Corrigé complet — Brevet 2018 Amérique du Sud sujet 2

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

Physique-chimie	**Véhicule hybride** Sources et formes d'énergie · Conversions d'énergie · Énergie cinétique · Conversion d'unités de vitesse · Pourcentages	25 pts	30 min	5 questions	p. 2
SVT	**Modes de transport et impacts environnementaux** Effet de serre · Réchauffement climatique · Impact des activités humaines sur l'environnement · Comportements responsables · Exploiter des documents	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.

Véhicule hybride

Brevet 2018 Amérique du Sud sujet 2 · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1 Identifier la source d'énergie utilisée par le moteur à combustion.

D'après le document 1, le moteur à combustion consomme du carburant, stocké dans le réservoir.

La source d'énergie du moteur à combustion est le carburant (essence ou fuel).

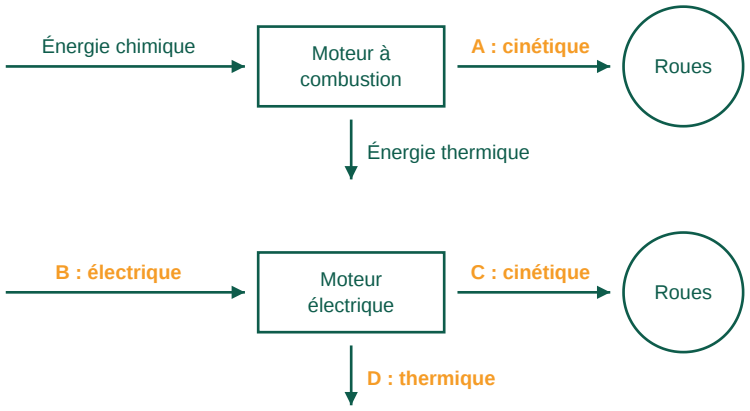
PIÈGE
Répondre « énergie chimique » : c'est une forme d'énergie. La source est ce qui fournit cette énergie, ici le carburant.

2 Nommer les énergies A, B, C et D des diagrammes énergétiques du moteur à combustion et du moteur électrique.

Les moteurs mettent les roues en mouvement (énergie cinétique). Le moteur électrique est alimenté par la batterie et, comme l'autre moteur, il chauffe.

A : énergie cinétique ; B : énergie électrique ; C : énergie cinétique ; D : énergie thermique.

COMPRENDRE
Un moteur est un convertisseur : la flèche de gauche est l'énergie reçue, celle de droite l'énergie utile, celle du bas l'énergie perdue. On accepte aussi « énergie mécanique » pour A et C.



2 · Diagrammes énergétiques complétés

3.1 Vérifier que l'énergie cinétique du véhicule avant freinage vaut 125 kJ.

Données utiles document 2 : $m = 1\,300$ kg ; $v = 50$ km/h

On convertit la vitesse en m/s : $v = \dfrac{50}{3{,}6} \approx 13{,}9$ m/s.

Énergie cinétique : $E_c = \dfrac{1}{2} \times m \times v^2$, avec m en kg et v en m/s.

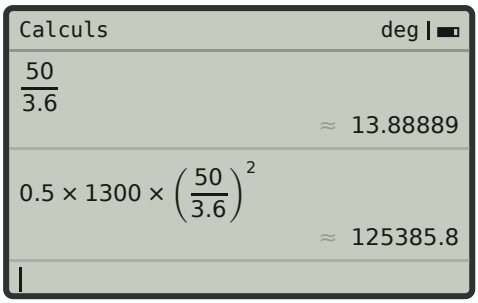
$$E_c = \frac{1}{2} \times 1\,300 \times \left(\frac{50}{3{,}6}\right)^2 \approx 125\,400 \text{ J}$$

$E_c \approx 125$ kJ : on retrouve bien la valeur annoncée.

PIÈGE
Laisser la vitesse en km/h : on trouve $1\,625\,000$ J, résultat faux. Oublier le carré de la vitesse est l'autre erreur fréquente.

MÉTHODE
Pour passer des km/h aux m/s, on divise par 3,6 (1 km = 1 000 m, 1 h = 3 600 s). Pour passer des joules aux kilojoules, on divise par 1 000.

À LA CALCULATRICE



3.2 Déterminer le nombre de freinages, identiques à celui du document 2, nécessaires pour recharger totalement la batterie.

Données utiles $E_c = 125$ kJ (3.1) ; 60 % de cette énergie devient de l'énergie électrique ; capacité de la batterie : 4 680 kJ

Énergie électrique récupérée à chaque freinage : $E = \frac{60}{100} \times 125 = 75$ kJ.

Nombre de freinages : $\frac{4\,680}{75} = 62{,}4$. Après 62 freinages, la batterie n'est pas encore pleine.

Il faut 63 freinages pour recharger totalement la batterie.

PIÈGE
Diviser 4 680 par 125 : seule une partie (60 %) de l'énergie cinétique est récupérée. Répondre 62 ou 62,4 ne convient pas : un nombre de freinages est entier.

MÉTHODE
Garder la même unité pour les deux énergies (ici le kJ) avant de diviser.

À LA CALCULATRICE



4 En déduire pourquoi un véhicule hybride est davantage destiné à la circulation urbaine qu'à la circulation sur autoroute ou voie rapide.

D'après la question 3.2, il faut beaucoup de freinages (63) pour recharger la batterie.

En ville, on freine très souvent : la batterie se recharge et le moteur électrique peut servir. Sur autoroute, on freine rarement : la batterie ne se recharge presque pas.

Le véhicule hybride est plus adapté à la ville, car les freinages fréquents y rechargent la batterie.

MÉTHODE
« En déduire » : la réponse s'appuie sur le résultat précédent. On cite ce résultat, puis on compare les deux situations.

Modes de transport et impacts environnementaux

Brevet 2018 Amérique du Sud sujet 2 · SVT **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1 À l'aide du document 1, montrer que l'effet de serre est un phénomène important pour notre planète.

Données utiles document 1 : température moyenne de la surface de la Terre avec le seul rayonnement solaire : -18 °C ; température moyenne actuelle : 15 °C

D'après le document 1, si la Terre ne recevait que l'énergie du rayonnement solaire, la température moyenne à sa surface serait de -18 °C.

Les gaz à effet de serre présents naturellement dans l'atmosphère renvoient vers la Terre une partie des rayons infrarouges qu'elle émet : ils la réchauffent une nouvelle fois. La température moyenne actuelle est ainsi de 15 °C.

Écart : $15 - (-18) = 33$ °C.

L'effet de serre est important : il réchauffe la surface de la Terre de 33 °C et fait passer sa température moyenne de -18 °C à 15 °C.

PIÈGE
Ne pas confondre effet de serre et réchauffement climatique. L'effet de serre est d'abord un phénomène naturel ; c'est son renforcement par les activités humaines qui pose problème.

MÉTHODE
« Montrer » demande une preuve chiffrée : on cite les deux températures du document (sans oublier celle de l'astérisque) et on les compare.

1.2 Quelle est la conséquence de l'augmentation, dans l'atmosphère, de la quantité des gaz à effet de serre depuis la révolution industrielle ?

D'après le document 1, depuis la révolution industrielle, les activités humaines émettent de grandes quantités de gaz à effet de serre. Ces gaz s'accumulent dans l'atmosphère et renforcent l'effet de serre.

La conséquence est une élévation de la température à la surface de la Terre : c'est le réchauffement climatique.

COMPRENDRE
Plus il y a de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, plus les rayons infrarouges sont renvoyés vers la Terre, et plus sa surface se réchauffe.

2.1 À l'aide du document 2, citer les deux gaz présents dans l'atmosphère qui contribuent le plus à l'effet de serre.

Données utiles document 2a : H_2O 60 % ; CO_2 26 % ; O_3 8 % ; CH_4 + N_2O 6 %

D'après le document 2a, la vapeur d'eau est responsable de 60 % de l'effet de serre et le dioxyde de carbone de 26 %. Ce sont les deux plus grandes parts du diagramme.

Les deux gaz qui contribuent le plus à l'effet de serre sont la vapeur d'eau (H_2O, 60 %) et le dioxyde de carbone (CO_2, 26 %).

MÉTHODE
Sur un diagramme circulaire, on repère les parts les plus grandes, puis on donne le nom complet du gaz grâce à la légende, avec son pourcentage.

2.2 Citer les trois secteurs qui émettaient le plus de gaz à effet de serre en 2013.

Données utiles document 2b, barres de 2013, en millions de tonnes d'équivalent CO_2 : transports 135,7 ; résidentiel, tertiaire, institutionnel 98,9 ; agriculture et sylviculture 92,1 ; industrie manufacturière 88,5 ; industrie de l'énergie 56,8 ; traitement des déchets 19,6

D'après le document 2b, je lis les barres de 2013 (barres noires) et je les classe de la plus longue à la plus courte. Les trois plus longues sont, en millions de tonnes d'équivalent CO_2 :

- les transports : 135,7 ;
- le résidentiel, tertiaire et institutionnel : 98,9 ;
- l'agriculture et la sylviculture : 92,1.

En 2013, les trois secteurs les plus émetteurs sont les transports, puis le résidentiel-tertiaire-institutionnel, puis l'agriculture et la sylviculture.

PIÈGE
Lire les barres de 1990 (grises) au lieu de celles de 2013. En 1990, l'industrie manufacturière était en tête ; en 2013, elle n'est plus que quatrième (88,5).

2.3 Préciser, en citant des valeurs, comment a évolué l'émission des gaz à effet de serre dans le secteur du transport entre 1990 et 2013.

Données utiles document 2b, secteur des transports : barre de 1990 un peu au-delà de la graduation 120 (environ 121) ; barre de 2013 : 135,7 millions de tonnes d'équivalent CO_2

D'après le document 2b, les transports émettaient environ 121 millions de tonnes d'équivalent CO_2 en 1990 (lecture sur l'axe) et 135,7 millions de tonnes en 2013.

$135{,}7 - 121 = 14{,}7$ millions de tonnes.

Entre 1990 et 2013, les émissions de gaz à effet de serre des transports ont augmenté : elles sont passées d'environ 121 à 135,7 millions de tonnes d'équivalent CO_2, soit environ 15 millions de tonnes de plus.

COMPRENDRE
La valeur de 1990 n'est pas écrite : on la lit sur l'axe, en face du bout de la barre grise. Une lecture entre 120 et 122 est acceptée.

MÉTHODE
Décrire une évolution : dire le sens (augmentation ou diminution), puis donner la valeur de départ et la valeur d'arrivée, avec l'unité.

3 Monsieur X prend le train au lieu de sa voiture pour aller au travail. Il prétend que si de nombreuses personnes faisaient cela, on pourrait limiter le réchauffement climatique. Justifier cette affirmation à l'aide des documents 1, 2 et 3.

Données utiles document 3 : train 14 g de CO_2 par km et par personne ; voiture 104 g ; document 2a : CO_2 26 % de l'effet de serre ; document 2b : transports 135,7 millions de tonnes d'équivalent CO_2 en 2013

Document 3 : une personne qui se déplace en voiture émet 104 g de CO_2 par kilomètre. En train, elle n'en émet que 14 g par kilomètre. Le train émet donc $104 - 14 = 90$ g de CO_2 en moins par kilomètre et par personne, soit environ 7 fois moins ($104 \div 14 \approx 7{,}4$).

Document 2a : le CO_2 est un gaz à effet de serre. Il est responsable de 26 % de l'effet de serre : c'est le deuxième gaz le plus important.

Document 2b : les transports sont le secteur qui émet le plus de gaz à effet de serre en France (135,7 millions de tonnes d'équivalent CO_2 en 2013), et ces émissions ont augmenté depuis 1990.

Document 1 : les gaz à effet de serre émis par les activités humaines s'accumulent dans l'atmosphère et provoquent le réchauffement climatique.

Donc, si de nombreuses personnes prenaient le train au lieu de la voiture, le secteur des transports émettrait beaucoup moins de CO_2. Il s'accumulerait moins de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et la température augmenterait moins.

Monsieur X a raison : le train émet environ 7 fois moins de CO_2 que la voiture (14 g contre 104 g par km et par personne). Si beaucoup de personnes le choisissaient, les émissions du premier secteur émetteur baisseraient, ce qui limiterait le réchauffement climatique.

PIÈGE
Se contenter de « le train pollue moins ». Il faut les valeurs du document 3 et le lien CO_2 → effet de serre → réchauffement climatique.

MÉTHODE
La question cite trois documents : il faut prélever une information chiffrée dans chacun, puis les relier par « donc » jusqu'à la conclusion.

À LA CALCULATRICE

