

# Leçon : Notion de viscosité d'un fluide, écoulement visqueux

Gabriel Le Doudic

Préparation à l'agrégation de Rennes

6 mai 2023

**Niveau** : CPGE

**Prérequis** : Hydrostatique

: Cinématique des fluides

: Mécanique

- 1 Notion de viscosité
  - Contrainte visqueuse
  - Ordres de grandeur ( $T = 20^\circ \text{ C}$ )
  
- 2 Exemple de l'écoulement de Poiseuille
  - Champ de vitesse de l'écoulement de Poiseuille
  - Mesure de la viscosité
  - Dissipation de l'énergie
  - Différents régimes d'écoulement (laminaire / turbulents)

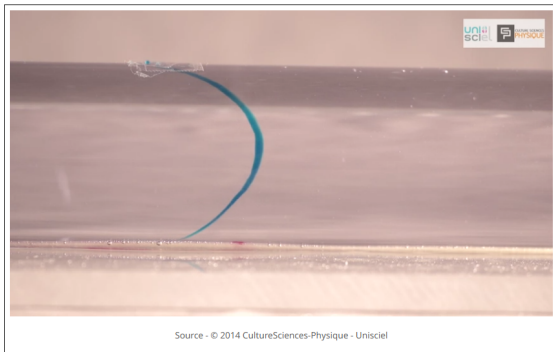


	Viscosité dynamique $\eta$ (Pa·s)	Viscosité cinématique $\nu = \eta/\rho$ ( $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ et $P = 1 \text{ bar}$ )
Eau	$10^{-3}$	$1.006 \times 10^{-6}$
Air	$1.82 \times 10^{-5}$	$1.51 \times 10^{-5}$
Glycérine	1.49	$1.1180 \times 10^{-2}$
mercure	$1.55 \times 10^{-3}$	$1.16 \times 10^{-7}$
H <sub>2</sub>	$8.83 \times 10^{-6}$	$1.05 \times 10^{-4}$

TABLE – Cours de Marc Rabaud

[http://www.fast.u-psud.fr/~rabaud/NotesCours\\_Agreg.pdf](http://www.fast.u-psud.fr/~rabaud/NotesCours_Agreg.pdf)

# Champ de vitesse de l'écoulement de Poiseuille



**FIGURE** – <https://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/ressource/physique-animee-poiseuille.xml>

# Différents régimes d'écoulement (laminaire / turbulents)

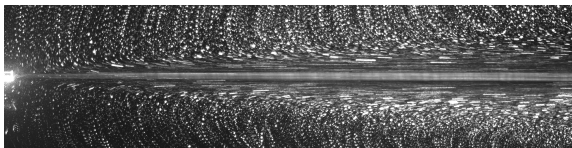


FIGURE – écoulement laminaire :  $v = 14 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $d = 337 \text{ } \mu\text{m}$ ,  $Re = 314$

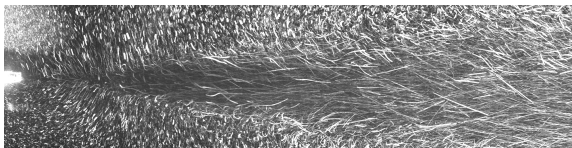


FIGURE – écoulement turbulent :  $v = 29 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $d = 337 \text{ } \mu\text{m}$ ,  $Re = 652$