Corrigé complet — Brevet 2017 Amérique du Sud

Épreuve de sciences, série générale **50 points** **1 h**

Physique-chimie	**Énergie et vie quotidienne** Puissance électrique · Énergie électrique et durée · Conversions d'énergie · Démarche expérimentale	25 pts	30 min	5 questions	p. 2
SVT	**L'exploitation de la chaleur de la Terre** Énergie thermique du globe terrestre · Géothermie · Énergies fossiles et énergies renouvelables · Exploitation des ressources naturelles · Lecture d'une carte	25 pts	30 min	6 questions	p. 4

Comment s'en servir. Fais d'abord le sujet en 1 h, 30 minutes par discipline, puis corrige-toi question par question. À gauche de chaque question, sur les carreaux : ce qu'il faut écrire sur ta copie. À droite : les pièges, ce qu'il faut comprendre et les méthodes.

Énergie et vie quotidienne

Brevet 2017 Amérique du Sud · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Donner la valeur de la puissance électrique du thermoplongeur. Justifier la réponse.

Données utiles plaque signalétique du thermoplongeur : 230 V ; 50 Hz ; 240 W

Sur la plaque signalétique du thermoplongeur (document), une seule valeur est exprimée en watt (W), l'unité de la puissance : 240 W.

La puissance électrique du thermoplongeur est $P = 240$ W.

PIÈGE
Lire la mauvaise plaque : 1500 W est la puissance du réchaud électrique, pas celle du thermoplongeur.

MÉTHODE
Sur une plaque signalétique, l'unité indique la grandeur : V pour la tension, Hz pour la fréquence, W pour la puissance. Citer l'unité suffit à justifier.

2 Le thermoplongeur chauffe de l'eau pendant deux minutes. Calculer, en joules, l'énergie électrique qu'il consomme.

Données utiles $P = 240$ W (question 1) ; $t = 2$ min

Énergie électrique : $E = P \times t$, avec E en joules (J), P en watts (W) et t en secondes (s).

Durée en secondes : $t = 2 \times 60 = 120$ s.

$$E = 240 \times 120 = 28\,800 \text{ J}$$

Le thermoplongeur consomme $E = 28\,800$ J en deux minutes.

PIÈGE
Laisser la durée en minutes : $240 \times 2 = 480$ ne donne pas des joules. Pour obtenir des joules, la durée doit être en secondes.

À LA CALCULATRICE



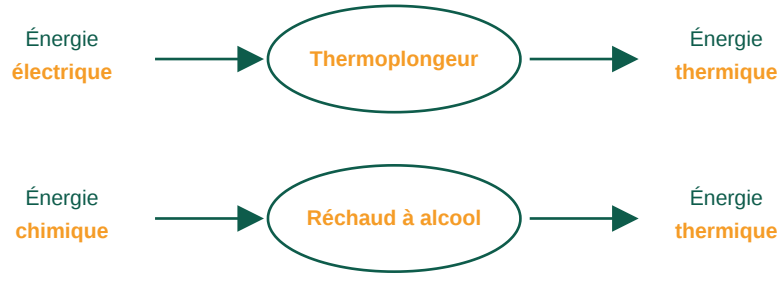
3 Recopier et compléter le schéma de conversion d'énergie pour le thermoplongeur, puis pour le réchaud à alcool.

Le thermoplongeur est branché sur une prise : il reçoit de l'énergie électrique et il chauffe l'eau.

Le réchaud à alcool brûle de l'alcool : l'énergie vient de la combustion, c'est de l'énergie chimique.

Thermoplongeur : énergie électrique → énergie thermique.
Réchaud à alcool : énergie chimique → énergie thermique.

COMPRENDRE
Un convertisseur ne crée pas d'énergie : il la reçoit sous une forme et la restitue sous une autre. Ici, la forme utile est toujours thermique, puisqu'on veut chauffer.



3 · Schémas de conversion complétés

4 Pour comparer l'efficacité du réchaud à gaz et du réchaud électrique, indiquer les lettres des conditions expérimentales à privilégier.

Pour comparer les deux réchauds, un seul élément doit changer : le réchaud. Il faut donc la même quantité d'eau (a), la même température de départ (c) et le même récipient (g). La durée du chauffage se mesure (e) : c'est elle qui permet de comparer.

Propositions retenues : a, c, e et g.

MÉTHODE
Dans une comparaison expérimentale, on ne fait varier qu'un seul paramètre à la fois. Tout le reste est gardé identique, sinon on ne sait pas d'où vient la différence observée.

5 Rédiger un protocole expérimental permettant de comparer l'efficacité d'un réchaud à gaz et d'un réchaud électrique.

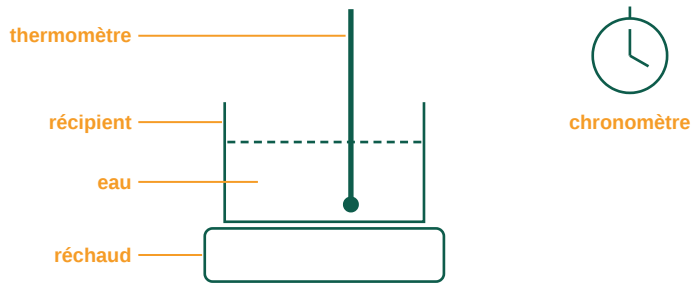
Données utiles conditions retenues à la question 4 : a, c, e et g

Matériel : les deux réchauds, un récipient, une éprouvette graduée, un thermomètre, un chronomètre.

1. Mesurer un volume d'eau avec l'éprouvette graduée et le verser dans le récipient. 2. Relever la température initiale de l'eau avec le thermomètre. 3. Poser le récipient sur le réchaud à gaz allumé et déclencher le chronomètre. 4. Arrêter le chronomètre quand l'eau atteint une température choisie à l'avance. Noter la durée. 5. Laisser refroidir le récipient, puis recommencer avec le réchaud électrique : même récipient, même volume d'eau, même température initiale, même température finale. 6. Comparer les deux durées.

Le réchaud le plus efficace est celui qui amène l'eau à la température choisie en la durée la plus courte.

PIÈGE
Oublier de dire ce que l'on mesure et comment on conclut. Un protocole se termine par la grandeur comparée, ici la durée du chauffage.



5 · Schéma légendé du montage (même montage pour chaque réchaud)

L'exploitation de la chaleur de la Terre

Brevet 2017 Amérique du Sud · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1 Cocher la proposition exacte : que représente la carte du document 1 ?

Le titre du document 1 est « la température des roches à 500 mètres de profondeur » et la légende est graduée en °C.

Case cochée : « La température des roches en profondeur ».

MÉTHODE
Pour savoir ce que montre une carte, lire d'abord son titre, puis sa légende avec l'unité.

1.2 Cocher la proposition exacte : en quel point (A, B, C ou D) la température des roches à 500 mètres de profondeur est-elle la plus élevée ?

Données utiles Légende du document 1 : plus la zone est foncée, plus la température est élevée (de moins de 24 °C pour le gris le plus clair à plus de 38 °C pour le noir).

Sur la carte du document 1, le point B (dans l'Est de la France) est dans la zone la plus foncée des quatre points. Les points A et C sont dans des zones plus claires, et le point D dans une zone très claire.

Case cochée : « Au point B ».

PIÈGE
Le point C touche une grande zone sombre, mais sa croix est dans un gris plus clair que celle de B. On regarde la teinte à l'endroit exact de la croix.

1.3 Cocher la proposition exacte : quelle est, environ, la température maximale des roches à 500 mètres de profondeur en France ?

Données utiles Légende du document 1 : échelle graduée de 24 °C à 38 °C ; la teinte la plus claire est en dessous de 24 °C, la plus sombre au-dessus de 38 °C.

Les zones les plus foncées de la carte correspondent au haut de l'échelle de la légende, c'est-à-dire entre 36 °C et un peu plus de 38 °C. L'échelle ne va pas au-delà : 80 °C à 100 °C est impossible.

Case cochée : « 36 °C à 40 °C ».

COMPRENDRE
La proposition « 24 °C à 26 °C » correspond aux zones les plus claires, donc aux roches les moins chaudes : c'est le minimum de la carte, pas le maximum.

1.1. Cette carte représente :

- ☐ La température atmosphérique
- ☐ Le relief
- ☑ **La température des roches en profondeur**
- ☐ La densité de population

1.2. La température des roches à 500 mètres de profondeur est plus élevée :

- ☐ Au point A
- ☑ **Au point B**
- ☐ Au point C
- ☐ Au point D

1.3. La température maximale des roches à 500 mètres de profondeur en France est d'environ :

- ☐ 80 °C à 100 °C
- ☑ **36 °C à 40 °C**
- ☐ 24 °C à 26 °C
- ☐ 0 °C à 2 °C

1.3 · Annexe à rendre avec la copie, complétée (questions 1.1 à 1.3)

2.1 Citer la source d'énergie utilisée pour produire de l'électricité dans une centrale géothermique.

Données utiles Document 2 : « Le principe de cette centrale est d'utiliser la chaleur des couches de roches profondes. »

D'après le document 2, la centrale géothermique utilise la chaleur produite par la Terre : l'eau injectée en profondeur se réchauffe au contact des roches chaudes et remonte sous forme de vapeur, qui sert à produire l'électricité.

La source d'énergie est la chaleur de la Terre (chaleur des roches profondes).

PIÈGE
Répondre « l'eau » ou « la vapeur d'eau » : l'eau ne fait que transporter la chaleur des roches jusqu'à la surface. La source d'énergie est la chaleur de la Terre.

2.2 Justifier en une phrase le choix du point B pour l'installation d'une centrale géothermique.

Données utiles Document 1 : au point B, la température des roches à 500 m est parmi les plus élevées de France, plus de 36 °C (questions 1.2 et 1.3). Document 2 : plus les roches sont profondes, plus leur température est élevée ; l'eau doit remonter à plus de 150 °C.

Le point B a été choisi car c'est une des régions de France où les roches sont les plus chaudes à 500 mètres de profondeur (plus de 36 °C, document 1) et, comme la température augmente avec la profondeur (document 2), on y trouve en profondeur des roches assez chaudes pour que l'eau remonte à plus de 150 °C.

MÉTHODE
« En utilisant les documents 1 et 2 » : la phrase doit contenir une information de chaque document, reliées par un mot de liaison (car, et comme, donc).

3 Expliquer, dans un texte construit appuyé sur les documents 2 et 3, pourquoi l'énergie produite par une centrale géothermique, comme d'autres énergies renouvelables, est amenée à se développer pour les générations futures.

Données utiles Document 2 : la chaleur de la Terre est naturelle et inépuisable ; la centrale permet de réduire l'utilisation d'énergies fossiles. Document 3 : réserves estimées à 183 ans pour le charbon, 44 ans pour le pétrole, 64 ans pour le gaz.

Aujourd'hui, une partie de l'électricité est produite avec des énergies fossiles : le charbon, le pétrole et le gaz.

D'après le document 3, les réserves connues de ces énergies sont limitées : elles couvrent environ 44 ans d'utilisation pour le pétrole, 64 ans pour le gaz et 183 ans pour le charbon. Les énergies fossiles ne se renouvellent pas à l'échelle d'une vie humaine : elles vont donc s'épuiser, et les générations futures ne pourront plus compter sur elles.

D'après le document 2, la chaleur produite par la Terre est au contraire naturelle et inépuisable : c'est une énergie renouvelable. Une centrale géothermique utilise cette chaleur pour produire de l'électricité, ce qui permet de réduire l'utilisation des énergies fossiles.

Il faudra donc remplacer peu à peu les énergies fossiles par des énergies qui ne s'épuisent pas.

Les énergies fossiles seront épuisées dans quelques dizaines d'années à moins de deux siècles, alors que la chaleur de la Terre est inépuisable : la géothermie, comme les autres énergies renouvelables, va se développer pour les remplacer.

PIÈGE
Réciter le fonctionnement de la centrale sans citer les chiffres du document 3. Les points vont à l'opposition entre réserves limitées et énergie inépuisable.

MÉTHODE
Texte construit : une phrase d'introduction, un paragraphe par document avec des valeurs citées (44, 64, 183 ans), puis une conclusion qui répond à la question posée.