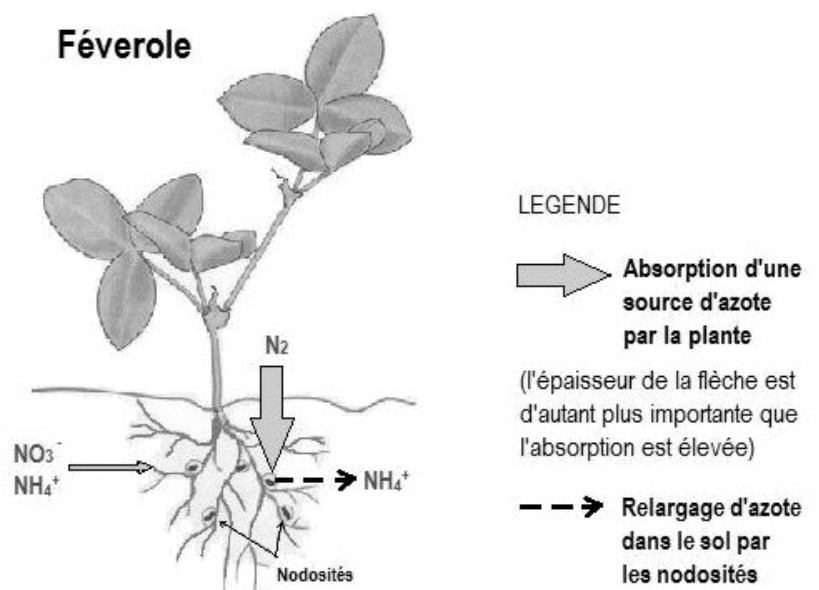
La féverole est une plante de la famille des Légumineuses. Comme le pois, la féverole est riche en protéines et en amidon, ce qui en fait un aliment intéressant pour la nutrition des animaux : elle convient pour les ruminants, les volailles, les porcs.

Pour l'agriculture, la féverole est considérée comme un relais azoté dans la rotation des cultures. Elle constitue ainsi un excellent précédent pour les céréales, notamment le blé dont les besoins azotés sont importants. A titre d'exemple, dans le Sud- Ouest de la France, une féverole d'hiver laisse dans le sol de quoi couvrir environ 67% des besoins d'une culture de blé. Par ailleurs, sa culture assure des rendements corrects, de l'ordre de 40 à 80 quintaux/ha selon le sol et la pluviométrie. L'un des atouts agronomiques de cette légumineuse est en outre qu'aucun apport d'azote n'est nécessaire pour sa culture.

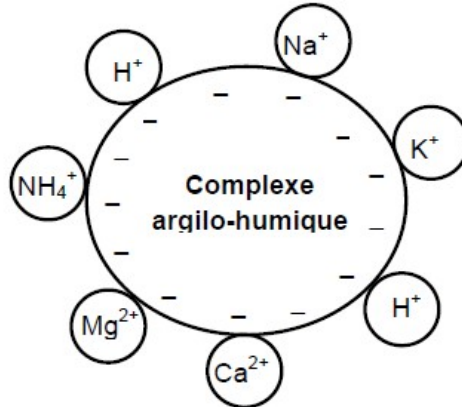
D'après fiche technique de la culture de la féverole – Techn'ITAB

Document 1b : les échanges d'azote entre la plante et le sol.

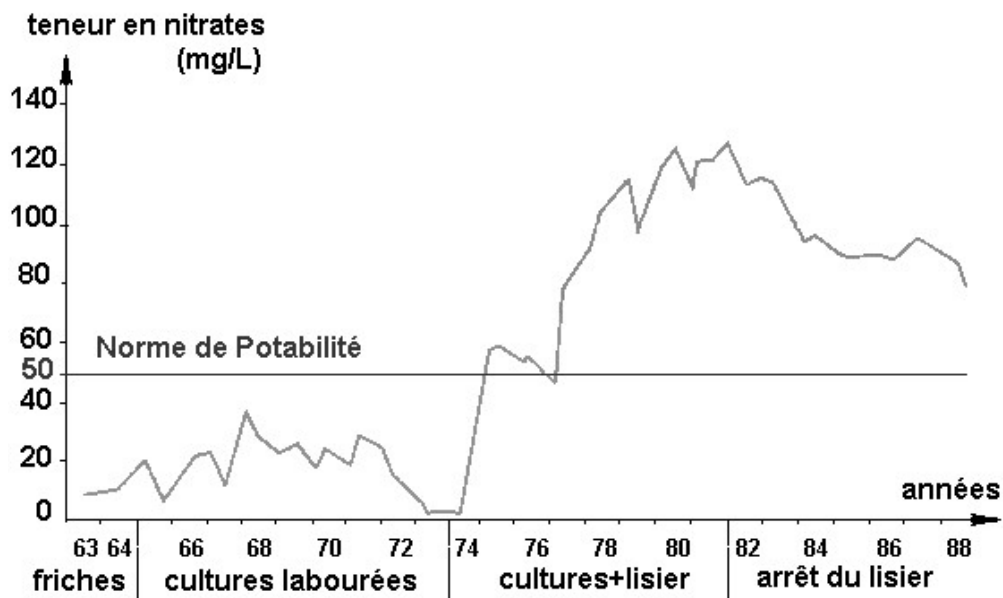
Pour son métabolisme, la plante a besoin d'une source d'azote (N) qu'elle absorbe dans le sol : généralement les ions nitrate NO_3^- , ou ammonium NH_4^+ . Certaines plantes, de la famille des Légumineuses, présentent au niveau de leurs racines des nodosités qui modifient leurs échanges d'azote.



Document 2 : schéma des interactions dans le complexe argilo-humique.



Document 3 : variation de la teneur en ions nitrate d'une eau souterraine en fonction des pratiques culturales.



D'après www.u-picardie.fr

COMMENTAIRE RÉDIGÉ :

L'agrobiologiste propose à Monsieur X d'utiliser la féverole en rotation pour commencer sa conversion de l'agriculture traditionnelle vers l'agriculture biologique.

Développez l'argumentaire de l'agrobiologiste visant à montrer à Monsieur X l'impact de cette pratique agricole pour ses rendements ainsi que sur l'environnement et la santé.

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

NOM et Prénom :

Partie 2 : thème « Représentation visuelle » (PC : 6 points)

(Extrait du sujet des épreuves Enseignement Scientifique Session 2013 – Afrique)

Document : extrait d'un article de « La Recherche », juillet-août 2010

« Pourquoi diable dit-on « jeter un coup d'œil » ou « foudroyer du regard » ? Les bizarreries de la langue française rappellent une vieille controverse : comment fonctionne la vision ?

Et quel est son « sens » : de l'œil à l'objet ou de l'objet à l'œil ? La dispute scientifique remonte à l'Antiquité. En lice : deux théories, connues sous les noms d'intromission et d'émission. La première, assignant à l'œil un rôle passif, décrivait le phénomène de la vision par un quelque chose allant de l'objet à l'œil. La seconde, octroyant à l'œil un rôle plus actif, expliquait la vision par un quelque chose allant de l'œil à l'objet.

Pour les mathématiciens Euclide et Ptolémée tenants de l'émission, des rayons visuels jaillissaient de la pupille pour partir à la rencontre de l'objet. Pour les partisans de l'intromission, l'existence d'un feu oculaire était une croyance tenace, corroborée par l'observation de l'œil des félins, qui luisait dans l'obscurité, et par l'existence de sensations lumineuses surgissant dans l'œil à l'occasion d'un choc ou d'un traumatisme.

A l'encontre de la thèse de l'émission, en revanche, s'inscrivait l'absence de vision nocturne. Un œil émetteur aurait dû être en mesure de remplir ses fonctions même dans l'obscurité.

La mise en évidence du rôle de la lumière en tant qu'agent de la sensation visuelle allait émerger à la charnière du Xe et du XIe siècle, grâce au mathématicien, physicien et astronome arabe Al-Hasan Ibn al-Haytham appelé encore Alhazen. Ses réflexions et expériences l'amènèrent à condamner sans appel la théorie de l'émission.

Ce fut ensuite grâce à un astronome allemand, Johannes Kepler, que la théorie de l'intromission allait marquer un point de plus, en 1604. Il montra que le cristallin, milieu transparent se substituait à une lentille et que la rétine tenait lieu d'écran et se révélait ainsi véritable agent sensoriel. L'image rétinienne fut effectivement observée quelques années plus tard, en 1625, par le jésuite allemand Christoph Scheiner. Ce dernier avait pratiqué une petite ouverture au fond de l'œil d'un bovin mort, de manière à dégager la rétine. A travers cette ouverture, il observa une image renversée des objets à l'entour ».

QUESTIONS

- 1) Le document présente deux théories opposées sur la propagation des rayons lumineux. Nommer et représenter l'hypothèse de chacune de ces théories sous la forme d'un schéma simplifié. Quelle théorie Alhazen a-t-il défendue ?
- 2) A l'aide du document, expliquer pourquoi Kepler a joué un rôle capital dans la compréhension de la conception de la vision.
- 3) A notre époque, le physicien utilise le « modèle réduit de l'œil » pour expliquer le principe de fonctionnement de l'œil en tant « qu'instrument d'optique ». Quels sont les deux éléments indispensables qu'il associe à ceux de l'œil réel ?
- 4) Compléter le schéma (donné en annexe 1) et justifier l'observation du jésuite allemand Christoph Scheiner en construisant l'image A'B' de l'objet AB.

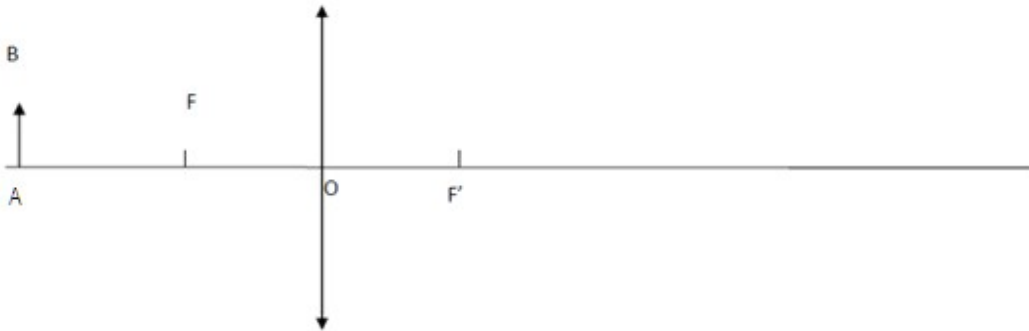
Répondre sur la feuille-réponse en « annexe 1 à rendre avec la copie »

- 5) Les expressions « jeter un coup d'œil » ou « foudroyer du regard » ont-elles une réalité physique ? Justifier.

ANNEXE 1 À RENDRE AVEC LA COPIE
PARTIE 2 : REPRÉSENTATION VISUELLE

Question 4 :

Compléter le schéma et justifier l'observation du jésuite allemand Christoph Scheiner en construisant l'image A'B' de l'objet AB.



NOM et Prénom :

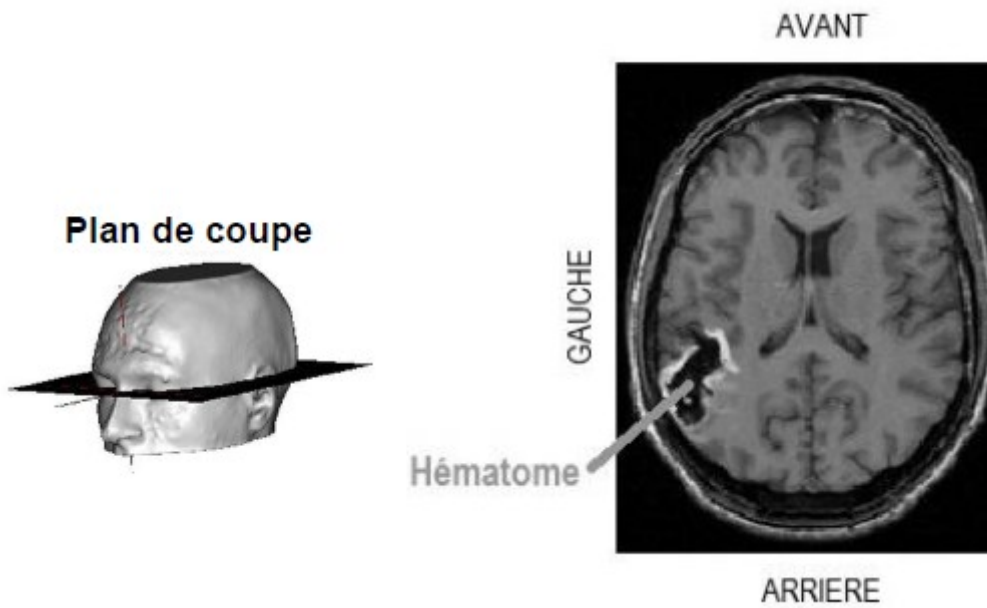
Partie 3 : thème « Représentation visuelle » (SVT : 6 points)

(Extrait du sujet des épreuves Enseignement Scientifique Session 2014 – Afrique)

Chez miss Cheese, à chaque tea time, il se passe la même chose : le thé se répand sur le napperon brodé. Maladroite la dame ? Ou peut-être très myope ? Non, ses mains, ses yeux fonctionnent parfaitement. Son problème est ailleurs. Elle ne perçoit ni l'écoulement du liquide - celui-ci lui paraît immobile, telle une stalactite, accrochée au bec de la théière -, ni l'élévation de son niveau dans la tasse. Affreuse impression...

Science et vie junior HS51, janvier 2003

Document 1 : données cliniques sur miss Cheese.

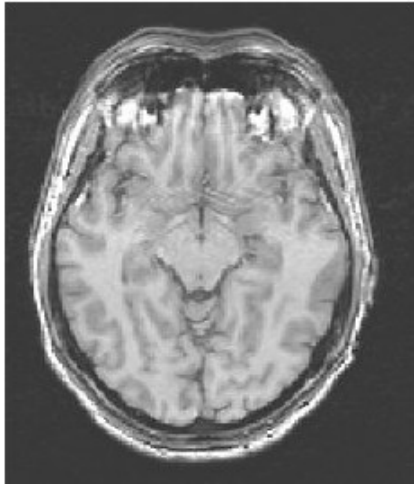
Physiologie générale	<ul style="list-style-type: none">- bonne acuité visuelle,- aucun défaut des champs visuels pour la forme et la luminance,- perception tactile ou acoustique du mouvement normale,- reconnaissance des visages, des objets, des mots, des couleurs normale,- motricité de l'œil normale.
Données comportementales	<ul style="list-style-type: none">- peut se diriger vers des objets,- peut attraper des objets s'ils se déplacent très lentement,- contrôle avec difficultés son écriture.
Données d'imagerie	<p>- présence d'un accident vasculaire cérébral (hématome) sur l'IRM</p> <p>IRM anatomique obtenue en coupe transversale de l'encéphale</p>  <p><i>D'après http://acces.ens-lyon.fr</i></p>

Document 2 : étude du fonctionnement cérébral par IRM.

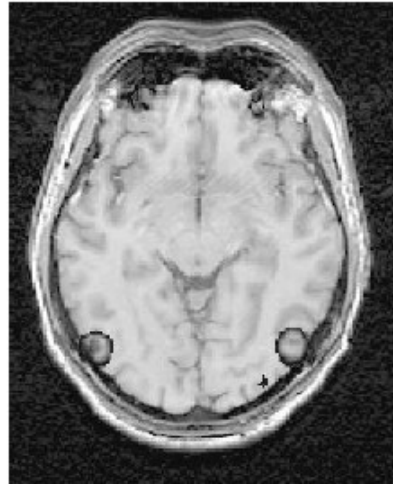
L'étude a été menée dans deux situations différentes (2a et 2b), chez un même individu. Les IRM sont obtenues en coupe transversale. On précise que quelle que soit la situation étudiée, d'autres aires, non visibles sur ce plan de coupe, sont également actives.

Document 2a : étude chez un individu observant un tableau en noir et blanc avec un effet de mouvement.

IRM anatomique

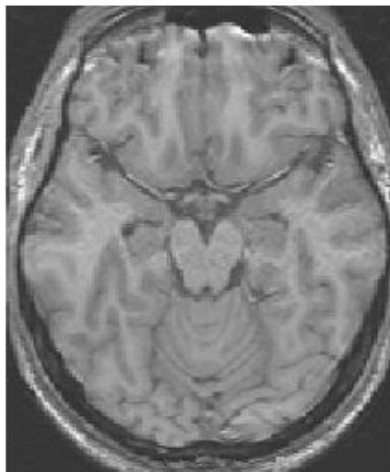


IRM fonctionnelle montrant les zones actives

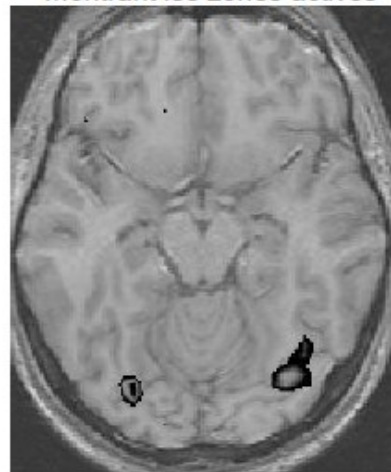


Document 2b : étude chez un individu observant un tableau de Mondrian, aux couleurs vives

IRM anatomique



IRM fonctionnelle montrant les zones actives



D'après le logiciel Eduanatomist (clichés Dojat Michel, Grenoble Institut des Neurosciences (GIN))

QUESTION 1 : On s'intéresse à l'anomalie visuelle de miss Cheese.

Répondre à la question 1 de l'annexe 2, à rendre avec la copie.

QUESTION 2 :

À l'aide des documents, montrez qu'il existe une spécialisation des aires cérébrales.

QUESTION 3 :

À l'aide de l'ensemble des données, proposez une origine possible du défaut visuel de miss Cheese.

**ANNEXE 2 À RENDRE AVEC LA COPIE
PARTIE 3 : REPRÉSENTATION VISUELLE**

QUESTION 1 : On s'intéresse à l'anomalie visuelle de miss Cheese.

D'après son étude clinique, l'anomalie de miss Cheese s'explique par :

Cochez uniquement la réponse exacte

- un défaut des photorécepteurs de la rétine
- une faiblesse des muscles moteurs de l'œil
- une lésion du cortex cérébral
- une défaillance du nerf optique