

**Notion de viscosité
d'un fluide.**

Écoulements visqueux

Plan de la présentation

Prérequis

- Equation de conservation de la masse
- Modèle du fluide parfait
- Equation d'Euler
- Phénomènes de diffusion

Sommaire

- Viscosité, force tangentielle "de frottement".
- Dynamique ; équation de Navier-Stokes
- Expérience : perte de charge, écoulement de Poiseuille
- Écoulement de couette ; viscosimètre.

Viscosité

Liquide (20°C)	Viscosité (mPa.s)
Eau	1,0
Mercure	1,5
Huile d'olive	840
Glycérine pure	1500

Gaz	Viscosité (μ Pa.s)
Vapeur d'eau (20°C)	9,7
Air sec (20°C)	18,2
He (25°C)	19,9
N ₂ (25°C)	17,7

Nombre de Reynolds

Type d'écoulement	Nombre de Reynolds
Écoulement atmosphérique	$R_e \approx 10^{11}$
Écoulement sanguin dans l'aorte	$R_e \approx 10^4$
Écoulement sanguin dans les capillaires	$R_e \approx 10^{-3}$
Domaine de l'aéronautique	$R_e \approx 10^7$
Domaine de la microfluidique	$R_e \approx 10^{-3} - 1$

Ecoulement de Poiseuille

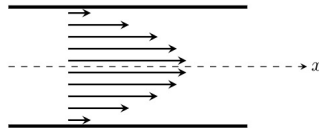
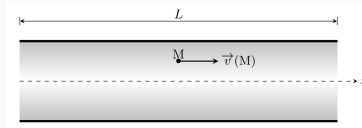
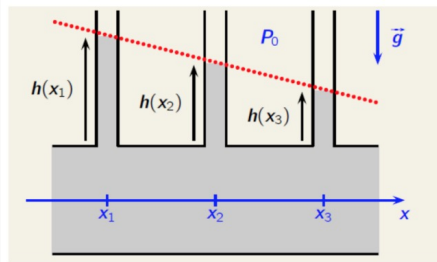


Fig. 6- Profil de vitesse.

$$\Delta p = \frac{8\eta L}{\pi R^4} Q_V \quad [\text{Formule de Poiseuille}]$$

Perte de charge



Concepts électriques	Concepts hydrauliques
Potentiel V	Pression p
ddp $U = V_1 - V_2$	Différence de pression Δp
Intensité du courant électrique I	Débit volumique Q_V
Loi d'Ohm $U = RI$	Loi de Poiseuille $\Delta p = R_H Q_V$

Viscosimètre de Couette

