

PC*2 semaine 4 17-21/10/2022

I. Mécanique des fluides

1. Introduction à la mécanique des fluides

Champ des vitesses dans un fluide : milieu continu et particule fluide, description eulérienne, lignes et tubes de champs.

Actions de contact dans un fluide en mouvement : pression, viscosité

Approche phénoménologique d'un écoulement :

Écoulement laminaire ou écoulement turbulent : le nombre de Reynolds

Obstacle dans un écoulement : trainée et portance autour d'une sphère. Lien avec l'écoulement

2. Révision de statique des fluides (PCSI)

Relation fondamentale de la statique des fluides.

Cas des fluides incompressibles. Modèle de l'atmosphère isotherme. Facteur de Boltzmann.

Exercices de statique des fluides en référentiel non galiléen

3. Cinématique des fluides

Dérivée particulière

Dérivation d'un champ scalaire : exemple de la masse volumique

Dérivation d'un champ de vecteurs : accélération particulière

Interprétation : écoulements permanents - écoulements uniformes

Conservation de la masse

Débit et densité de courant, débit volumique, débit massique

Cas unidimensionnel

Généralisation

Cas particuliers d'écoulements laminaires

Écoulement permanent

Écoulement incompressible

Écoulement rotationnel ou écoulement irrotationnel (potentiel)

Écoulement rotationnel : vecteur tourbillon

Écoulement irrotationnel

Écoulement irrotationnel et incompressible

Exemple : écoulement autour d'une aile d'avion

4. Equations locales de la dynamique :

Equation de Navier Stokes

Etablissement.

Interprétation du nombre de Reynolds.

Retour sur la couche limite.

Écoulement de Couette plan.

Écoulement de Poiseuille cylindrique

Dynamique locale des fluides parfaits

Equation d'Euler. Forme intégrée. Effet Coanda.

Relations de Bernoulli.

Applications : effet Venturi, tube de Pitot, formule de Torricelli, effet Magnus.

II. TP

TP 5 : couplage mutuelle (1/2 groupe)

TP 6 : étude d'un filtre d'ordre 2 (1/2 groupe)

III. Ordres de grandeurs

Mécanique des fluides	Viscosité (dynamique) <ul style="list-style-type: none">- Air- Eau- Huile	$\eta = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pl}$ $\eta = 1 \cdot 10^{-3} \text{ Pl}$ $\eta = 1 \cdot \text{Pl}$
------------------------------	---	--