

Concours section : AGREG int - SVT et Univ.

Epreuve matière : Composition à partir dossier

N° Anonymat : N260NAT1014112

Nombre de pages : 16

11.77 / 20

Epreuve - Matière : .....

Session : .....

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

## Partie 1 - Partie A " Une démarche scientifique fondée sur l'observation des cellules "

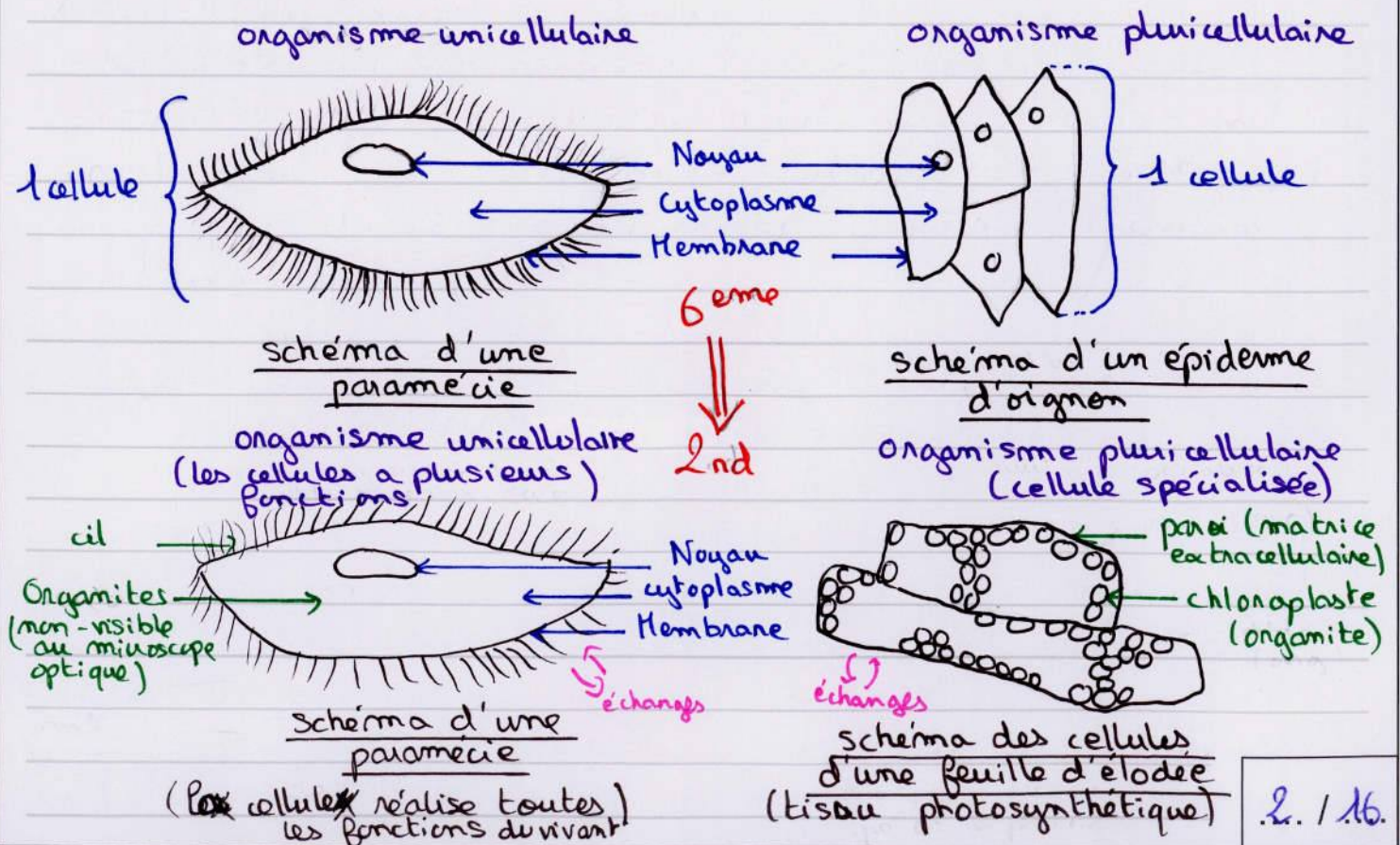
Question 1.1 : Le programme de CH1-CH2 - 6<sup>ème</sup> inclut l'idée d'observation et de compréhension des différents niveaux d'organisation des êtres vivants (cellules, tissus, organes). C'est un premier point de difficulté car l'observation au microscope peut "fausser" l'appréciation de l'échelle chez un élève de 6<sup>ème</sup> en utilisant des ordres de grandeurs "non-palpables". Par ailleurs, les cellules ont différentes formes et peuvent constituer un être vivant (ex : paramecie) ou une partie d'un être vivant (ex : épiderme d'oignon). Les constituants peuvent aussi porter à confusion et il est facile de confondre un noyau avec un chloroplaste ~~délicat de prendre~~ en compte les exceptions (ex : cellules musculaires plurinucléées). De même, faire la distinction entre la paramecie (unicellulaire) et des cellules isolées car extraites d'un tissu (cellules <sup>ou hépatocytes</sup> buccales) ne coule pas de source pour un élève. Enfin, la notion de "vivant", pour quelque chose de généralement immobile, n'est pas évidente.

1 / 16.

Question 1.2: "Tous les êtres vivants sont constitués de cellules, c'est leur unité de base. Certains êtres vivants n'ont qu'une cellule, ce sont des unicellulaires (ex: paramécie). D'autres sont constitués d'un ensemble de cellules différentes\*, les cellules de même fonction forment des tissus (ex: cellules épidermiques pour l'oignon; hépatocytes dans le foie chez l'Homme) qui s'associent en organes. Les cellules sont ~~généralement~~ constituées d'un cytoplasme à l'intérieur et d'une membrane qui les délimitent. D'autres éléments (ex: cils, paroi, noyau) peuvent les constituer."

\* ce sont des pluricellulaires

Question 1.3:



## Partie B "Une démarche scientifique expérimentale sur les besoins nutritifs des végétaux en classe de 6<sup>ème</sup>"

Question 1.4 : D'après le doc 3.A, l'ensemble des élèves a identifié l'eau comme un besoin des végétaux.

Seulement la moitié suppose un besoin de terre et, si on regroupe les réponses soleil / lumière ( $\approx 65\%$ ) les 2/3 des élèves envisagent un besoin de lumière.

L'air ou les engrais / minéraux sont très peu cités.

Les constituants "chimiques" de la nutrition sont donc très peu identifiés (à l'exception de l'eau).

Dans le doc 3C, l'élève A cite une bonne partie des éléments attendus en y ajoutant la chaleur (point critiquable). IP se base sur sa propre expérience, on imagine qu'il s'agit de soins apportés aux végétaux chez lui. D'après le doc 3b, comme lui, 8 élèves ont formulé une réponse basée sur l'expérimentation (ex : "j'ai déjà essayé", "j'allais arroser tous les jours avec mon papy", "j'ai un potager", ...).

L'élève B du doc 3c formule également une réponse satisfaisante. IP ne cite pas l'air mais se questionne sur le besoin de terre en citant les plantes aquatiques. IP se base sur les connaissances apprises en classe. D'après le doc 3b, on peut classer cet argument dans le "j'ai appris / ~~on m'a dit~~ / j'ai vu" qui regroupe 10 élèves. 7 autres élèves se situent dans le "je pense / on m'a dit" (ex : "le soleil contient du calcium...", "ma mère me l'a dit").

La plupart des élèves se basent donc sur leurs connaissances de cours ou des observations concrètes pour répondre.

Question 1.5 : Les élèves se sont souvent basés sur leurs observations, comme Aristote.

Une erreur commune pourrait être de comparer avec ce qu'on connaît. C'est ce que fait Aristote en comparant la nutrition des végétaux à la nutrition humaine (comparaison aliments / humus, racine / veine).

Boussingault réalise lui une expérimentation. La méthode est plus rigoureuse et permet de cibler les minéraux, ce qui a conduit à l'identification de l'origine de l'approvisionnement en azote.

L'émergence d'un consensus scientifique se construit autour de plusieurs théories. C'est ainsi que s'opposent Hassenfratz et Ingen-Housz sur l'origine du carbone chez les végétaux. Néanmoins, Ingen-Housz s'appuie lui sur de véritables expérimentations, mettant également en évidence le rôle de la lumière, alors que Hassenfratz choisit l'option "qui s'accorde le mieux", il s'agit donc d'une conjecture. C'est encore une fois quelque chose de fréquent chez les élèves qui se basent sur une idée ou un "dire" sans fondement, ni preuve.

Notre travail est donc de mener les élèves vers un regard critique et de les accompagner dans une démarche expérimentale rigoureuse (ex de Van Helmont) tout en étant capable de remettre en question les résultats si besoin.

Concours section : AGREG int - SVT et Univ.

Epreuve matière : Composition à partir dossier

N° Anonymat : N260NAT1014112

Nombre de pages : 16

11.77 / 20

Epreuve - Matière : .....

Session : .....

**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

Question 1-6 :

Lien au programme : Les notions autour de la photosynthèse sont attendus mais déjà évoquées au cours moyen

Situation de départ : De la même manière que les élèves n'avaient pas les mêmes avis, les scientifiques se sont aussi déchirés au cours de l'histoire sur ce thème. Les désaccords de Hassenfratz et Ingen-Housz seront notre point de départ

Problème : Comment mettre en évidence les besoins des végétaux via l'expérimentation ?

Contexte de la classe : 2 séances de 1h30 en demi-groupe soit environ 16 élèves par groupe.

Séance 1 = élaboration du protocole et mise en œuvre

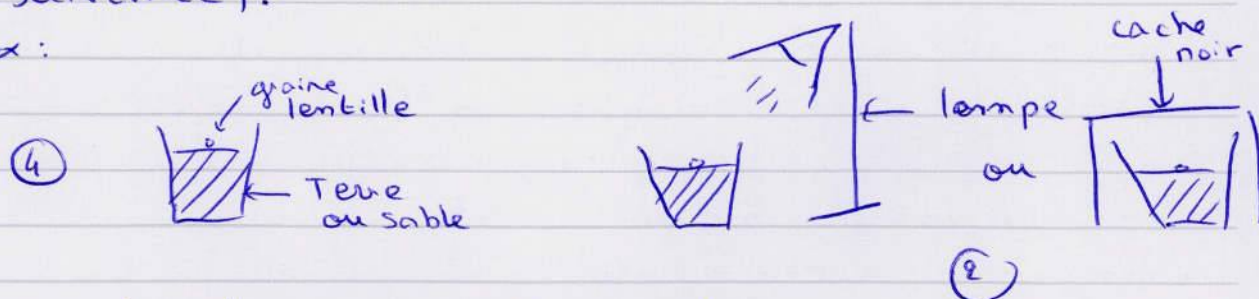
Séance 2 = analyse des résultats

On part des éléments les plus cités par les élèves : eau, terre, soleil, air (choisi préférentiellement par rapport à la chaleur pour rester en concordance avec la situation de départ).

Séance 1 : Les élèves disposent de différentes expériences historiques menées sur les besoins des végétaux. On utilisera le doc 5 mais uniquement le dernier extrait de Ingen-Hausz "Dans l'été, ... de l'air vital". On précisera que l'air pur est riche en  $O_2$  et qu'acide carbonique est aussi nommé " $CO_2$ ".

- Les élèves formulent les hypothèses correspondant à chaque élément étudié en s'appuyant <sup>sur les expériences</sup>.
- On forme 4 groupes de 4 élèves qui doivent tester chaque hypothèse
- On leur donne une liste de matériel pour élaborer un protocole avec des graines de lentille :
  - ① air → sonde  $O_2/CO_2$
  - ② soleil → lumière (lampe) / cache noir
  - ③ eau → eau / huile / absence d'eau (au choix)
  - ④ terre → terre / sable / autre élément de leur choix
- Les élèves réalisent ~~tous~~ tous les expériences 3-4-5 (les résultats seront observés la semaine suivante).

ex :



Les protocoles proposés sont discutés et mis en commun avant réalisation. On veille à ce que chaque élément soit testé isolément.

Séance 2 • Les élèves réalisent l'expérience exa 0 pour mesurer l'O<sub>2</sub> et le CO<sub>2</sub> dégagés ou absorbés par une plante.

- Les élèves observent leurs résultats et choisissent une représentation de leur choix pour les communiquer (tableau, schéma)
- Les élèves concluent sur la validité de leurs hypothèses et émettent une critique éventuelle sur la réalisation de l'expérience s'ils en trouvent une. (ex: résultats discordants entre les groupes) (ex: explication incomplète)

ex du rendu :

| Elément testé      | Résultat observé                |
|--------------------|---------------------------------|
| Lumière            | Croissance du plant de lentille |
| Absence de lumière | Pas de croissance               |

## Partie 2 - Comprendre la construction d'un savoir scientifique

Question 2.1 : Un savoir scientifique naît d'un consensus autour ~~autour~~ d'observations et d'expérimentations rigoureuses. Ce document est intéressant car il met en avant les faiblesses des deux camps.

Lord Kelvin reproche aux géologues / biologistes leur manque d'expérimentation. Ce qui est vrai, leur estimation de l'âge de la Terre est supposée d'après des observations uniquement.

Lord Kelvin obtient un résultat qui n'est pas cohérent avec les savoirs des géologues / biologistes sur les processus d'érosion et d'évolution. Lui-même n'a pas fait d'expérience (même s'il réfléchit comme Buffon) mais il applique une loi mathématique reconnue.



En revanche, même si la loi de Fourier est fiable il émet des hypothèses pour l'appliquer (Terre entièrement solide, pas de production de chaleur, conduction uniquement). Il explique que ses hypothèses sont crédibles mais elles ne sont pas prouvées. C'est ce que Huxley lui rétorque: "ce que vous obtenez dépend de ce que vous y mettez". La discussion scientifique permet ainsi de comparer les points forts et les points faibles de chaque théorie. On distingue bien les savoirs (ex: loi de Fourier) des opinions (ex: Terre solide), ce qu'on peut mettre en évidence avec les élèves.

Question 2.2: Plusieurs points sont critiquables:

- Buffon n'a pas utilisé une matière comparable à celle de la Terre. Il s'agit de boulets de fer uniformes (même sans connaître les différentes couches terrestres, on ne peut pas comparer le fer à une roche)
- Les boulets sont portés à incandescence ce qui n'équivaut pas à la fusion qu'aurait été la Terre
- Sa méthode ne prend en compte que la conduction mais cela découle de sa théorie, tout comme l'absence de production de chaleur par la Terre.
- On peut largement discuter de sa méthode de mesure lorsqu'il estime que "le sens est meilleur juge" et que le ressenti de sa main prévaut à un thermomètre. De même, il s'accommode aisément de valeurs correctives pour ses données mathématiques.

Concours section : AGREG int - SVT et Univ.

Epreuve matière : Composition à partir dossier

N° Anonymat : N260NAT1014112

Nombre de pages : 16

11.77 / 20

Epreuve - Matière : .....

Session : .....

**CONSIGNES**

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

Question 2.3 :

Lien au programme : IP n'y a pas de pré-requis mais cette séance s'inscrit dans l'étude de l'histoire des sciences qui est évoquée tout au long du collège et du lycée.

Situation de départ : Une citation d'origine religieuse sur un âge de la Terre très faible à comparer à l'âge de la Terre qui fait consensus (4,56 milliards d'années)

Problème : Comment s'est construit le savoir scientifique lié à l'âge de la Terre ?

Contexte : 2h en classe entière en salle informatique. Les élèves travaillent en îlots de 5 (6 groupes au total, soit un effectif de 30 élèves).

Consignes : Chaque groupe se voit attribuer un personnage ayant émis une hypothèse sur l'âge de la Terre. →

IPs doivent faire des recherches pour constituer une fiche résumant : l'âge estimé, le détail de la méthode scientifique utilisée (expériences, calculs, observations,...), les éventuelles contradictions / oublis / limites dans les méthodes.

Lors de la 2<sup>ème</sup> h, une restitution orale est effectuée par chaque groupe sur le personnage qui leur a été attribué. Les autres élèves prennent des notes pour compléter les éléments qui leur manquent.

Personnages choisis : Kelvin, Buffon, Darwin / Lyell, Clair Patterson, Osser, Halley

Une frise chronologique sera proposée en bilan par l'enseignant.

Cette séance vise à travailler : la recherche documentaire, l'esprit critique, le travail de groupe et la transmission orale.

## Partie 3 - Prendre en compte les évolutions récentes des sciences climatiques

- Question 3. 1:
- observé = issu de mesures. Les températures ont été réellement enregistrées.
  - reconstruit = valeurs estimées avec des outils scientifiques mais non mesurées sur l'instant. Des analyses sédimentaires peuvent ainsi être utilisées.
  - simulé = valeurs estimées en incluant le rejet de  $\text{CO}_2$  par l'Homme ou uniquement par les éléments naturels
  - humain = rejet de gaz à effet de serre par l'Homme
  - matériel·solaire et volcanique = rejet de gaz à effet de serre hors activités humaines

On constate une hausse de température rapide à partir de 1850 (industrialisation) alors que les données du dernier millénaire étaient plutôt stables. (graphique A)

Cette hausse de un peu plus de  $1^\circ\text{C}$  est cohérente avec les simulations incluant les activités humaines. Si on fait des valeurs prédictives uniquement à partir des éléments naturels, les températures actuelles auraient dû rester stables. Cela confirme l'impact de l'Homme dans le réchauffement climatique. (graphique B).

Question 3.2: Comme vu précédemment (doc 10), le consensus a d'abord été élaboré à partir de valeurs de températures et de  $\text{CO}_2$ .

Les données mesurées permettent d'observer une élévation rapide du taux de  $\text{CO}_2$  atmosphérique qui concorde avec la période d'industrialisation et s'associe à une hausse moyenne de la Terre supérieure à  $1^\circ\text{C}$ . Cela s'oppose aux estimations du passé où un équivalent de hausse de température s'étalait sur au moins 1 million d'années. (outils de mesure: glace, sédiments, pollen,  $\delta\text{O}_18$ ,...).

Depuis 1990, les chercheurs du GIEC se basent sur des données plus nombreuses et plus variées (ex: 40 000 stations contre 1887; données supplémentaires sur le niveau de la mer;...), ce qui assoient les arguments scientifiques. (doc 11).

Enfin, la manière de travailler à changer. Le GIEC est composé de climatologues mais aussi de socio-économistes. On peut ainsi associer des études scientifiques à des tendances sociétales qui prennent en compte les différentes évolutions possibles dans l'émission des gaz à effet de serre. Les scénarios établis permettent de proposer des mesures pour limiter le réchauffement climatique. La fiabilité des prédictions est également évaluée et les données enregistrées sur ces 30 ans de travail permettent déjà de comparer les évaluations à la réalité. (doc 12)

C'est ce qui a permis de passer d'une influence humaine suspectée à une influence démontrée.

Epreuve - Matière : ..... Session : .....

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuillet officiel, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Remplir soigneusement le cadre relatif au concours OU à l'examen qui vous concerne.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuillet officiel.
- Numéroter chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) sur le nombre total de pages que comporte la copie (y compris les pages vierges).
- Placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre de numérotation des pages.

Question 3.3 : Les modélisations permettent de mettre en avant les éléments qui contribuent le plus au réchauffement climatique. Par exemple, le CO<sub>2</sub> anivent en tête des gaz à effet de serre. Quelques soient les prédictions, c'est lui qui a le plus d'impact.

On note aussi que les changements d'aérosols ont un impact positif, même si mineur, dans la réduction du réchauffement climatique total.

On peut donc valider les recommandations, que ce soit grâce à un constat de leurs efficacités ou au ciblage des activités ~~des~~ les plus émettrices.

Question 3.4 :

En 6<sup>ème</sup>, les élèves étudient les preuves de l'existence du réchauffement climatique et de l'impact de l'Homme. Des données scientifiques doivent être étudiées.

Au cycle 4, le réchauffement climatique est de nouveau étudié. On insistera sur la différence entre climat et météo. On pourra prendre pour comparaison les climats passés et traiter des exemples locaux sur l'impact climatique (ex: canicule). Toutes ces données permettent d'évaluer le rôle de l'Homme et les mesures pour s'adapter aux changements engendrés (ex: aléas climatiques, acidification des océans, modifications de la biosphère).

En 2<sup>nd</sup>, les agrosystèmes pourront être un point d'appui pour l'étude des causes et impacts du réchauffement. Tout comme l'étude de la biodiversité.

En 1<sup>ère</sup> Spé, ce sont les services écosystémiques et l'étude des interactions entre les espèces qui serviront d'arguments d'étude.

En 1<sup>ère</sup> ES, les notions d'albédo, de constante solaire et d'effet de serre seront étudiées.

En Term ES, les données sur l'histoire et l'évolution de l'atmosphère terrestre, ainsi que des océans, la différence climat / météo et les outils de mesure seront étudiés. Les choix énergétiques ou agricoles seront discutés, en appui des données sur le cycle du carbone et les connaissances sur l'albédo et l'effet de serre.

En Term Spé, les outils de mesure des climats anciens serviront de comparaison pour étudier le principe de forçage. Des solutions pour le réchauffement climatique actuel seront évoquées d'après les

modélisation (niveau marin, stockage carbone, impact sur la biodiversité, ...).

- Les sciences apparaissent comme un outils de compréhension du monde basées sur des faits. Elles peuvent répondre à des enjeux de société.

