



## MÉTROPOLE 2021

### Sciences

#### **PARTIE - Physique-chimie**

##### **A. Question 1**

**a.** D'après l'introduction, les deux causes essentielles responsables de la fonte des glaces sont : l'augmentation des gaz à effet de serre libérés dans l'atmosphère et la diminution des précipitations.

**b.** La formule brute de la molécule de méthane s'écrit  $\text{CH}_4$ , elle est donc composée d'un atome de carbone et de quatre atomes d'hydrogène.

**c.** Dans l'énoncé de la question, il est précisé que la combustion complète du méthane produit de l'eau (de formule  $\text{H}_2\text{O}$ ) et du dioxyde de carbone (de formule  $\text{CO}_2$ ) : parmi les propositions données, seules les deux dernières sont donc possibles. Pour finaliser le choix, il faut regarder si les équations sont équilibrées : c'est-à-dire, qu'il y ait le même nombre d'atomes de chaque type (ici C, H et O) de chaque côté de la flèche.

En suivant ce dernier critère, seule la dernière équation convient. L'équation de combustion complète du méthane est donc  $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ .

## B. Question 2

- a. L'eau retenue dans le lac se situe en hauteur : l'énergie emmagasinée par cette eau est donc de l'énergie potentielle.
- b. L'alternateur se situe en bas de la conduite forcée, après la turbine. Il reçoit donc de l'énergie cinétique (1) de la part de la turbine qu'il convertit en énergie électrique (2).

## C. Question 3

- a. D'après le graphique représentant l'épaisseur du glacier en fonction des années, l'épaisseur du glacier était de 340 m en 2000 et de 324 m en 2010. Pendant ces dix années, l'épaisseur du glacier a donc diminué de  $340 \text{ m} - 324 \text{ m} = 16 \text{ m}$ .
- b. Entre 1990 et 2000, l'épaisseur du glacier a diminué de 4 m alors que de 2000 à 2010, son épaisseur a diminué de 16 m. On remarque que la fonte est 4 fois plus importante ( $4 \times 4 = 16$ ), ce qui montre que le réchauffement climatique s'accélère fortement.

## D. Question 4

#### Question 4

Pour calculer une vitesse, il faut utiliser la relation  $v = \frac{d}{t}$  avec  $v$  : vitesse en m / an,  $d$  :

distance en m, et  $t$  : temps en année. D'après le texte précédant cette question, il est dit que

le glacier s'est déplacé de  $d = 4\,370$  m entre 1788 et 1832 soit en  $t = 44$  ans. Il est donc

possible d'utiliser la relation énoncée soit  $v = \frac{4\,370\text{ m}}{44\text{ ans}} = 99$  m / an.

La vitesse d'écoulement de la glace est donc de 99 m / an.

## PARTIE - Sciences de la vie et de la terre

### A. Question 1

Le document 1 nous indique que les feuilles rouges possèdent certains pigments identiques à ceux que l'on trouve dans les feuilles vertes, à savoir : les carotènes, les xanthophylles et les chlorophylles **a** et **b**.

Étant donné que ce sont les pigments de chlorophylle qui permettent la photosynthèse, les feuilles rouges sont donc capables, elles aussi, de réaliser la photosynthèse.

Le seul pigment supplémentaire trouvé dans les feuilles rouges étant les anthocyanes, on peut faire l'hypothèse que ce sont ces pigments là qui sont responsables de la couleur rouge des feuilles rouges.

### B. Question 2

L'expérience 2 permet de tester l'hypothèse.

En effet, c'est la seule expérience où il y a bien deux plantes rouges et où le seul paramètre qui est modifié est l'éclairement de la plante.

Dans l'expérience 1, il y a deux plantes différentes.

Dans l'expérience 3, il n'y a pas de plante témoin (l'expérience où la plante n'est pas éclairée).

### C. Question 3

Dans les expériences 1 et 2, les plantes, entièrement vertes et rouges, réalisent la photosynthèse : leurs feuilles seront donc entièrement noires après le test à l'eau iodée.

Par contre, dans l'expérience 3 : seule la partie pigmentée en vert apparaîtra noire après le test à l'eau iodée. La partie blanche ne sera donc pas colorée, puisque la photosynthèse n'est pas réalisée, faute de pigments adéquats.

Il en sera de même pour l'expérience 4 où seule la partie rouge apparaîtra noire après le test à l'eau iodée.

En effet, seuls les pigments de chlorophylles permettent la photosynthèse et donc la production d'amidon. C'est la raison pour laquelle seules les parties de la feuille qui en possèdent (les parties vertes et rouges) réagiront à l'eau iodée.

