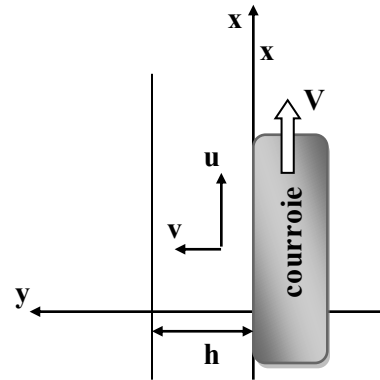
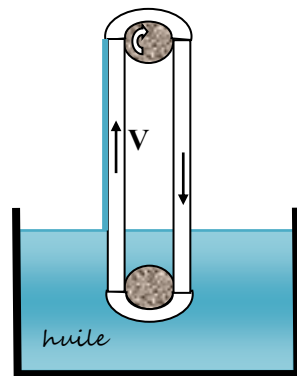


Département de Physique
Université des Frères Mentouri Constantine.
Licence Physique Energétique.

TD «Ecoulements visqueux » 2^{ème} partie

Exercice 1 : Une courroie passe, avec une vitesse linéaire V , à travers un bain d'huile de masse volumique ρ et de viscosité μ . A sa sortie du bain elle entraîne un film de liquide d'épaisseur h . La pesanteur tend à arracher le film de la courroie mais le mouvement l'empêche de se détacher. On suppose que l'écoulement est permanent, totalement développé et que l'atmosphère n'exerce aucune contrainte sur la surface du film.

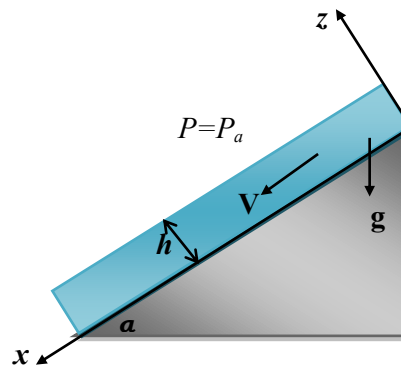
1. Ecrire les équations de mouvement du film et les conditions aux limites associées.
2. Déterminer la distribution de la vitesse à travers le film.
3. Donner l'expression du débit d'huile entraîné par la courroie (par unité de profondeur).
4. A.N : $h=1\text{mm}$, $V=5\text{m/s}$, $m=0.06\text{ pl}$.



Exercice 2 : Un liquide de viscosité cinématique ν , de masse volumique ρ et d'épaisseur h coule par gravité le long d'un plan incliné d'un angle α avec l'horizontale. L'écoulement est permanent, uniforme et sans contrainte visqueuse à l'interface air/eau. Déterminer

1. Les distributions de la pression $p(z)$ et de la vitesse $u(z)$.
2. La vitesse maximale u_{max} et la vitesse moyenne u_m pour $h= 1\text{mm}$ et $\alpha= 45^\circ$ dans les cas du tableau ci-dessous.
3. Le débit volumique Q_v par unité de largeur et en déduire les expressions du débit dans les cas où α est très faible, α grand.

fluide	ρ (kg.m^{-3})	μ (Pl)	ν ($\text{m}^2.\text{s}^{-1}$)	u_{max}	u_m
eau	10^3	10^{-3}	10^{-6}		
huile	$0,9. 10^3$	1	10^{-3}		



Exercice 3 : Un amortisseur hydraulique est constitué par un cylindre de rayon R dans lequel peut se déplacer un piston de longueur l faisant un jeu radial a . Le cylindre contient une huile incompressible de viscosité μ qui s'écoule par le jeu a .

1. Déterminer la distribution de la vitesse $u(y)$ de l'huile dans le jeu a pendant le déplacement du piston vers le fond du cylindre.
2. Etablir une relation entre la vitesse V_0 du piston par rapport au cylindre et la force F à laquelle il est soumis.

A.N : $R=2\text{cm}$, $l=2\text{cm}$, $a=0.01\text{cm}$, $\mu=0.1 \text{ Pl}$, $F=10^4 \text{ N}$.

