

Exercice 2 (D'après bac STL SPCL Martinique Juin 2013)

On se propose de réaliser l'étude énergétique d'un autre véhicule équipé d'une part d'un moteur thermique (gazole) et d'autre part d'un moteur électrique.

Pour ce véhicule :

la vitesse est constante $v = 100 \text{ km.h}^{-1}$.

$C = 0,330$; $\rho = 1,20 \text{ kg.m}^{-3}$ et $S = 1,80 \text{ m}^2$.

1. Etude de la voiture à moteur thermique

a) Calculer la force de frottement fluide f exercée sur le véhicule. On se référera à l'annexe 1.

b) A vitesse constante, l'intensité de la force motrice est égale à celle de la force de frottement. Calculer la puissance motrice P_m du véhicule, la puissance motrice étant le produit de la force motrice par la vitesse dans les unités du système international.

c) En toute rigueur, il faut tenir compte de la force de frottement de roulement. La puissance motrice vaut alors $P' = 11,0 \text{ kW}$. Calculer l'énergie mécanique nécessaire pour parcourir 100 km en 1 heure.

d) Le rendement de la voiture « thermique » est estimé à 20 %. Quelle énergie chimique doit fournir le carburant pour parcourir les 100 km ?

Compléter les valeurs du document réponse 1.

e) L'énergie chimique disponible dans un litre de gazole vaut 36,0 MJ. Quelle est la consommation du véhicule, en litres, pour 100 km ?

En déduire l'autonomie, en km, pour un volume de gazole de 60 L ?

2 Etude de la voiture à moteur électrique

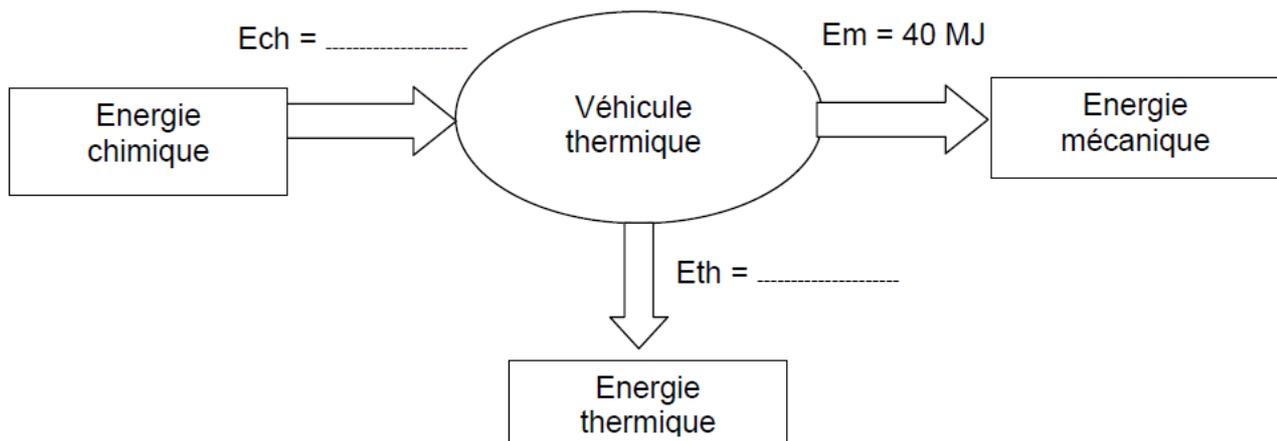
Le rendement de la voiture « électrique » est estimé à 80 %.

L'énergie mécanique nécessaire à la propulsion du véhicule pour une même vitesse (100 km.h^{-1}) et une même distance parcourue (100 km) est de 39,5 MJ.

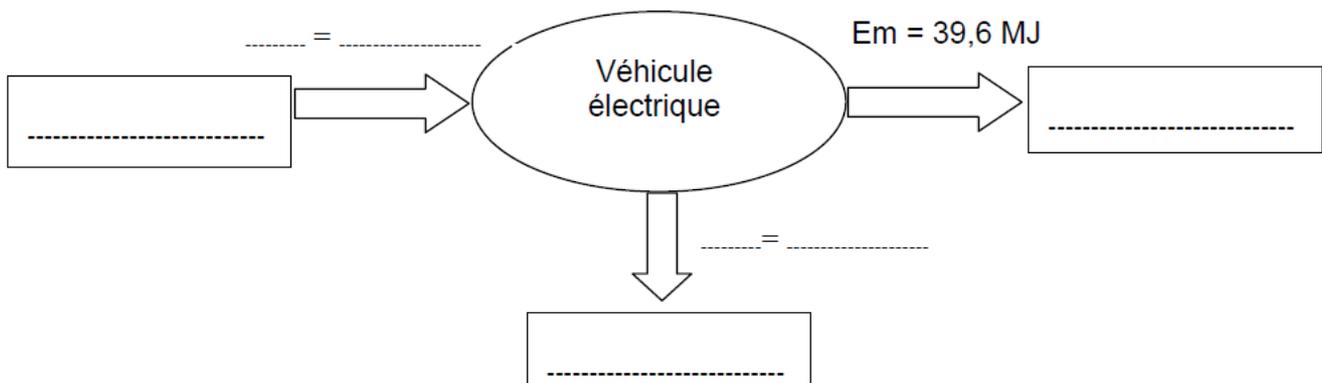
a) Calculer l'énergie électrique nécessaire.

b) Réaliser le bilan d'énergie et compléter le document réponse 2.

DOCUMENT REPONSE 1



DOCUMENT REPONSE 2



Annexe 1 :

Un véhicule se déplaçant dans un fluide (air) est soumis à une force de frottement fluide dont l'intensité exprimée en Newton (N) est :

$$f = \frac{1}{2} \times \rho \times V^2 \times S \times C$$

ρ : masse volumique du fluide (kg/m^3)

S : surface de référence ou surface frontale (m^2)

C : coefficient aérodynamique ou coefficient de traînée (sans unité)

V : vitesse de déplacement (m/s)