

## UE Phys153

### TD 4 : Force de portance

- 1) **Avion en vol stationnaire** : On s'intéresse ici au régime de vol stationnaire d'un avion à moteur, avec donc une vitesse horizontale constante. Estimer le nombre de Reynolds pour un avion de ligne classique. Que peut-on en conclure sur la nature des forces hydrodynamiques agissant sur l'avion ? Faire un schéma en indiquant les différentes forces agissant sur l'avion. Écrire le bilan des forces vectoriellement pour ce régime de vol stationnaire. Écrire ce bilan des forces suivant la verticale et l'horizontale. Comment se relie simplement la force de traînée au poids ? Quelle est l'énergie nécessaire à un tel vol sur une distance  $L$  ? Quelle est la puissance nécessaire dans un tel vol ?



- 2) **Avion moteur coupé ou planeur** : Pour un avion initialement en régime stationnaire qui couperait ses moteurs (ou un planeur initialement traîné puis lâché), peut-on imaginer un régime stationnaire (à vitesse constante) pour cet avion ? Écrire le bilan des forces dans ce régime. Comment doit être dirigée la somme des forces de traînée et de portance ? Exprimer le rapport des forces de traînée et de portance ? Faire un dessin. Pour un avion initialement à l'altitude  $H$ , quelle est la distance  $L$  qu'il pourrait parcourir dans ce régime avant de devoir atterrir ? Comment s'exprime le rapport  $L/H$  en fonction des caractéristiques hydrodynamiques de l'avion ? Qu'est-ce que représente géométriquement le rapport  $L/H$  ?

#### Questions de cours :

- 1) Qu'est-ce qu'une force de portance par rapport à une force de traînée ?
- 2) Quelle est l'expression d'une force de portance pour un objet en mouvement relatif dans un fluide en régime inertiel ?
- 3) Qu'est-ce qu'un coefficient de portance ? De quoi dépend-il ?
- 4) Qu'est-ce que la relation de Bernoulli : expression et signification ?
- 5) Comment peut-on expliquer simplement la portance par la relation de Bernoulli ?
- 6) Qu'est-ce que la finesse d'une aile ?
- 7) Qu'est-ce que la polaire Eiffel ?