

Problème 1 : le moteur thermique**Partie I**

1) 4 temps cycle moteur essence:

Admission : ouverture de la soupape d'admission et la rotation du volant entraîne avec la bielle l'abaissement du piston. La dépression produite aspire dans le cylindre le mélange air-essence jusqu'à ce que le piston atteigne le point mort bas. La soupape d'admission est alors fermée.

Compression du mélange : fermeture de la soupape d'admission, puis remontée du piston qui comprime le mélange jusqu'à 30 bars et 400 à 500 °C dans la chambre de combustion

Combustion et détente : moment auquel le piston atteint son point culminant et auquel la compression est au maximum ; la bougie d'allumage, connectée à un générateur d'électricité haute tension, produit une étincelle ; la combustion rapide qui s'ensuit constitue le **temps moteur** ; les gaz chauds à une pression de 40 à 60 bars repoussent le piston, initiant le mouvement

Echappement : Il y a ouverture de la soupape d'échappement La rotation du volant entraîne la remontée du piston, ce qui chasse les gaz brûlés vers l'extérieur.

2) comparaison cycle moteur Diesel

La phase n°3 est différente de celle du moteur essence

injection - combustion - détente : Lorsque le piston arrive au PMH le gazole est introduit sous pression dans le cylindre. La haute température de l'air comprimé provoque l'inflammation spontanée du carburant ce qui pousse le piston vers le bas.

Partie II

$$1) v = 100 \text{ km.h}^{-1} = \frac{100000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 27,8 \text{ m/s}$$

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 1100 \times 27,8^2 = 425\,062 \text{ J}$$

$$2) E_{th} = 32\,000 \text{ g} \times 45 \text{ kJ.g}^{-1} = 1\,440\,000 \text{ kJ} = 1,44 \cdot 10^9 \text{ J}$$

Partie III

$$1) \omega = \frac{2\pi N}{60} = \frac{2\pi \times 4000}{60} = 419 \text{ rad/s}$$

$$2. 1) \text{ à } 4000 \text{ tr/min, } P = 35 \text{ kW} = 35 \cdot 10^3 \text{ W}$$

$$2.2) P = C \times \omega \quad \text{donc} \quad C = \frac{P}{\omega} = \frac{35 \cdot 10^3}{419} = 83,5 \text{ N.m}$$

$$3) E_m = P \times t = 35 \cdot 10^3 \times (4 \times 3600) = 504\,000\,000 \text{ J} = 5,04 \cdot 10^8 \text{ J}$$

$$4) R = \frac{E_m}{E_{th}} = \frac{5,04 \cdot 10^8}{1,44 \cdot 10^9} = 0,35 = 35\%$$

Partie IV

1) Le but d'une transmission mécanique est de transmettre la puissance du moteur aux roues.

2) ❶ la boîte de vitesse : consiste à adapter le couple moteur à la résistance du mouvement rencontré par le véhicule dans les diverses phases de sa marche

❷ Le différentiel : permettre aux roues de recevoir le mouvement intégralement de l'arbre de transmission, tout en leur donnant la possibilité de tourner à des vitesses différentes une roue de l'autre, ce qui se produit dans un virage.

3) $\omega = 112 \text{ rad/s}$.

Vitesse linéaire $V = R \times \omega = 0,27 \times 112 = 30,2 \text{ m/s}$

$V = 30,2 \times 3,6 = 109 \text{ km/h}$

Problème 2 :

1) $V_2 = \frac{G_1 G_3}{2 \Delta t} = \frac{2 \times 0,50}{2 \times 1} = 0,50 \text{ m.s}^{-1}$

3) $V_4 = \frac{G_1 G_3}{2 \Delta t} = \frac{4 \times 0,50}{2 \times 1} = 1 \text{ m.s}^{-1}$

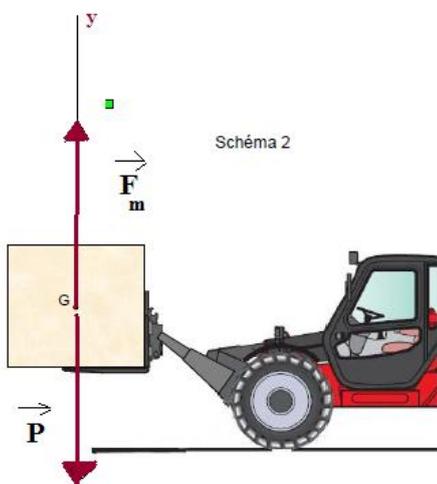
4) $a_3 = \frac{V_4 - V_2}{2 \Delta t} = \frac{1 - 0,50}{2 \times 1} = 0,25 \text{ m.s}^{-2}$

5) Les points sont alignés et $a = \text{constante} \Rightarrow$ **mouvement rectiligne uniformément accéléré**

2.1) $P = m \times g = 400 \times 10 = 4000 \text{ N}$

2.2) Echelle : $1 \text{ cm} \leftrightarrow 1000 \text{ N}$

$4 \text{ cm} \leftarrow 4000 \text{ N}$



2.3) $4120 \text{ N} \leftrightarrow \cong 4,1 \text{ cm}$

2.4) Résultante: $\vec{F} = \vec{P} + \vec{F}_m$

En projetant cette relation sur l'axe (Gy) on a : $F = -P + F_m = -4000 + 4120 = 120 \text{ N}$

2.5) 2^{ème} Loi de Newton $\sum \vec{F} = m \vec{a}$

En projetant sur l'axe (Gy) : $F = m a$

Soit $a = \frac{F}{m} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ m/s}^2$

3) $W_{M_0 M_6}(\vec{P}) = m g \cdot M_0 M_6 = 4000 \times 9,2 \cdot 10^{-2} = 368 \text{ J}$