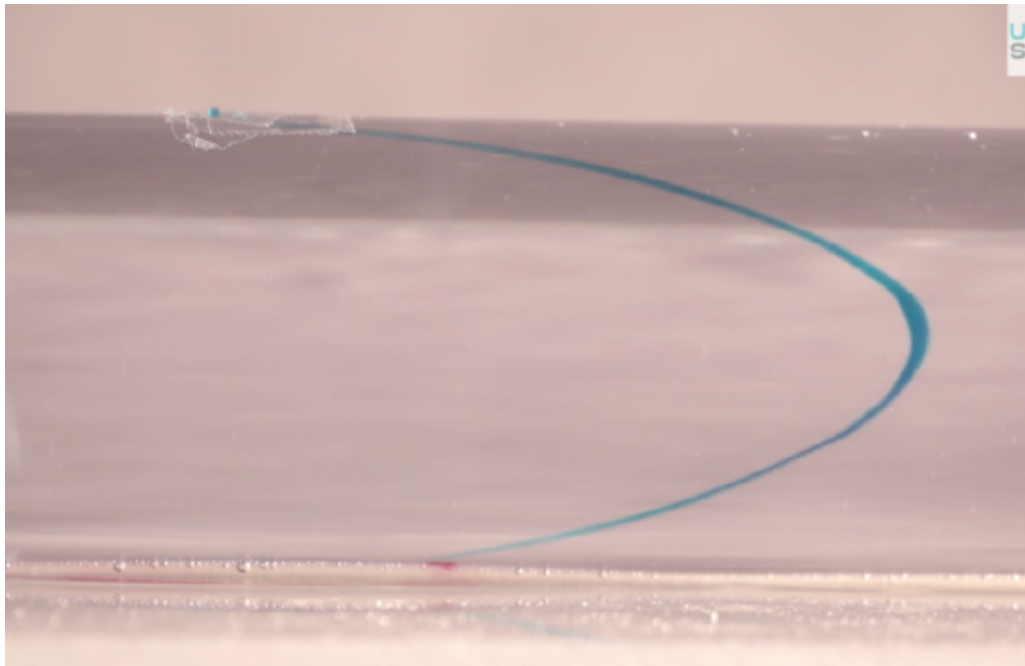


Ecoulement de Poiseuille 93b0-1603631

Un fluide visqueux de coefficient de viscosité dynamique η est compris dans un cylindre d'axe Oz , de rayon R .

- On se place dans les coordonnées cylindriques (r, θ, z) .
- On suppose l'écoulement unidimensionnel : $\vec{v} = v_z(r, \theta, z, t)\vec{u}_z$
- On suppose que le problème est à symétrie de révolution : $\partial/\partial\theta = 0$.
- On suppose l'écoulement stationnaire : $\partial/\partial t = 0$
- On suppose le fluide incompressible.
- On néglige la pesanteur.



1) Montrer que le champ des vitesses ne dépend pas de z puis justifier le mouvement rectiligne uniforme des particules de fluide en mouvement.

On donne l'expression de la force surfacique de viscosité en cylindrique \vec{dF}_η s'exerçant sur une surface dS d'une particule de fluide :

$$\vec{dF}_\eta = \eta \frac{\partial v_z}{\partial r} \vec{u}_z$$

2) A l'aide d'une étude dynamique, montrer que le champ des pression P est tel que $P(z)$ est une fonction affine.

3) En déduire une expression du champ des vitesses $v_z(r) = v_0(1 - \frac{r^2}{R^2})$ permettant d'interpréter la photographie ci-dessus.

4) Compléter le code ci-dessous afin de pouvoir observer quelques vecteur champ dans le plan vertical de la

In []:

```
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 R=0.1
4 Nz=10
5 Nr=10
6 z=np.linspace(0,0.5,Nz)
7 r=np.linspace(-R,R,Nr)
8 tab_z,tab_r=np.meshgrid(z,r)
9 v0=1
10
```