

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

SÉRIE L

ÉPREUVE ANTICIPÉE
DE
SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE
ET
PHYSIQUE-CHIMIE

Durée de l'épreuve : 1H 30

Coefficient : 2

L'usage de la calculatrice est autorisé

PARTIE I : Thème commun
SVT (10 points) – Physique (3 points)

ALIMENTATION ET ENVIRONNEMENT

La production primaire dirigée par l'homme: les cultures

Question 1 : SVT (10 points)

Ecosystèmes cultivés ou agrosystèmes

A) Restituer des connaissances :

Les végétaux chlorophylliens ou producteurs primaires sont à la base de toute chaîne alimentaire.

Expliquer pourquoi.

B) Saisir des informations et mobiliser ses connaissances :

Document :

Au niveau d'une parcelle agricole, le sol en lui-même constitue une réserve en ions dans laquelle puisent les végétaux qui s'y développent.

Cette réserve est naturellement alimentée en certains de ces ions par les eaux de pluie et par l'action de certaines bactéries du sol (bactéries fixatrices d'azote). Les eaux d'infiltration entraînent plus particulièrement les ions azotés en profondeur, vers les nappes phréatiques.

On parle de *lessivage*.

Lorsque l'agriculteur effectue une récolte, une partie des ions intégrés à la matière végétale quitte la parcelle (on dit qu'ils sont *exportés*). La matière végétale restée sur le terrain (racines, chaumes) se décompose et *restitue* ainsi une partie de ces ions à la réserve du sol. Le tableau ci-dessous rassemble les éléments de ce "bilan ionique du sol" pour une culture de maïs.

	N*	P*	K*
Réserve du sol en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$	10	250	500
Apports naturels (pluies, bactéries du sol) en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{an}^{-1}$	30	0	2
Pertes par lessivage en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{an}^{-1}$	3 à 50	négligeable	négligeable
Exportations (matière végétale récoltée : paille, grains) en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{an}^{-1}$	206	36	216
Restitution au sol (décomposition des racines, chaumes) en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{an}^{-1}$	35	2 à 3	50

* N, P, K : les ions sont désignés par leur élément chimique dominant

Question :

A partir du document précédent, expliquer en quoi un agrosystème est un système en déséquilibre.

C) Saisir des informations et raisonner

Une gestion rigoureuse des apports minéraux. (ou la fertilisation raisonnée)

Un agriculteur veut cultiver une variété de maïs sur une parcelle d'un hectare. Il prévoit, compte tenu des rendements moyens de cette variété, une récolte de 100 quintaux (q) à l'hectare.

Ce céréalier connaît les quantités d'éléments minéraux prélevés par la culture de maïs (cf. tableau 1). Les quantités sont exprimées en unités fertilisantes ou U.F.

Eléments minéraux	N	P	K	Ca	Mg	S
prélèvement (en UF.ha ⁻¹) par 100 q.ha ⁻¹ de grains secs	197	80	208	52	31	55

Ce céréalier sait également que le sol de sa parcelle présente les caractéristiques qui figurent dans le tableau 2 :

Eléments minéraux	N	P	K	Ca	Mg	S
Eléments présents dans le sol à l'origine (en UF.ha ⁻¹)	30	10	5	0.5	2	4
Eléments perdus par lessivage au cours de la culture (en UF.ha ⁻¹)	10	5	3	0.1	0.5	2

d'après Hachette Seconde - Collection Calamand

Compte tenu des informations présentées dans les deux tableaux, quel raisonnement l'agriculteur doit-il tenir pour déterminer les apports d'engrais à effectuer dans ce champ tout en préservant la richesse initiale du sol.

Vous déterminerez par le calcul cette quantité dans le cas d'un apport en Azote (N), Phosphore (P) et Potassium (K).

D) Mobiliser des connaissances et raisonner

Sachant que les ions présents dans les engrais potassiques (K) sont retenus par les particules du sol contrairement aux engrais nitrés (N) et phosphorés (P), envisagez les conséquences d'un excès d'apport d'engrais potassiques, phosphorés et nitrés.

Dégagez les intérêts d'une fertilisation raisonnée.

Question 2 : Physique (3 points)

Restituer des connaissances

A) Quels sont, parmi les ions issus des éléments cités dans le tableau 2, ceux responsables de la dureté d'une eau?

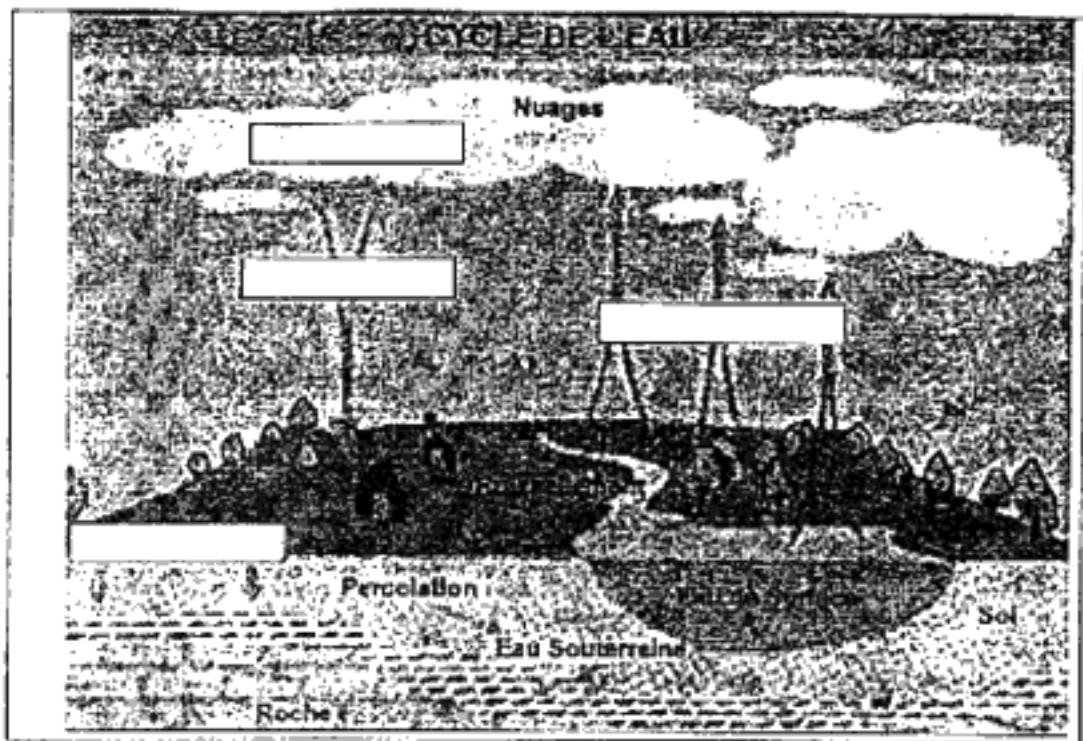
B) Citer deux conséquences de la dureté d'une eau.

C) À partir du document ci-dessous (cycle de l'eau):

- Identifier à quel niveau se situera la pollution suite à une mauvaise gestion des engrais.
- Compléter le cycle à l'aide des mots : infiltration, précipitation, évaporation, condensation.

PARTIE I - Physique

Question 2 - C)



**PARTIE II -
Physique-chimie (7 points)**

ENJEUX ENERGETIQUES PLANETAIRES

les combustibles, la pollution.

Document

Les constructeurs automobiles et les pétroliers veulent garder la maîtrise des innovations .

Le combustible et la motorisation des voitures du futur ne sont pas encore totalement définis. On cherche encore la meilleure solution, la plus économique, la plus respectueuse de l'environnement, la plus rentable aussi.

Gaz naturel pour véhicules (GNV), gaz de pétrole liquéfié (GPL), diester, éthanol, aquazole, de nombreuses propositions alternatives de carburants sont apparues depuis le début des années 1980, riches de promesse, etc.

La révolution de l'hydrogène .

Quand au diester, fabriqué à partir de colza, la Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles constate son sous emploi. Même chose pour l'éthanol, issu en France de la betterave et du blé. Dès l'origine, ces carburants ont été utilisés en appoint. Le diester est dilué à 30% maximum dans le gazole en France, quand il est utilisé pur en Allemagne. De même pour l'aquazole, qui n'est qu'une adjonction d'eau à du gazole. « Le diesel peut apporter de meilleurs résultats en matière d'économie d'énergie et de lutte contre l'effet de serre », argumente-t-on chez Peugeot pour justifier le manque d'enthousiasme.

Pour répondre aux nouvelles normes de pollution, constructeurs et pétroliers ont travaillé ensemble pour améliorer la performance des carburants classiques, notamment du gazole. Les constructeurs ont bonifié leur motorisation. Ils ont massivement investi pour mettre au point l'injection directe, le pot catalytique, le filtre à particules, etc. Le raffinage du gazole a ainsi été revu pour diminuer la teneur en soufre .

Mais voici qu'une révolution s'annonce : la pile à combustible, fonctionnant à l'hydrogène. Inventé en 1839 par un avocat anglais, mis sous l'éteignoir par le moteur à explosion, ressorti en 1965 par la NASA pour le programme Gemini, de nouveau enterré au début des années 1980 au profit du nucléaire, ce mode d'alimentation énergétique apparaît aujourd'hui comme l'avenir. « Nous entrons dans la civilisation de l'hydrogène », affirmait, en juillet un rapport d'information, etc.

Benoît Hopquin (le Monde du 21 -10 - 01)

Question n°1

Saisir des informations et restituer des connaissances.

- 1-1 Nommer les combustibles proposés dans le texte ci-dessus .
1-2 Parmi ceux-ci , lesquels sont d'origine fossile ?

Question n°2

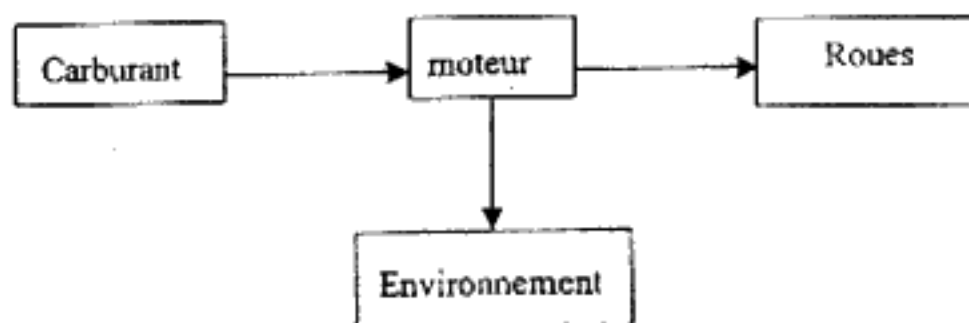
Restituer des connaissances

- 2-1 Quels sont les produits principaux de la combustion des combustibles cités précédemment ?
2-2 En grande quantité, un des produits de cette combustion est accusé de « pollution ». Donner le nom de ce produit et quel est son inconvénient ?
2-3 Retrouver dans le texte, un constituant d'un des combustibles cités précédemment qui engendre une pollution atmosphérique.

Question n°3

Restituer des connaissances

Reproduire et compléter le diagramme suivant en indiquant, au-dessus de chaque flèche, la transformation d'énergie qui a lieu lors du fonctionnement de chaque moteur.



Question n°4

Adopter une démarche explicative

Une voiture parcourt 100 km en milieu urbain en utilisant soit du GPL soit de l'essence .

	GPL	essence
Energie libérée par la combustion de un litre de carburant .	26 000 kJ	33 000 kJ
Consommation en litres de carburant Pour parcourir 100 km	13L	10 L
Masse de CO ₂ produite aux 100km	17,2 kg	19,8 kg
Prix d'un litre de carburant	0,5 euro	1 euro

A l'aide du tableau ci-dessus , donner deux avantages à l'utilisation du GPL par rapport à l'essence .