

Exercice n°1 - Dynavia - 8 pts

L'entreprise Panhard a produit, en 1948, 2 exemplaires de la voiture "Dynavia" qui possédait (et qui possède encore) un coefficient de traînée remarquable. La surface de maître couple de la voiture est $S = 1.52 \text{ m}^2$. Cette voiture était équipée d'un moteur bi-cylindres à plat d'une puissance maximum de 28 ch (1 ch=736 W).



On donne les résultats d'essais en soufflerie de ce véhicule ; Pour différentes vitesse de vent v , on mesure la traînée T :

v (km/h)	140	125	108	87
T (N)	377.4	302.5	228.9	152.3

La masse volumique de l'air est $\rho = 1.18 \text{ kg.m}^{-3}$ et sa viscosité cinématique $\nu = 15 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$.

1) Pour chacune de ces vitesses, calculez le coefficient aérodynamique de traînée C_x puis la puissance absorbée par cette traînée. [4.5]

2) La vitesse maximale atteinte par le véhicule est 130 km/h.
D'après les valeurs de C_x précédemment calculées, quelle doit être la traînée sur le véhicule pour cette vitesse ? Quelle est alors la puissance perdue par cette traînée ? A quel pourcentage correspond cette puissance par rapport à la puissance maximale moteur ? [2]

- 3) Les ingénieurs et techniciens ont eu la curiosité de mettre la voiture en position de "marche arrière". Le vent arrivant de l'arrière à 140 km/h, le coefficient aérodynamique de traînée calculé est $C_x = 0.357$. Quelle a été la traînée mesurée en soufflerie ?
 Calculez la puissance absorbée par cette traînée. [1.5]

Exercice n°2 - Réservoir - 12 pts

Un réservoir contient une couche de hauteur h d'acétone de masse volumique ρ' au dessus d'une couche de même hauteur h de glycérine de masse volumique ρ .

Un hublot rectangulaire de largeur b (distance perpendiculaire au dessin) est situé sur la face verticale du réservoir. Le haut du hublot est à la distance d de la surface libre de l'acétone-air. Le bas du hublot est au fond du réservoir.

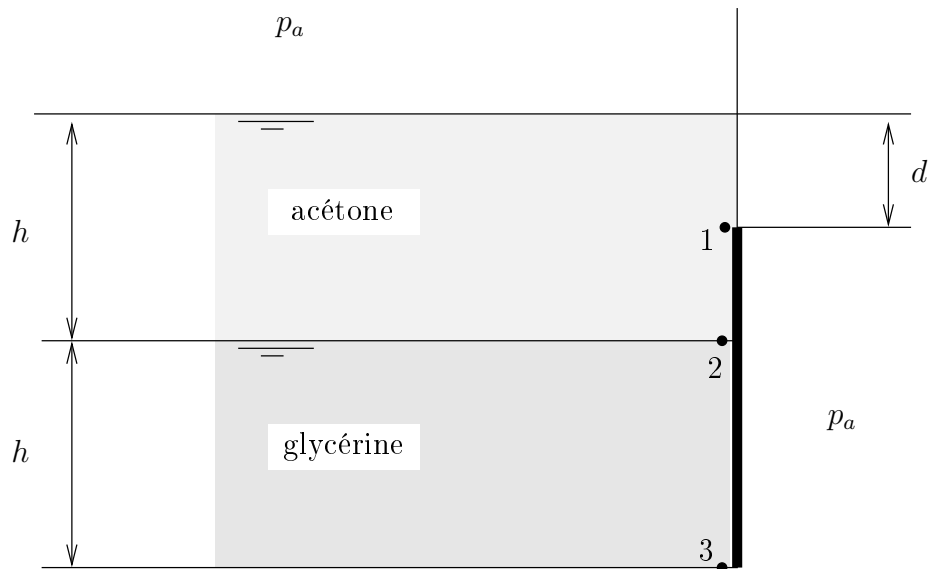
De l'air à la pression atmosphérique p_a est au dessus de la surface libre de l'acétone et à l'extérieur du réservoir et du hublot.

L'accélération de la pesanteur est constante et notée g .

Le problème peut être considéré comme un problème plan. Les 2 liquides sont immobiles.

Données numériques :

- $\rho' = 790 \text{ kg.m}^{-3}$
- $\rho = 1260 \text{ kg.m}^{-3}$
- $g = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$
- $p_a = 1.013 \text{ bar}$
- $d = 1.4 \text{ m}$
- $h = 2d = 2.8 \text{ m}$
- $b = 0.8 \text{ m}$



- 1) Calculez analytiquement puis numériquement les pressions effectives qui règnent - dans les liquides - en haut (point 1) et en bas (point 3) du hublot ainsi qu'au niveau de la surface de séparation de ces liquides (point 2). [1.5]
- 2) Représentez - à l'échelle et sur la feuille distribuée (où vous visualisez le hublot et les 2 surfaces libres) - la répartition de force effective exercée par les liquides sur ce hublot. [1]
- 3) Calculez numériquement la force effective globale exercée par les liquides sur ce hublot. [5]
- 4) Précisez numériquement le point d'application de cette force. [4.5]

n°d'anonymat :

