DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2021

SCIENCES

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 — 50 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de la 1/7 à la page 7/7.

Le candidat traite les 2 disciplines sur la même copie.

L'utilisation de la calculatrice avec mode examen actif est autorisée.

L'utilisation de la calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisée.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

PHYSIQUE-CHIMIE

Durée 30 minutes - 25 points

Les démarches engagées et les essais, même non aboutis, seront pris en compte.

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_2O, dioxyde de carbone CO_2, méthane CH_4…) 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.

Question 1 (9 points)

1a- En vous appuyant sur l'introduction, citer deux causes essentielles responsables de la fonte des glaciers de montagne.

1b- Donner le nom et le nombre des atomes présents dans la molécule de méthane.

1c- 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.

$$CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2$$

$$CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow 2\,CO_2 + H_2O$$

$$CH_4 + 2\,O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2O$$

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.

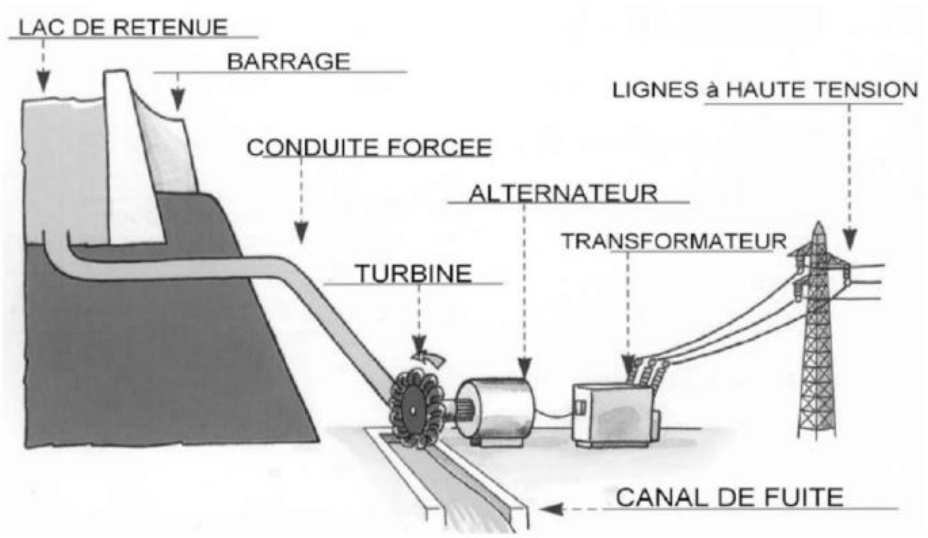
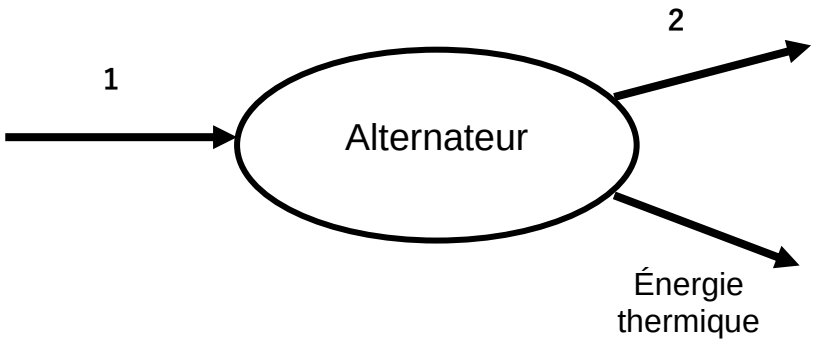


Schéma d'après www.edf.fr

Question 2 (4 points)

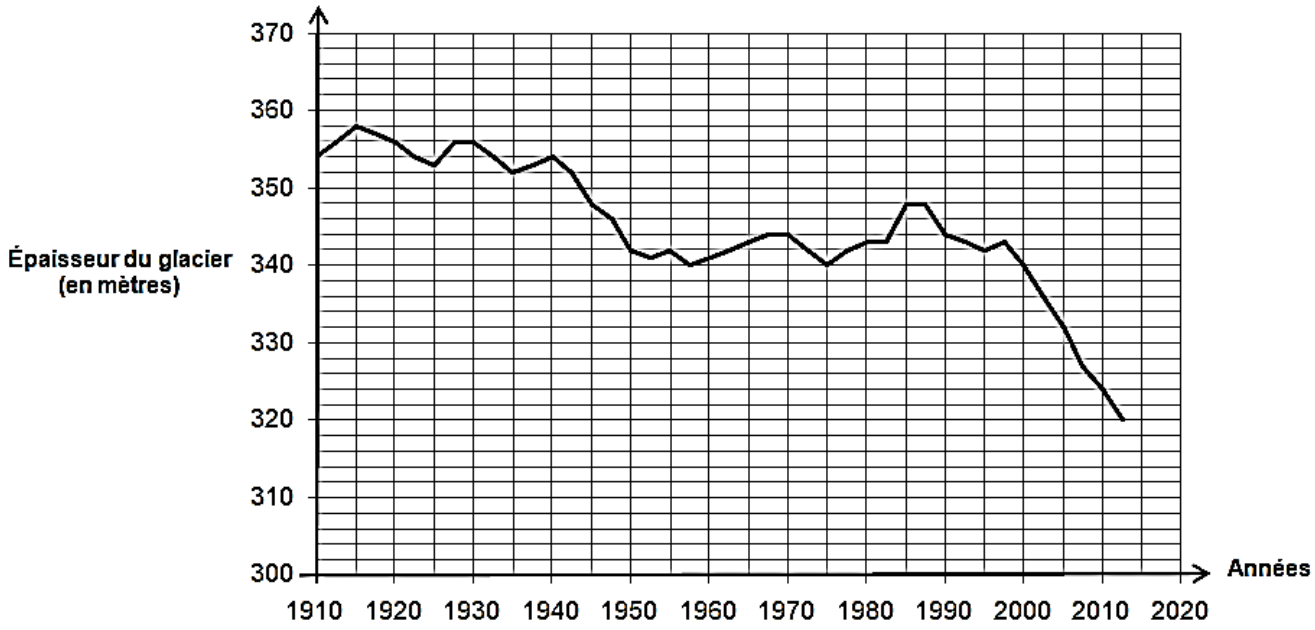
2a- Citer la forme d'énergie emmagasinée au niveau du lac de retenue parmi les suivantes : énergie nucléaire, énergie cinétique, énergie potentielle, énergie chimique, énergie thermique.

2b- 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.



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

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

Question 3 (7 points)

3a- 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.

3b- Comparer les deux diminutions obtenues pour une durée de dix ans puis commenter. Quelle hypothèse peut-on formuler à propos du 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 4370 mètres en aval en 1832.

Question 4 (5 points)

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.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 4 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Durée 30 minutes – 25 points

Les essais et les démarches engagés, même non aboutis seront pris en compte

Dans la nature, au printemps, on peut observer des plantes à feuilles vertes, des plantes à feuilles rouges, des plantes à feuilles panachées, c'est-à-dire vertes et blanches, rouges et blanches…

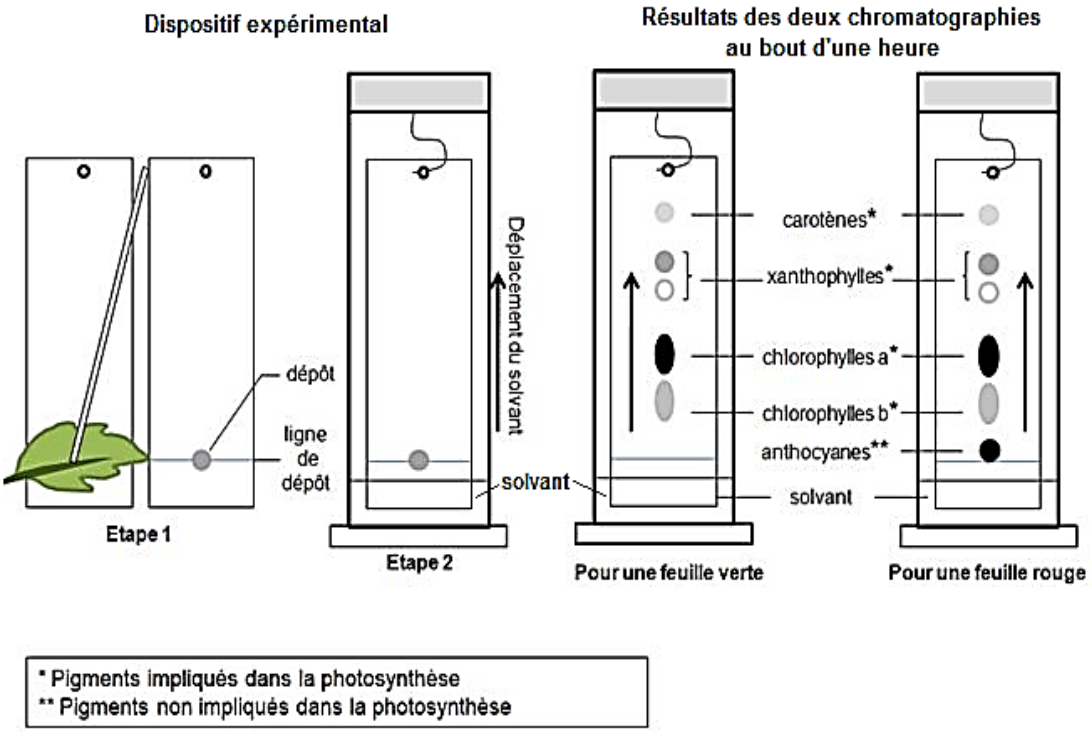
Pour réaliser la photosynthèse, les plantes à feuilles vertes captent l'énergie lumineuse grâce à des pigments, notamment les chlorophylles, présents dans les cellules de leurs feuilles. Ces chlorophylles sont responsables de la couleur verte de ces plantes.

On recherche les pigments que possèdent les plantes à feuilles rouges.

Document 1 : chromatographie et chromatogrammes

La chromatographie est une technique qui permet, notamment, de séparer les pigments contenus dans une feuille. Pour cela, un morceau de feuille est écrasé sur une bande de papier (étape 1). La bande de papier est placée dans un solvant (étape 2) qui va entrainer les pigments vers le haut et les séparer.

On réalise deux chromatographies : un pour une feuille verte et l'autre pour une feuille rouge.



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 5 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Question 1 (8 points)

En vous appuyant sur les chromatogrammes du document 1 :

- montrer que les feuilles rouges disposent de pigments permettant la photosynthèse,
- citer les pigments qui pourraient être responsables de la couleur rouge des feuilles des plantes à feuilles rouges.

L'amidon est une molécule qui constitue une forme de stockage de la matière organique. Pour le produire, les plantes à feuilles vertes réalisent la photosynthèse. Les pigments chlorophylliens des plantes à feuilles rouges sont fonctionnels (ils permettent de réaliser la photosynthèse).

On se demande si les plantes à feuilles rouges produisent de l'amidon grâce à la photosynthèse en présence de lumière.

Document 2 : production et stockage d'amidon dans les différentes parties d'une plante à feuilles rouges

Avant de débuter l'expérience, il est nécessaire de s'assurer de l'absence d'amidon dans les feuilles des plantes. Pour cela, on laisse les plantes au moins deux jours à l'obscurité. Dans ces conditions, la photosynthèse s'arrête, les produits de la transformation de l'amidon sont distribués dans les autres parties de la plante.

Document 3 : dispositifs expérimentaux

Expériences		**Expérience 1**	**Expérience 2**	**Expérience 3**
Matériel de départ Les plantes sont cultivées en présence d'eau et de sels minéraux.		 1 plante à feuilles vertes 1 plante à feuilles rouges	 2 plantes à feuilles rouges	 1 plante à feuilles rouges
Protocole expérimental	**Étape 1**	Culture des 2 plantes pendant 3 jours à l'obscurité	Culture des 2 plantes pendant 3 jours à l'obscurité	Culture de la plante pendant 3 jours à l'obscurité
	Étape 2	Culture pendant 6h : - à la lumière pour la plante rouge - à l'obscurité pour la plante verte	Culture pendant 6h : - à la lumière pour une plante - à l'obscurité pour l'autre plante	Culture pendant 6h à la lumière
	Étape 3	Prélèvement d'une feuille de chacune des plantes Décoloration en laboratoire Test à l'eau iodée	Prélèvement d'une feuille de chacune des plantes Décoloration en laboratoire Test à l'eau iodée	Prélèvement d'une feuille de la plante Décoloration en laboratoire Test à l'eau iodée

Principe du test à l'eau iodée : l'eau iodée est un réactif jaune qui permet de mettre en évidence la présence d'amidon en se colorant en violet/noir en sa présence.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 6 / 7
Sujet officiel du brevet · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Question 2 (8 points)

À l'aide des documents 2 et 3, indiquer sur votre copie, l'expérience parmi les trois proposées, qui permet de tester l'hypothèse :
« **La lumière est nécessaire pour que les plantes à feuilles rouges produisent de l'amidon grâce à la photosynthèse**. »

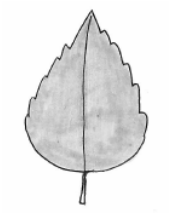
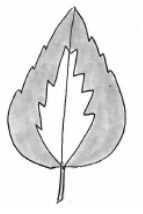
Justifier votre choix.

On s'intéresse aux plantes à feuilles panachées : de couleur verte et blanche ou de couleur rouge et blanche.

Document 4 : tests à l'eau iodée sur différentes feuilles

Toutes les feuilles utilisées ci-dessous sont issues de plantes placées dans des conditions favorables à la photosynthèse : en présence de lumière, d'eau et de sels minéraux.

Les parties blanches des feuilles ne contiennent pas de pigments.

Couleurs des feuilles avant le test à l'eau iodée Verte Rouge Blanche	**Expérience 1** Feuilles vertes	**Expérience 2** Feuilles rouges	**Expérience 3** Feuilles panachées vertes et blanches	**Expérience 4** Feuilles panachées rouges et blanches
				

Question 3 (9 points)

En vous aidant de tous les documents du sujet :

- Donner les résultats attendus des tests à l'eau iodée pour les feuilles des quatre expériences du document 4 (sous forme de schémas légendés et/ou d'un texte) ;
- Expliquer la production d'amidon ou son absence dans les différentes parties des feuilles.