L'agriculture urbaine

Brevet 2018 Polynésie sujet 2 · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1 Nommer la source d'énergie nécessaire au fonctionnement du dispositif n°2.

Sur le schéma du dispositif n°2, la pompe à moteur reçoit de l'essence et de l'air.

La source d'énergie du dispositif n°2 est l'**essence**.

PIÈGE
Répondre « l'air » ou « le dioxygène ». L'air est nécessaire à la combustion, mais l'énergie utilisée par le moteur est stockée dans l'essence.

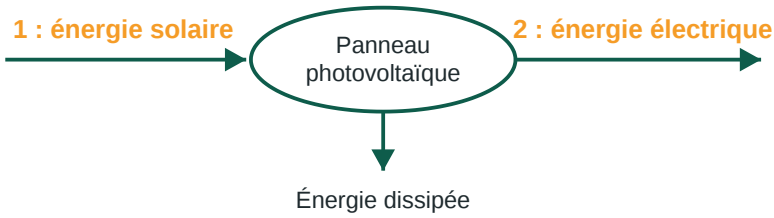
1.2 Nommer la forme d'énergie reçue (1) et la forme d'énergie fournie (2) par le panneau photovoltaïque, parmi les termes proposés.

Données utiles termes proposés : chimique, cinétique, électrique, thermique, solaire

Le panneau est éclairé par le Soleil. Il alimente la pompe électrique par des fils électriques.

(1) : énergie **solaire** ; (2) : énergie **électrique**.

COMPRENDRE
Un convertisseur ne crée pas d'énergie : il la reçoit sous une forme et la fournit sous une autre. Une partie est toujours dissipée, ici sous forme thermique.



1.2 · Diagramme de conversion d'énergie du panneau photovoltaïque, complété

1.3 Préciser, en le justifiant, si la combustion de l'essence est une transformation physique ou une transformation chimique.

Données utiles le dioxygène est indispensable à la combustion ; le dispositif n°2 rejette du dioxyde de carbone

Pendant la combustion, l'essence et le dioxygène de l'air sont consommés : ce sont les réactifs. De nouvelles substances apparaissent, comme le dioxyde de carbone rejeté par le moteur (schéma du dispositif n°2) : ce sont les produits.

Des substances disparaissent et d'autres se forment.

La combustion de l'essence est une **transformation chimique**.

MÉTHODE
Pour trancher, comparer les substances avant et après. Mêmes substances (changement d'état, mélange) : transformation physique. Nouvelles substances formées : transformation chimique.

1.4 Donner un avantage et un inconvénient pour chacun des deux dispositifs.

Dispositif n°1 (panneau photovoltaïque) :

- avantage : il utilise l'énergie du Soleil, gratuite et renouvelable, et il ne rejette aucun gaz ;
- inconvénient : il ne fonctionne pas la nuit et fonctionne mal par temps couvert.

Dispositif n°2 (pompe à essence) :

- avantage : il fonctionne à tout moment, de jour comme de nuit ;
- inconvénient : il rejette du dioxyde de carbone et des particules fines, qui polluent l'air, et il faut acheter de l'essence.

N°1 : énergie renouvelable sans rejet, mais dépendante du Soleil.
N°2 : disponible à tout moment, mais polluant.

PIÈGE
La question demande quatre éléments : un avantage ET un inconvénient pour CHAQUE dispositif. En oublier un seul fait perdre des points.

2.1 À l'aide du document 1, nommer l'ion identifié dans la solution de bouillie bordelaise par le test à l'hydroxyde de sodium.

Données utiles expérience : avec la solution d'hydroxyde de sodium, il se forme un précipité bleu

Lors du test, on observe un précipité bleu.

D'après le document 1, avec la solution d'hydroxyde de sodium, un précipité bleu indique la présence de l'ion cuivre II. Les autres ions donnent un précipité vert, rouille ou blanc.

La solution de bouillie bordelaise contient des **ions cuivre II**, de formule Cu^{2+}.

MÉTHODE
Justifier avec un document en trois temps : ce que j'observe (précipité bleu), ce que dit le document (bleu : ion cuivre II), ce que j'en conclus.

2.2 En utilisant le document 1, proposer une expérience mettant en évidence les ions sulfate dans la solution de bouillie bordelaise. Préciser l'observation attendue.

Données utiles document 1 : ion sulfate SO_4^{2-}, réactif : solution de chlorure de baryum, précipité blanc

Expérience : on verse un peu de solution de bouillie bordelaise dans un tube à essai propre. On ajoute quelques gouttes de solution de chlorure de baryum.

Observation attendue : un précipité blanc se forme.

Avec la solution de chlorure de baryum, un **précipité blanc** montre la présence d'ions sulfate SO_4^{2-}.

PIÈGE
Réutiliser le tube de la question 2.1. Il contient déjà de l'hydroxyde de sodium et un précipité bleu : le test doit se faire sur un nouvel échantillon.

3.1 En s'aidant du document 2, montrer que 7500 kg de terre végétale sont nécessaires pour un potager avec 30 cm de terre. Détailler le raisonnement.

Données utiles masse volumique de la terre végétale : $\rho = 1\,250\ \text{kg/m}^3$; hauteur de terre : 30 cm ; document 2 : volume de terre en fonction de la hauteur

Lecture du document 2 : pour une hauteur de terre de 30 cm, le volume de terre est $V = 6\ \text{m}^3$.

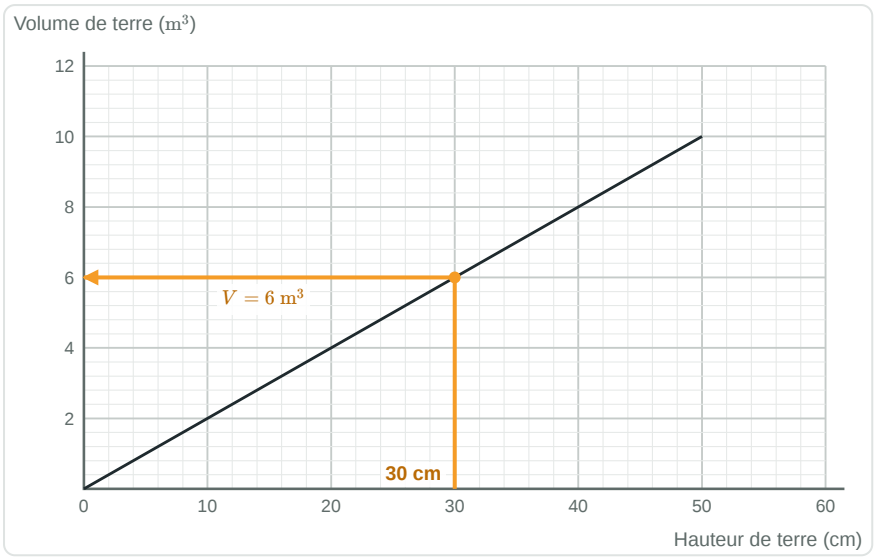
La masse se calcule avec la masse volumique : $m = \rho \times V$.

$m = 1\,250\ \text{kg/m}^3 \times 6\ \text{m}^3 = 7\,500\ \text{kg}$

Il faut bien $m = 7\,500\ \text{kg}$ de terre végétale.

COMPRENDRE
On peut contrôler la lecture : 30 cm = 0,30 m et le toit mesure 20 m², donc $V = 20 \times 0{,}30 = 6\ \text{m}^3$.

MÉTHODE
Lire un graphique : partir de 30 sur l'axe horizontal, monter jusqu'à la droite, puis rejoindre l'axe vertical. Écrire la valeur lue avec son unité.



3.1 · Document 2 du sujet, avec la lecture pour 30 cm de terre

3.2 La structure du garage pourra-t-elle supporter le poids total de la terre végétale et de la sous-couche de gravier ?

Données utiles $P_{\text{max}} = 120\,000$ N ; $P_{\text{sous-couche}} = 35\,200$ N ; $g = 9{,}8$ N/kg ; masse de terre : $m = 7\,500$ kg (3.1)

Poids de la terre végétale : $P_{\text{terre}} = m \times g$

$P_{\text{terre}} = 7\,500 \text{ kg} \times 9{,}8 \text{ N/kg} = 73\,500 \text{ N}$

Poids total posé sur le toit :

$P_{\text{total}} = P_{\text{terre}} + P_{\text{sous-couche}} = 73\,500 + 35\,200 = 108\,700$ N

Comparaison : $108\,700 \text{ N} < 120\,000 \text{ N}$, donc $P_{\text{total}} < P_{\text{max}}$.

Oui, la structure du garage peut supporter la terre végétale et la sous-couche de gravier.

PIÈGE

Additionner 7 500 kg et 35 200 N. On n'ajoute pas une masse et un poids : il faut d'abord convertir la masse de terre en poids avec $P = m \times g$.

MÉTHODE

Question ouverte : annoncer ce que l'on cherche, calculer étape par étape, comparer à la valeur limite, puis conclure par une phrase qui répond à la question.

À LA CALCULATRICE

