



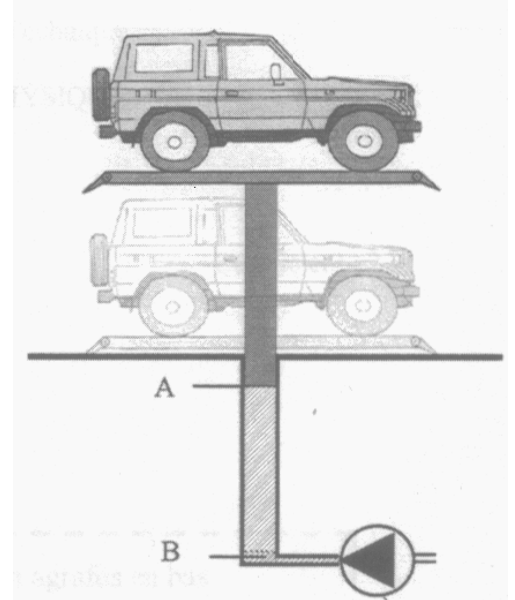
DEVOIR SUR LA DYNAMIQUE DES FLUIDES



Exercice 1

Données :

- Intensité de la pesanteur : $g = 10 \text{ N/kg}$;
- Masse volumique de l'huile : $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$;
- Masse de l'ensemble voiture et pont : $M = 2\,500 \text{ kg}$;
- Diamètre du piston : $d = 0,40 \text{ m}$.



1^{ère} partie : Fluide en mouvement

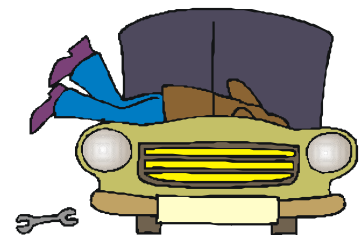
Le pont élévateur atteint une hauteur de 1,80 m en 12 secondes.

- 1) Calculer, en m/s, la vitesse de montée du pont élévateur.
- 2) Calculer, en m^2 , la section du piston. (arrondir au millième)
- 3) On admet que $v = 0,15 \text{ m/s}$ et $S = 0,125 \text{ m}^2$.
Calculer, en L/s, le débit Q de l'huile dans le vérin pendant la phase de montée du pont élévateur.

2^{ème} Partie : Fluide au repos

Le pont élévateur étant en position haute (hauteur = 1,80 m) :

- 1) Calculer, en newton, le poids de l'ensemble voiture-pont.
- 2) Calculer en pascal et en bar, la pression exercée par le piston sur l'huile au point A.
- 3) a) On suppose que la différence de niveau entre la base du piston (A) et la sortie de la pompe (B) est de 2 mètres. Calculer la différence de pression $p_B - p_A$ entre les points B et A.
b) En déduire, en pascal et en bar, la pression p_B à la sortie de la pompe.



(D'après sujet de Bac Pro Maintenance Automobile Session 2005)



Exercice 2

Formulaire :

$$P = \frac{F}{S}$$

$$g = 10\text{N/kg}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

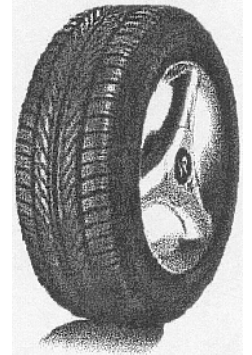
$$Q_e = L \times h \times v$$

avec Q_e : débit d'eau en m^3/s
 L : largeur en m du rectangle correspondant;
 h : hauteur d'eau en m ;
 v : vitesse du véhicule en m/s.

$$p_{\text{eau}} = \frac{Q_e^2 \times \rho}{2 \times (S_e)^2}$$

avec p_{eau} : pression de l'eau en pascal

Q_e , débit d'eau en m^3/s
 $\rho = 1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ (masse volumique de l'eau);
 S_e : section totale d'évacuation d'eau en m^2 .



L'aquaplanage se produit lorsque la sculpture du pneumatique ne peut plus évacuer l'eau présente sur la route. Dans ce cas, la roue n'est plus directement en contact avec le sol, la pression du pneumatique devenant inférieure à la pression p , exercée par l'eau.

Une voiture, comprenant le conducteur, a une masse de 1 200 kg. La pression p_1 du pneumatique vaut 2 bar.

1) Calculer, en newton, le poids de la voiture.

2) Calculer, en m^2 , la surface totale S de contact des 4 roues de la voiture. Convertir le résultat en cm^2 .

En déduire la surface de contact d'une roue avec le sol si l'on considère que la masse du véhicule est identiquement répartie entre les quatre roues.

3) La partie du pneumatique en contact avec la route a une largeur de 15 cm. Le véhicule roule à 50 km/h sur une route couverte de 4 mm d'eau.

a) Calculer, en m/s, la vitesse du véhicule. Arrondir la valeur au centième.

b) En déduire, en m^3/s le débit d'eau Q_e à évacuer. Arrondir la valeur au millième.

4) Pour la suite, on considère que le débit d'eau Q_e est égal à $0,0083 \text{ m}^3/\text{s}$. Chaque roue évacue l'eau par ses sculptures sur sa bande de roulement. A l'état normal, on peut considérer que la roue comprend quatre saignées de section 1 cm^2 , ce qui donne une section d'évacuation S_e de 4 cm^2 pour évacuer l'eau.



a) Calculer, en pascal, la pression p_{eau} de l'eau qui s'exerce sur chaque roue. Convertir le résultat en bar.

b) Le véhicule est-il en aquaplanage à cette vitesse ? Justifier la réponse.

(D'après sujet de Bac Pro Maintenance de Véhicules Automobiles Session juin 2007)