

# LECON : Ecoulements de Fluides

**Programme :** p 20 BCPST 2 Problématique-> il faudra surement se mettre un peu à cheval entre deux niveaux, en effet Euler et Stokes ne sont pas au programme. De même que Torricelli. (il ne serait donc pas possible de faire le vase de Mariotte) On pourrait faire poiseuille mais pas dans la leçon fluide parfait.

**Biblio:** BCPST 2 veto violet, grécias (pareil)

BCPST 2 compétences prépa, grécias 10 /10 (description eulerienne/lagrangienne, torricelli, tube de pitot, effet venturi et trompe à eau, siphon, bilan d'énergie mécanique, fluide newtonien, couette, **p579 sang**, écoulement de poiseuille, résistance hydraulique et application à la circulation sanguine, nombre de reynolds, loi de Darcy, stocks)

PC/PC\* Grécias, un bon livre, donne la viscosité de l'eau et de l'air à 25°C.

PC/PC\*, Sanz (plus de blabla, plus poussé)

Fruchart, physique expérimentale

Fiche Bénédicte.

**Niveau:** BCPST1

**Prérequis:** (à adapter suivant le plan)

- \_– Statique des fluides (hydrostatique, forces volumiques de pression) L1
- Outils de la dynamique des fluides (lignes de courant, notion de particule fluide, dérivée particulaire) L2
- Notions de débits massiques, volumiques (L2)
- Analyse vectorielle, gradient,... L2
- Introduction à la dynamique des fluides (différentes classes d'écoulement, conservation de la masse) L2

**Objectifs:**

**Partie pris:**

**Séquence pédagogique:**

**Difficultés:**

**Comment résoudre les difficultés :**

**Plan :**

**Pour le fluide parfait**

## I-Description de l'écoulement

### A. Description Lagrangienne

### B. Description Eulérienne

## II-Dynamique des fluides parfaits

### A. Equation d'Euler

### B. Théorème de Bernoulli

## III-Application de la relation de Bernoulli

### A. Loi de Torricelli

### B. Tube de Venturi

### C. Tubes de pitot

## Les différents types d'écoulements

Présenter  $Re$  en intro comme des temps caract (voir benédicte)

## I-Ecoulement d'un fluide parfait

(attention  $Re$  est pas vraiment défini si on a la viscosité qui vaut 0)

### A. Relation de Bernoulli

### B. Application au vase de Mariotte

## II- Ecoulement laminaire ( $Re$ environ égale à 1)

### A. Force visqueuse

### B. écoulement de Poiseuille

## III-Ecoulement rampants ( $Re \ll 1$ )

### A. Loi de Stokes

### B. Mesure de viscosité

Attention c'est la bille qui bouge, mais la situation bille qui bouge dans le fluide ou l'inverse est la même (référentiels en translation rectiligne uniforme en permanent)

### **Intro leçon :**

Beaucoup d'écoulement dans le monde qui nous entoure, des rivières des torrents du magma en fusion, les deux sont très différents avec quel formalisme décrire l'un et l'autre ?

Expérience qualitative -> mobile à faire tourner ou l'on met une goutte de colorant et on voit que c'est presque renversable.

Expérience : loi de Poiseuille (fruchart p 442), ou Torricelli avec le vase Mariotte (fruchart p 422) ou la chute de bille (fruchart p 433).