DIPLÔME NATIONAL DU BREVET
SESSION 2017

PREMIÈRE ÉPREUVE

2e partie

PHYSIQUE-CHIMIE ET SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série générale

Durée de l'épreuve : 1 h 00 - 50 points
(dont 5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

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

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de la 1/8 à la page 8/8

Pour chaque discipline, le candidat doit composer sur une copie distincte et ceci dans l'ordre qui lui convient

ATTENTION : ANNEXE page 5/8 (partie PHYSIQUE-CHIMIE)
Elle est à rendre avec la copie de PHYSIQUE-CHIMIE

L'utilisation de la calculatrice est autorisée
L'utilisation du dictionnaire est interdite

THÉMATIQUE : L'ÉNERGIE

L'exploitation des ressources énergétiques est liée à l'augmentation de la population mondiale et de ses nouveaux besoins.

Le sujet d'étude porte sur les solutions envisagées pour répondre aux besoins croissants tout en limitant l'impact environnemental.

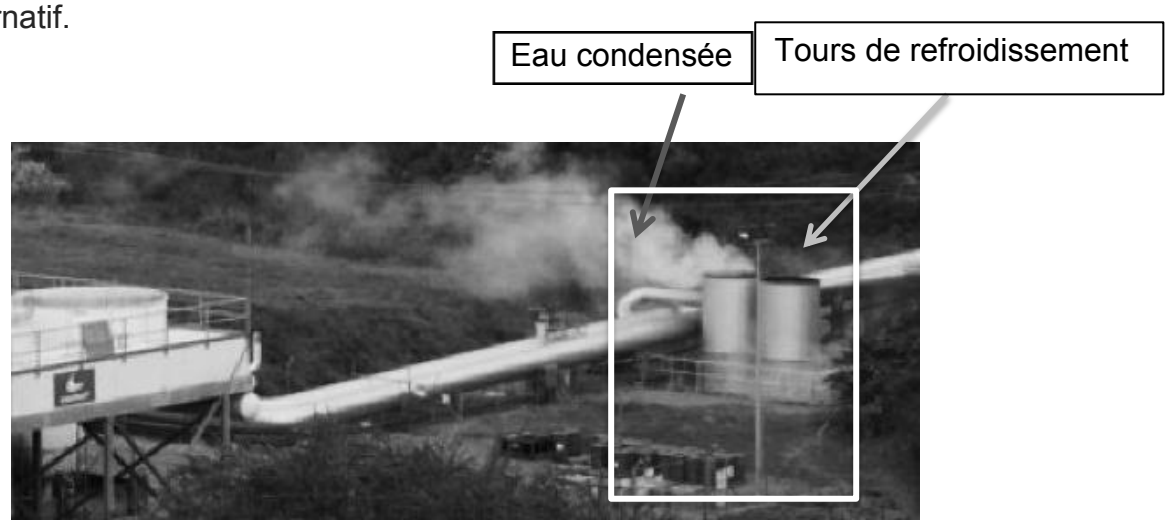
PHYSIQUE-CHIMIE

Durée de l'épreuve : 30 mn - 25 points
(22,5 points et 2,5 points pour la présentation de la copie
et l'utilisation de la langue française)

La production d'électricité à partir des centrales thermiques à flamme est le mode le plus répandu dans le monde et bénéficie des abondantes, mais épuisables, ressources en charbon, pétrole et gaz de la planète. Certains pays se lancent dans le développement de centrales géothermiques, on veut ici comprendre ce choix.

Document 1: principe de fonctionnement d'une centrale géothermique

Une centrale géothermique produit de l'électricité, sans qu'il y ait de combustion, grâce à la chaleur de la Terre qui transforme l'eau contenue dans les nappes souterraines en vapeur. Le mouvement de la vapeur d'eau sous pression permet de faire tourner une turbine entrainant un alternateur, qui produit alors un courant alternatif.



Centrale géothermique de Waikarei en Nouvelle -Zélande

Question1

Compléter le tableau donné en annexe en exploitant le document 1 et le document 2 de l'annexe.

Question 2

Il s'agit de repérer sur le dessin de la centrale thermique à flamme (document 2 en annexe) les 3 circuits distincts A, B et C décrits ci-dessous :

A : circuit de refroidissement

B : circuit primaire ou lieu de transformation d'énergie chimique en énergie thermique

C : circuit secondaire ou lieu de transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique

Pour répondre à la question 2, mettre A, B ou C à l'intérieur des cercles grisés du document 2.

On étudie la réaction de combustion ayant lieu dans le circuit primaire d'une centrale thermique utilisant le gaz naturel, composé essentiellement de méthane CH_4. Le méthane réagit avec le dioxygène O_2 de l'air pour former du dioxyde de carbone CO_2 et de l'eau H_2O, selon l'équation de réaction :

$$CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$$

Question 3

3a- Nommer le gaz participant à l'effet de serre produit lors de cette transformation chimique.

3b- Lorsqu'on brûle 6×10^{22} molécules de méthane de manière complète :

3b.1 Combien de molécules de dioxygène sont nécessaires? Expliquer.

3b.2 Combien de molécules de dioxyde de carbone sont formées? Expliquer.

Un réacteur de centrale thermique à flamme produit une puissance d'environ 1100 MW. Un réacteur de centrale géothermique, peut délivrer une énergie de 7 500 000 MW.h par an, en fonctionnant 6820 heures.

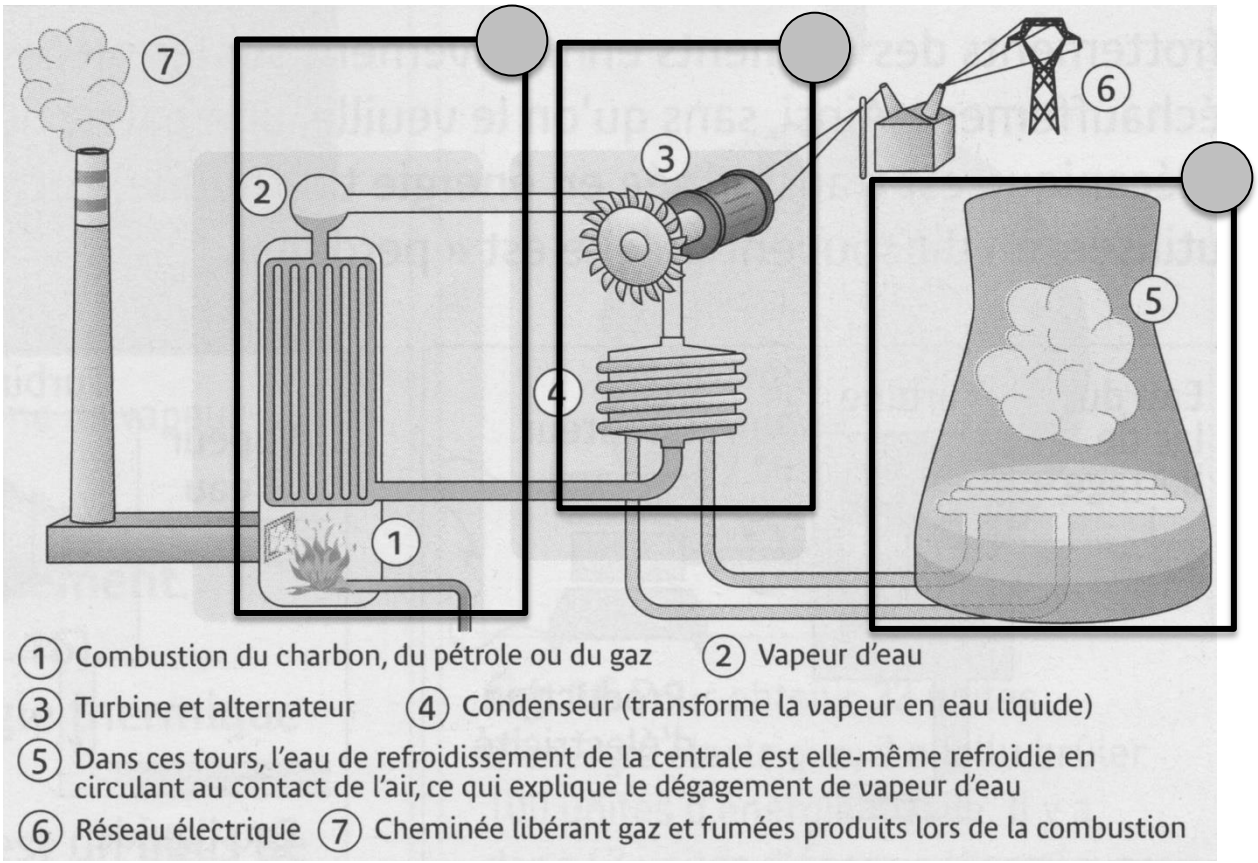
Question 4

4a- Montrer par un calcul, que la puissance électrique du réacteur de centrale géothermique est équivalente à celle du réacteur de centrale thermique à flamme.

4b- En faisant référence aux réponses précédentes, donner deux arguments expliquant pourquoi certains pays ont opté pour des centrales géothermiques.

ANNEXE : **à rendre avec la copie de PHYSIQUE-CHIMIE**

Document 2 : principe de fonctionnement d'une centrale thermique à flamme



Source : MICROMÉGA Physique chimie 3° paru chez Hatier

Question 1 : tableau à compléter

Nom de la centrale	Source(s) d'énergie utilisée	Source d'énergie renouvelable ou non ?	Dégage ou ne dégage pas de fumées lors de son utilisation ?
Thermique à flamme			
Géothermique			