

## Énoncé

Le réchauffement climatique est la principale cause de la fonte et de la régression des glaciers de montagne dans le monde.

D'après Futura sciences

### Les causes de la fonte des glaciers

L'augmentation de la température de l'air est responsable d'une fonte plus importante des glaciers de montagne. Cette augmentation de la température est liée à l'excédent de gaz à effet de serre (vapeur d'eau H<sub>2</sub>O, dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>, méthane CH<sub>4</sub>...) libérés dans l'atmosphère par les activités humaines. Les chercheurs estiment que le manteau neigeux naturel des Alpes pourrait diminuer de 70 % d'ici la fin du siècle si les émissions de gaz à effet de serre se poursuivent à l'identique. Un deuxième phénomène responsable de la fonte des glaciers de montagne est la diminution des précipitations. En effet, les apports en neige de l'hiver ne compensent plus la fonte naturelle des glaciers l'été.

1.

a)

En vous appuyant sur l'introduction, citer deux causes essentielles responsables de la fonte des glaciers de montagne.

Il s'agit ici d'une question de compréhension de documents (analyse/extraction d'informations) où vous devez aller chercher la réponse dans le texte.

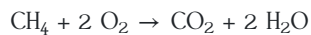
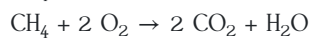
b)

Donner le nom et le nombre des atomes présents dans la molécule de méthane.

Pour rappel, une molécule est constituée d'un ensemble d'atomes eux-mêmes représentés de façon symbolique par une lettre majuscule.

c)

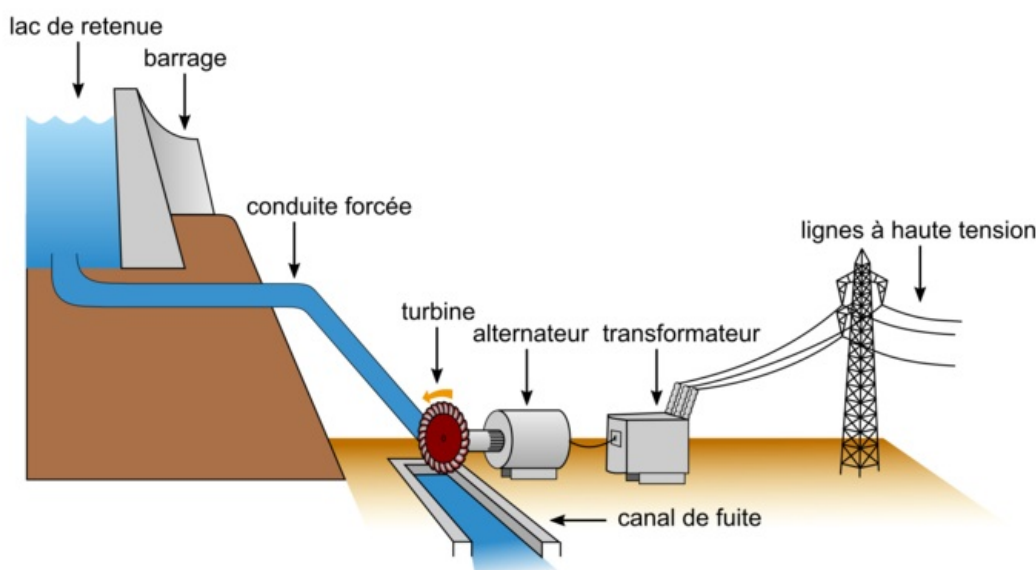
Le méthane, constituant principal du gaz naturel et du biogaz, intervient aussi en tant que réactif dans des combustions servant aux activités humaines. On obtient du dioxyde de carbone et de l'eau à l'issue d'une combustion complète. Choisir parmi les équations chimiques suivantes celle qui modélise la combustion complète du méthane. Justifier ce choix.



Cette question porte sur une notion de cours qu'est la combustion. Vous choisissez parmi trois possibilités celle qui est la bonne. Il faut donc procéder par élimination au vu des connaissances personnelles, mais aussi des éléments d'informations donnés dans la question.

Fonte des glaciers de montagne et hydroélectricité

Les eaux de fonte des glaciers contribuent à alimenter des lacs de retenue et participent au fonctionnement de centrales hydroélectriques dont le schéma de principe est donné ci-dessous.



2.

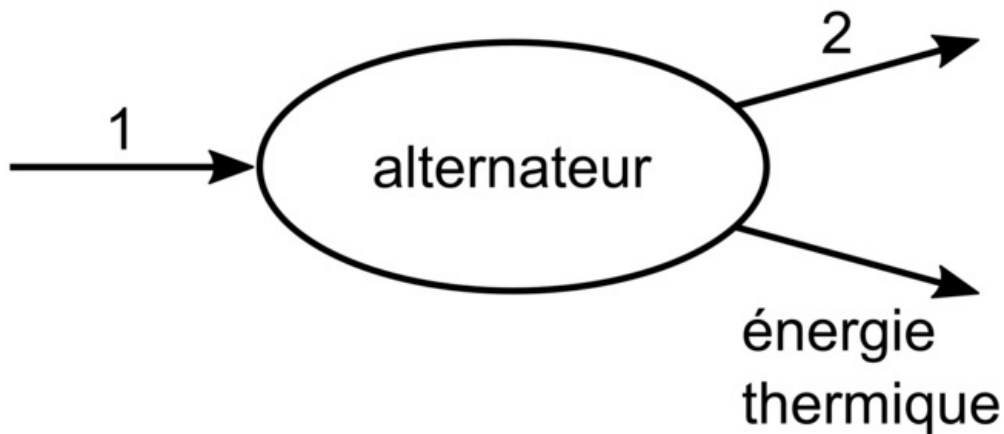
a)

Citer la forme d'énergie emmagasinée au niveau du lac de retenue parmi les suivantes : énergie nucléaire, énergie cinétique, énergie potentielle, énergie chimique, énergie thermique.

Il s'agit ici d'une question portant sur les connaissances de cours.

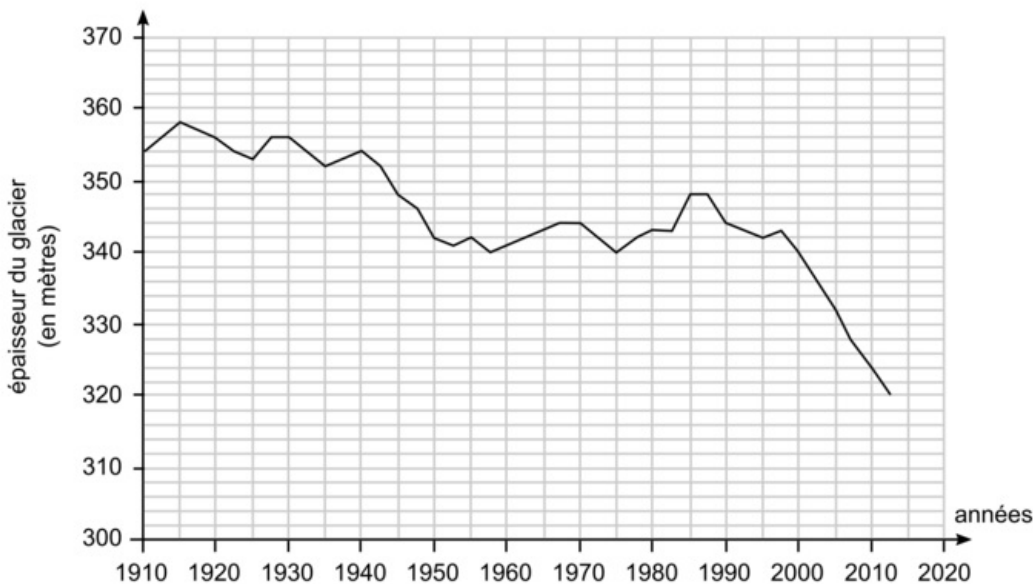
b)

On considère l'alternateur de la centrale hydroélectrique. Sans recopier le diagramme de conversion d'énergie ci-dessous, affecter à chaque numéro une forme d'énergie en choisissant parmi les groupes de mots suivants : énergie électrique, énergie chimique, énergie cinétique, énergie lumineuse, énergie thermique.



Il s'agit encore d'une question portant sur les connaissances de cours ainsi que sur l'analyse du schéma précédent.

### Évolution au cours du temps de l'épaisseur en un point de la Mer de Glace (un glacier de montagne des Alpes)



D'après [www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr)

3.

a)

À l'aide du document ci-dessus, on montre que la diminution de l'épaisseur du glacier entre les années 1990 et 2000 est de 4 mètres. Déterminer la diminution de l'épaisseur du glacier entre les années 2000 et 2010. Justifier la réponse.

Cette question porte sur un graphique. Il faut en premier lieu analyser celui-ci en regardant quelles sont les grandeurs représentées sur chaque axe (en ordonnée l'épaisseur de la glace en mètre et en abscisse le temps en années).

Il faut donc lire pour chaque année demandée dans la question (2000 et 2010) l'épaisseur de la glace, puis faire la différence entre ces deux valeurs pour trouver de combien elle a diminué.

b)

Comparer les deux diminutions obtenues pour une durée de dix ans, puis commenter. Quelle hypothèse peut-on formuler à propos du réchauffement climatique ?

Le candidat est libre de choisir une autre période de 10 ans. Vous devez à nouveau déterminer la diminution de l'épaisseur de la glace sur cette période, puis la comparer à celle de la question 3. b). Pour finir on vous demande de faire une analyse et de proposer des hypothèses quant au réchauffement climatique.

### **Vitesse d'écoulement de la glace de la Mer de Glace dans les Alpes**

Un glacier de montagne n'est pas immobile. Une fois la glace formée, elle s'écoule lentement vers l'avant de la pente, comme un fleuve. Une première estimation de la vitesse d'écoulement de la Mer de Glace a été établie il y a déjà presque deux siècles : une échelle abandonnée par le physicien alpiniste Horace Benedict de Saussure en 1788 a été retrouvée 4 370 mètres en aval en 1832.

4. Établir le raisonnement permettant de calculer la vitesse d'écoulement de la glace de la Mer de Glace. Effectuer le calcul et exprimer le résultat en mètre par an.

La notion ici est celle de la vitesse. Cette grandeur a été travaillée au programme et vous devez connaître la formule  $v = d/t$ . Pour déterminer la vitesse d'écoulement de la glace, on va alors utiliser cette formule reliant la vitesse, la distance et le temps.