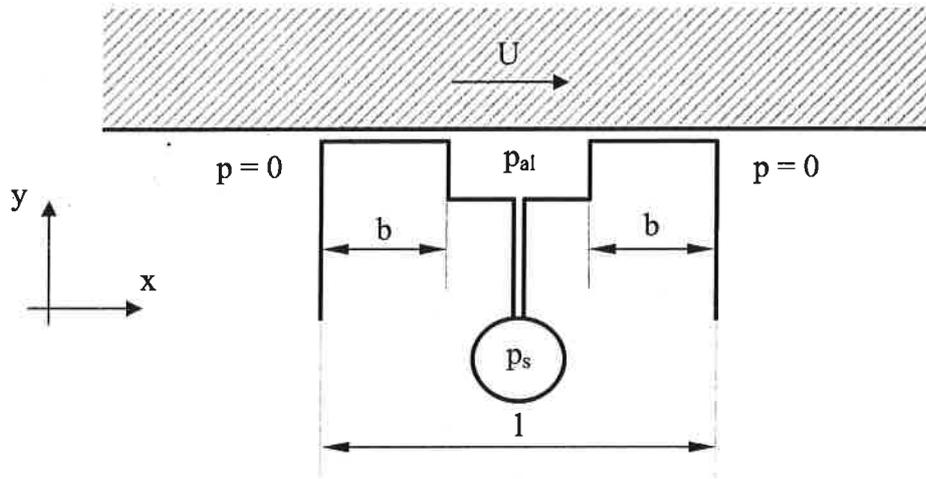


# Lubrification hydrodynamique

## La butée plane hydrostatique

Un fluide est maintenu à une pression  $p_s$  dans un réservoir. Il est injecté par l'intermédiaire d'un tube capillaire dans une alvéole et sa pression devient  $p_{al}$ . A la surface de ce solide infiniment large, un autre solide est maintenu en suspension grâce au fluide éjecté.



### Hypothèses :

- Film mince
- Fluide Newtonien, incompressible, isovisqueux
- Régime permanent

- 1) Calculer le champ de pression dans le fluide entre les deux surfaces.
- 2) Calculer la portance  $W$  de la butée.
- 3) Le solide supérieur est animé d'une vitesse  $U$ . Quelle est la force de frottement qu'exerce le fluide sur ce solide ?
- 4) Calculer le débit de fuite total  $Q_f$  de cette butée.
- 5) Calculer l'épaisseur  $h$  de fluide entre les surfaces en fonction de  $P_{al}$  (donc de la portance) et de  $P_s$ .

On donne le débit de fluide dans le capillaire :

$$Q_c = \frac{\pi R^4}{8L} \frac{P_s - P_{al}}{\mu}$$

- 6) Quelle est la raideur de la butée, en fonction de  $W$ ,  $h$ ,  $P_{al}$  et  $P_s$  ?
- 7) Optimisation : pour quelle valeur de  $\beta = \frac{P_{al}}{P_s}$ , pour  $h$  fixé, la raideur est-elle maximum ?