

A savoir

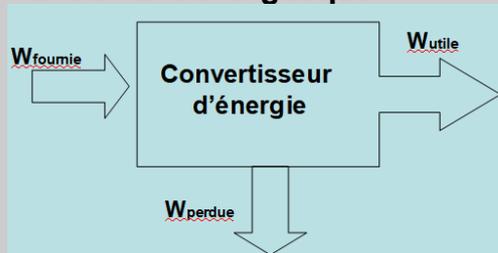
L'énergie globale d'un système se conserve. Dans la chaîne énergétique, le mode de transmission de l'énergie entre les sous-système est soit le **travail**, soit la **chaleur**.

Quelle que soit sa forme l'énergie possède unité de conversion commune **le Joule**. Cette unité unique traduit l'aptitude de l'énergie à changer de forme.

Autres unités.

Les électriciens ont l'habitude d'utiliser plutôt le Watt-heure ou ses multiples. 1Watt-heure (Wh) vaut 3600 Joules.

Rendement énergétique



$$\eta = \frac{W_{utile}}{W_{fournie}} = \frac{W_{utile}}{W_{utile} + W_{perdue}}$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_f} = \frac{P_u}{P_u + pertes}$$

Exercice1

Consommation d'une ambulance diesel

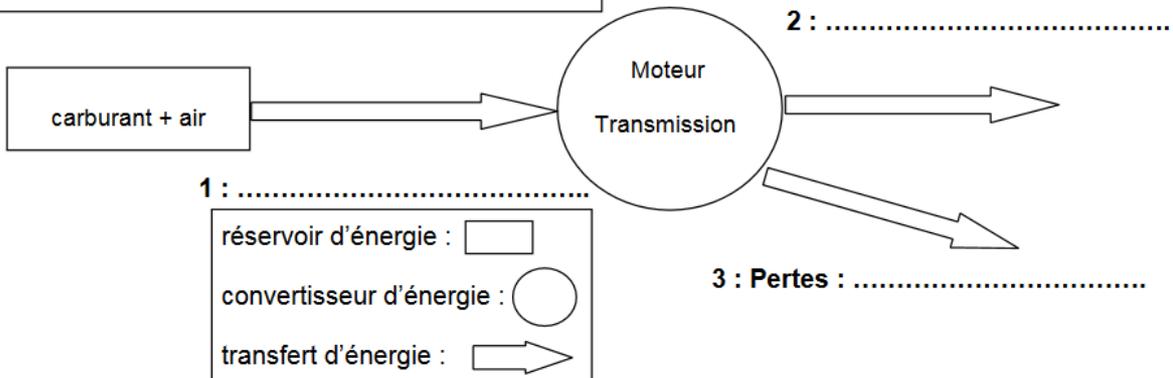
Un taxi-ambulance à moteur diesel amène le patient à l'hôpital.

1. Rendement global du moteur diesel de l'ambulance

Le moteur diesel est un moteur thermique à combustion interne, à allumage spontané, utilisant des carburants tels que du gazole, du fuel, ou du mazout.

Compléter le schéma de la conversion énergétique qui a lieu dans le moteur diesel sur le document réponse

DR2 – Schéma de la chaîne énergétique du moteur de la voiture :



2. L'ambulance à moteur diesel roule à la vitesse constante v sur un parcours d'une longueur d . Sur ce parcours, l'énergie mécanique fournie par le moteur et utile au déplacement est E_u .

Données : vitesse $v = 90 \text{ km.h}^{-1}$
distance parcourue $d = 20 \text{ km}$
énergie utile $E_u = 2,9 \text{ kW.h}$
rendement $r = 26 \%$
 $1 \text{ kW.h} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$

2.1 Montrer que le temps de parcours est $t = 800 \text{ s}$.

2.2 Convertir l'énergie utile E_u en joules, puis calculer la puissance mécanique moyenne utile P_u sur ce parcours.

2.3 Sur ce parcours le rendement est de 26%. Calculer l'énergie absorbée.

3. Consommation réelle de l'ambulance

Le Pouvoir Calorifique Inférieur ou PCI d'un carburant est l'énergie que peut fournir 1,0 kg de ce carburant pendant sa combustion (l'eau formée étant à l'état de vapeur).

Données : Pouvoir Calorifique Inférieur du gazole PCI = 43 MJ.kg^{-1}
masse volumique du gazole $\rho = 0,84 \text{ kg.L}^{-1}$

3.1 Calculer la masse de carburant brûlé sur ce parcours.

3.2 Montrer que le volume de carburant brûlé sur ce parcours est de 1,1 litre.

3.3 En déduire la consommation réelle de l'ambulance sur 100 km dans ces conditions.

Pour réduire la consommation, les constructeurs étudient l'influence des différents paramètres sur l'énergie mécanique utile $E_{u_{totale}}$ qui peut être décomposée en trois formes d'énergie sur le parcours NEDC (sans montée ni descente) étudié à la question 4. :

$$E_{u_{totale}} \text{ (MJ au 100km)} = E_{u_a} + E_{u_r} + E_{u_g} = S.C_x.19,2 + C_r.m.0,82 + m.0,011$$

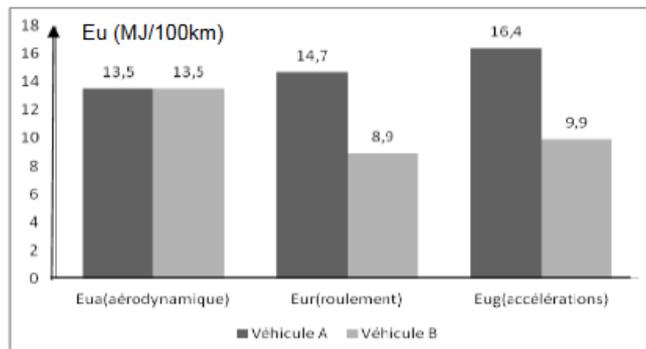
avec $E_{u_a} = S.C_x.19,2 =$ énergie utile aérodynamique

$E_{u_r} = C_r.m.0,82 =$ énergie utile roulement

$E_{u_g} = m.0,011 =$ énergie utile accélérations

| véhicule | m (en kg) | Coefficient de pénétration dans l'air $S.C_x$ | Coefficient de roulement C_r |
|-------------------------------------|-----------|---|--------------------------------|
| A : voiture compacte diesel | 1490 | 0,70 | 0,012 |
| B : voiture compacte diesel allégée | 900 | 0,70 | 0,012 |

Le graphe ci-dessous donne la répartition de ces trois énergies mécaniques utiles pour deux voitures différentes A et B de puissance fiscale équivalente :



Annexe B3 : influence de différents paramètres sur la consommation

4 Influence de la masse de l'ambulance sur la consommation

4.1 À partir de l'annexe B3 de la page 11, préciser les paramètres étudiés par les constructeurs pour réduire la consommation des véhicules. Quel est parmi ces paramètres celui qui différencie les deux ambulances ?

4.2 Sur quelle(s) forme(s) d'énergie mentionnée(s) dans l'annexe ce paramètre agit-il ?

4.3 Calculer l'énergie E_{totale} pour les véhicules A et B.

4.4 Déterminer l'écart relatif entre $E_{\text{totale}}(A)$ et $E_{\text{totale}}(B)$ par rapport à $E_{\text{totale}}(A)$ du véhicule A.

4.5 Le gérant de la flotte d'ambulances souhaite faire des économies de fonctionnement, quel type d'ambulance A ou B doit-il privilégier lors de l'achat d'un nouveau véhicule ? Justifier.