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).

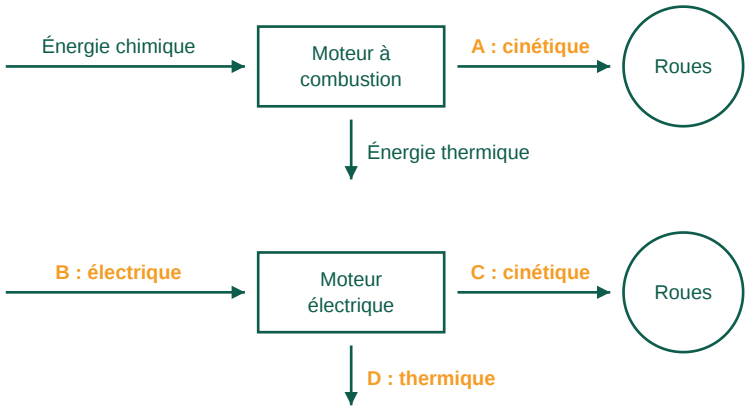
PIÈGE
Répondre « énergie chimique » : c'est une forme d'énergie. La source est ce qui fournit cette énergie, ici le carburant.

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.

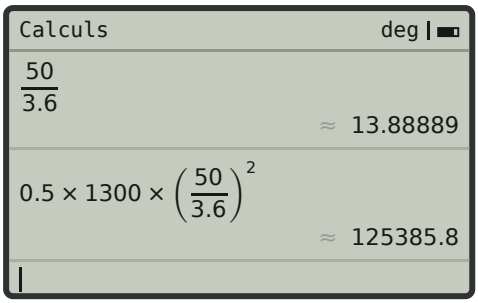
$$E_c = \frac{1}{2} \times 1\,300 \times \left(\frac{50}{3{,}6}\right)^2 \approx 125\,400 \text{ J}$$

$E_c \approx 125$ 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.