

On se place dans le référentiel lié à l'avion \mathcal{R}_a pour effectuer le bilan dynamique.

1. La vitesse de l'eau dans \mathcal{R}_a est telle que $\overrightarrow{v}_{(eau, \mathcal{R}_T)} = \overrightarrow{v}_{(eau, \mathcal{R}_a)} + \overrightarrow{v}_{entr.}$ or $\overrightarrow{v}_{(eau, \mathcal{R}_T)} = \vec{0}$ et $\overrightarrow{v}_{entr.} = \vec{V}$ donc $\overrightarrow{v}_{(eau, \mathcal{R}_a)} = -\vec{v}$

$$\text{On a alors } D_v = v \cdot 2 \cdot S = \frac{V}{\tau} \text{ donc } \tau = \frac{V}{2 \cdot D_v \cdot S}$$

2. On prend comme système ouvert le tube d'eau au contact de l'auget, donc sur un demi-cercle. On se ramène à un système fermé, alors

$$\vec{p}^*_{(t+dt)} - \vec{p}^*_{(t)} = \delta m \cdot (+\vec{v}) - \delta m \cdot (-\vec{v}) = +2 \cdot \mu \cdot D_v \cdot dt \cdot \vec{v}$$

$$\text{On en déduit par application du PFD que } \frac{\vec{p}^*_{(t+dt)} - \vec{p}^*_{(t)}}{dt} \cdot \vec{e}_x = \overrightarrow{F}_{auget \rightarrow eau} \cdot \vec{e}_x + \overrightarrow{F}_{air \rightarrow eau} \cdot \vec{e}_x$$

$$\text{On en déduit que : } \overrightarrow{F}_{eau \rightarrow auget} = -2 \cdot \mu \cdot D_v \cdot \vec{v} + \overrightarrow{F}_{air \rightarrow eau}$$

Mais s'il n'y a pas d'écoulement d'eau, alors l'auget est au contact de l'air et subit la force $\overrightarrow{F}_{air \rightarrow eau}$.

L'écoulement de l'eau engendre donc une force de poussée sur l'auget $\vec{F}_p = -2 \cdot \mu \cdot D_v \cdot \vec{v}$

3. On effectue l'étude de l'avion dans le référentiel terrestre. Dans ce référentiel la puissance de la force exercée par l'eau sur l'avion est donc $\mathcal{P} = \vec{F}_p \cdot \vec{v} = -2 \cdot \mu \cdot D_v \cdot v^2$.

Afin de conserver une vitesse constante, le pilote doit augmenter la puissance moteur d'une grandeur équivalente.

4.
 - ✓ La forme de l'aile resserre fortement les ligne de courant au dessus de l'aile
 - ✓ En considérant l'écoulement incompressible, il en résulte une augmentation de la vitesse du fluide au dessus de l'aile
 - ✓ En considérant l'écoulement homogène stationnaire, on peut appliquer Bernoulli et en déduire une diminution de la pression au dessus de l'aile.
 - ✓ La résultante des forces de pression sera donc ascendante, ce qui donne la portance.