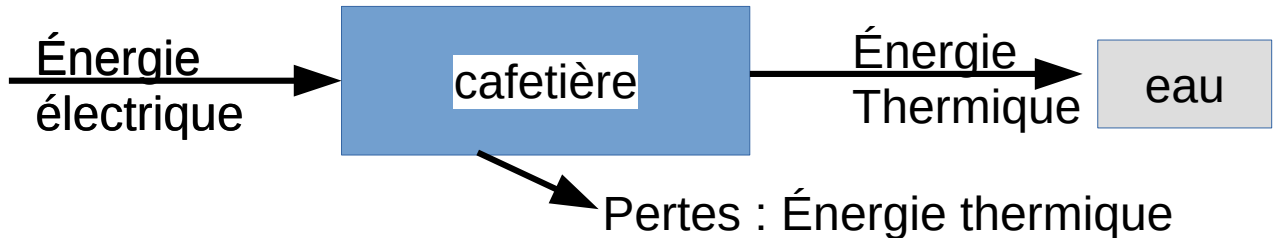


1. CAFETIÈRE ÉLECTRIQUE.

Une cafetière électrique, branchée sur le réseau électrique de distribution, chauffe 70cl d'eau en 4min 30s de 18°C à 100°C . Les pertes de chaleur pendant le chauffage sont estimées à 20%.

On donne $C_{\text{eau}}=4,185 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$.

1. Dessiner le diagramme bilan des énergies échangées, préciser la nature des énergies.



2. Quelle est la quantité de chaleur reçue par l'eau au cours du chauffage ?

Chaleur thermique reçue par l'eau (sans changement d'état entre 18°C et 100°C) :

$$Q = m c (T_f - T_i) = 0,7 * 4185 * (100-18) = 240\text{kJ}$$

3. Quelle est l'énergie électrique nécessaire pour chauffer l'eau ?

Sachant que 20 % de l'énergie électrique est perdue, 240kJ correspondent à 80 % de l'énergie électrique reçue par la cafetière :

80 % correspond à 240kJ donc

$$100 \% \text{ correspond à : } \frac{240 * 100}{80} = 300 \text{ kJ}$$

l'énergie électrique nécessaire pour chauffer l'eau est de $E_{\text{elec}} = 300 \text{ kJ}$

4. Quelle est la puissance consommée par la cafetière ?

L'eau est chauffée en 270 sec, la puissance électrique vaut $P_{\text{elec}} = \frac{E_{\text{elec}}}{t} = 300 . 10^3 \frac{J}{270} = 1110 \text{ W}$

5. Calculer la valeur du courant appelé par la cafetière

La puissance électrique convertie en chaleur s'écrit sous la forme $P_{\text{elec}} = U * I$; on en déduit le

courant appelé par la cafetière : $I = \frac{P_{\text{elec}}}{U} = \frac{1110}{230} = 4,83 \text{ A}$

2. AUTOMOBILE.

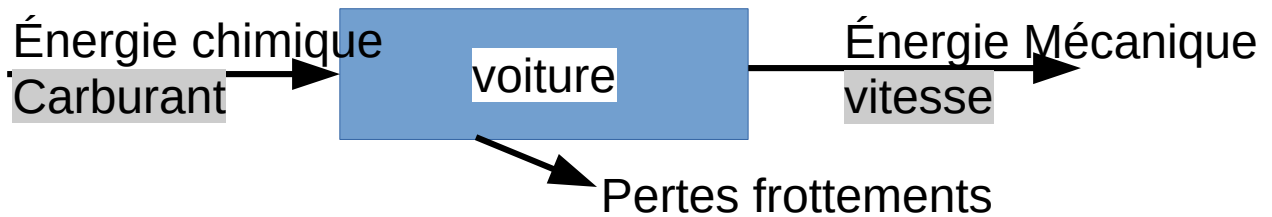
Une automobile se déplace à vitesse constante $v = 80 \text{ km/h}$ sur une route horizontale. Sa consommation est de $7,2 \text{ l}$ aux 100 km .

Le moteur fournit une puissance mécanique $P_m = 23 \text{ ch}$.

On rappelle : $1 \text{ ch} = 736 \text{ W}$.

La combustion d'un litre d'essence produit une énergie égale à $E_{\text{ESS}} = 3,55 \cdot 10^7 \text{ J}$.

1) Faire le diagramme des puissances.



2) Calculer la puissance absorbée par le moteur. Calculer le rendement de ce moteur.

La puissance est l'énergie échangée pendant 1 seconde

La voiture roule à $80 \text{ km/h} = 22,2 \text{ m/s}$. La voiture parcourt $22,2 \text{ m}$ en 1 seconde.

On sait que la voiture consomme $7,2 \text{ l}$ d'essence (carburant) pour 100 km ; pour $22,2 \text{ m}$, la voiture

consomme $Vol_{\text{ess}} = \frac{22,2 * 7,2}{100 \cdot 10^3} = 1,6 \cdot 10^{-3} \text{ litre}$ chaque seconde

L'énergie contenue dans 1 l d'essence est $E_{\text{ESS}} = 3,55 \cdot 10^7 \text{ J}$, chaque seconde, la voiture consomme

$E_{\text{voiture}} / \text{seconde} = \frac{Vol_{\text{ess}} * E_{\text{ess}}}{1} = 1,6 \cdot 10^{-3} * 3,55 \cdot 10^7 = 56750 \text{ J}$. Cette valeur correspond à la

puissance chimique absorbée par la voiture $P_{\text{Chi-voiture}} = 56750 \text{ W}$

Le rendement est le rapport de la puissance utile sur la puissance absorbée

$\eta = \frac{P_u}{P_{\text{Chim-voiture}}} = \frac{16930}{56750} = 30\%$ avec $P_u = 23 * 736 = 16930 \text{ W}$

3) Calculer le volume d'essence nécessaire pour faire 560 km . Déterminer l'énergie (en Joule et en kWh) perdue dans l'environnement sous forme de chaleur.

Pour faire 560 km , on consomme $Vol_{560 \text{ km}} = 5,6 * 7,2 = 40,3 \text{ l}$

cela représente une énergie de $E_{560 \text{ km}} = 40,3 * 3,55 \cdot 10^7 = 1,43 \cdot 10^9 \text{ J} = 400 \text{ kWh}$

L'énergie perdue représente 70% de l'énergie absorbée soit

$E_{\text{perdue}} = \frac{70}{100} * E_{560 \text{ km}} = 0,7 * 400 = 280 \text{ kWh}$

3. GROUPE ÉLECTROGÈNE.

On considère un groupe électrogène constitué d'un moteur diesel (pouvoir énergétique d'un litre de gasoil est de 38080 kJ/l) et d'une transmission permettant de mettre en rotation un alternateur.

L'ensemble sert d'alimentation de secours à une installation électrique de 14,5 kW.

Un sectionneur permet de séparer l'alternateur de l'installation électrique.

Rendement moteur diesel : 35 %, rendement transmission : 95%, rendement alternateur : 82%.

1. Donner un schéma du dispositif en y insérant la chaîne énergétique (il faut faire apparaître le type d'énergie absorbée, fournie et perdue par chaque élément).
2. Calculer la puissance absorbée par le moteur lorsque l'alternateur fournit 14,5 kW à l'installation électrique.
3. Calculer la consommation de carburant pour 1 h de fonctionnement.