Fonte des glaciers de montagne

Brevet 2021 Métropole · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 a) Citer deux causes de la fonte des glaciers de montagne. b) Donner le nom et le nombre des atomes de la molécule de méthane. c) Choisir, en justifiant, l'équation de la combustion complète du méthane.

Données utiles texte d'introduction ; méthane : CH_4 ; équations proposées : $CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2$; $CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow 2\,CO_2 + H_2O$; $CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2O$

a) D'après le texte, les glaciers fondent à cause de la hausse de la température de l'air (due aux gaz à effet de serre en excès) et de la baisse des précipitations.

b) La formule CH_4 indique 1 atome de carbone et 4 atomes d'hydrogène.

c) Les produits sont le dioxyde de carbone CO_2 et l'eau H_2O : la première équation, qui donne H_2, est fausse. Dans la deuxième, il y a 1 atome de carbone à gauche et 2 à droite : les atomes ne sont pas conservés. Dans la troisième, on compte de chaque côté 1 atome de carbone, 4 d'hydrogène et 4 d'oxygène.

La bonne équation est la troisième : $CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2O$.

PIÈGE
Dans $2\,H_2O$, le 2 placé devant multiplie toute la molécule : cela fait 4 atomes d'hydrogène et 2 atomes d'oxygène, pas seulement 2 atomes d'hydrogène.

MÉTHODE
Pour vérifier une équation : d'abord les bonnes formules des réactifs et des produits, puis le même nombre d'atomes de chaque sorte à gauche et à droite de la flèche.

2 a) Citer la forme d'énergie emmagasinée au niveau du lac de retenue. b) Affecter une forme d'énergie aux numéros 1 et 2 du diagramme de conversion de l'alternateur.

Données utiles schéma de la centrale : le lac est en hauteur, l'eau descend par la conduite forcée et fait tourner la turbine reliée à l'alternateur

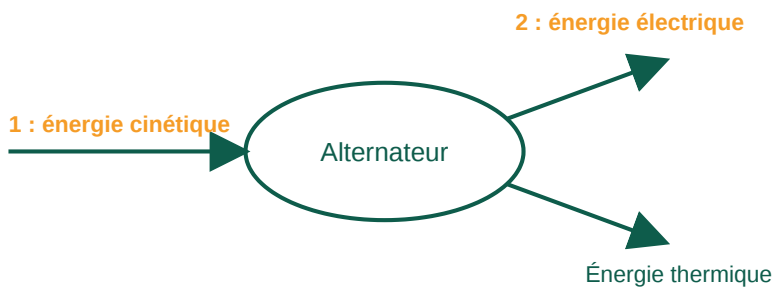
a) Le lac de retenue est situé en altitude : l'eau y emmagasine de l'énergie potentielle.

b) L'alternateur est entraîné par la turbine qui tourne : il reçoit de l'énergie cinétique. Il fournit de l'énergie électrique aux lignes à haute tension.

a) énergie potentielle ; b) 1 : énergie cinétique, 2 : énergie électrique.

PIÈGE
En 1, ne pas répondre « énergie potentielle » : c'est l'énergie de l'eau du lac. Quand elle arrive à l'alternateur, elle est déjà devenue de l'énergie de mouvement.

COMPRENDRE
L'énergie se conserve : l'énergie cinétique reçue par l'alternateur est égale à la somme de l'énergie électrique et de l'énergie thermique qu'il fournit.



2 · Diagramme de conversion d'énergie de l'alternateur, complété (en orange)

3 a) Déterminer, en justifiant, la diminution de l'épaisseur du glacier entre 2000 et 2010. b) Comparer avec la diminution entre 1990 et 2000, commenter, puis formuler une hypothèse sur le réchauffement climatique.

Données utiles graphique de l'épaisseur de la Mer de Glace en fonction de l'année ; diminution entre 1990 et 2000 : 4 m

a) Sur le graphique, je lis l'épaisseur du glacier : 340 m en 2000 et 324 m en 2010.

$340 - 324 = 16$ m : l'épaisseur a diminué de 16 m entre 2000 et 2010.

b) $\frac{16}{4} = 4$: pour une même durée de dix ans, la diminution est 4 fois plus grande entre 2000 et 2010 qu'entre 1990 et 2000. Le glacier fond donc de plus en plus vite.

Diminution de 16 m, soit 4 fois plus qu'entre 1990 et 2000. Hypothèse : le réchauffement climatique s'est accentué depuis 2000.

PIÈGE
« Comparer » ne se limite pas à écrire que 16 m est plus grand que 4 m : il faut chiffrer l'écart, par un quotient ou une différence.

MÉTHODE
Lire un graphique : partir de l'année sur l'axe horizontal, monter jusqu'à la courbe, puis lire l'épaisseur sur l'axe vertical. Ici, un petit carreau vaut 2 m.

4 Établir le raisonnement permettant de calculer la vitesse d'écoulement de la glace de la Mer de Glace, puis la calculer en mètre par an.

Données utiles échelle abandonnée en 1788 et retrouvée en 1832, 4370 m en aval

L'échelle a été emportée par la glace : elle a avancé à la même vitesse qu'elle.

Durée du déplacement : $t = 1832 - 1788 = 44$ ans.

Distance parcourue : $d = 4370$ m.

$$v = \frac{d}{t} = \frac{4370}{44} \approx 99 \text{ m/an}$$

La glace de la Mer de Glace s'écoule à environ 99 mètres par an.

COMPRENDRE
L'unité demandée guide le calcul : des mètres par an, c'est une distance en mètres divisée par une durée en années. Aucune conversion n'est nécessaire.

À LA CALCULATRICE

