

# LP-03 Notion de viscosité d'un fluide. Écoulements visqueux

Name

8 avril 2025

## Résumé

### 1 Introduction

### 2 Pré-requis

Cinématique des fluides

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

### 3 Déroulement de la leçon

- Manipe introductive de viscosité (à trouver)
- Viscosité comme force tangentielle "de frottement".
- Définition du fluide Newtonien
- Ordre de grandeur et comportement de fluides visqueux.
- Dynamique ; forces volumiques et équation de Navier-Stokes
- Expérience : perte de charge, écoulement de Poiseuille [cf Femto physique](#)
- Analyse de l'équation de NS ; introduction du nombre de Reynolds
- Interprétation de la viscosité comme la diffusion de la quantité de mouvement
- Écoulement de couette ; viscosimètre.
- Écoulement Taylor réversible [vidéo](#)

### 4 Développements mathématiques

### 5 Manipe

Matériel IL existe une maquette Jeulin toute prête avec 4 tubes verticaux

- [Vase de Mariotte](#) (débit constant)
- tubes verticaux
- Récipient collecteur
- Balance

Mesurer la perte de charge entre chacun des 4 tubes et vérifier la loi de Poiseuille.

Pincer ensuite le tuyau entre les tubes. On observe une diminution du débit donc de la perte de charge ; la "pente" de la perte de charge est plus faible. En même temps on observe que le niveau dans les tuyaux est monté en amont de la pince et descendu en aval.

En amont

## 6 Commentaires

Trouver une meilleure illustration pour la démarrer la leçon.

Utiliser plutôt le terme "taux de cisaillement" plutôt que "vitesse de cisaillement".

On peut dire qu'un fluide Newtonien est linéaire avec  $\eta = cst$ . On évite de parler des constantes d'intégration.

Dire que la vitesse du fluide est nulle sur la paroi revient à dire que ....

Préparer ses calculs ; faire l'intégration de  $v_\theta$  en 1 étape.

## 7 Biblio

Blaise

Rossetti

Gireau

Femto