

Programme de kholles

Semaine du 11 novembre au 17 novembre



THMF 1 - Statique des fluides (Cours et exercices)

- ◇ Notion de pression
- ◇ Relation fondamentale de la statique des fluides. Démonstration directe 1D sans le gradient.
- ◇ Cas des fluides homogènes incompressibles. Ordres de grandeur. Applications.
- ◇ Cas de l'atmosphère isotherme. Ordres de grandeur. Conséquences. Facteur de Boltzmann.
- ◇ Résultantes des forces de pression. Calcul intégral en coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.
- ◇ Poussée d'Archimède.
- ◇ HP mais introduits : équivalent volumique. Gradient d'une fonction. Démonstration 3D avec le gradient.

THMF 2 - Fluides en écoulement permanent (Cours et exercices simples)

- ◇ Vision Lagrangienne et vision Eulérienne, lignes et tubes de courant.
- ◇ Débit massique et débit volumique : définition, expression intégrale : notion de flux
- ◇ Lois de conservation intégrales
- ◇ Loi de conservation locale de la masse à 1D
- ◇ Modèle du fluide parfait et conditions aux limites
- ◇ Modèle du fluide Newtonien et conditions aux limites. Définition de la viscosité dynamique. Ordre de grandeur.
- ◇ Loi de Poiseuille dans une conduite cylindrique. Interprétation en terme de résistance hydraulique.
- ◇ Conséquence de la viscosité sur le caractère réversible de la transformation
- ◇ Nombre de Reynolds et nature de l'écoulement.

- ◇ HP dans ce chapitre mais introduits pour l'électromagnétisme : Divergence d'un champ de vecteur : définition intrinsèque, théorème de Green Ostrogradski, expression en cartésienne, Loi de conservation locale de la masse à 3D.
- ◇ Exemples d'écoulement : uniforme, divergent, rotationnel (expression du rotationnel en cartésienne à mémoriser sans justification à ce stade). Interprétation en termes de particule fluide incompressible (donc gardant son volume) ou non et tournant sur elle-même ou non.

OPTIQUE : Révisions (Exercices seulement)

Voir programmes précédents

Objectifs et Capacités exigibles

- ⇒ Exprimer l'évolution de la pression avec l'altitude dans le cas d'un fluide incompressible et dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait.
- ⇒ Comparer les variations de pression dans le cas de l'océan et de l'atmosphère.
- ⇒ Exprimer une surface élémentaire dans un système de coordonnées adaptées.
- ⇒ Utiliser les symétries pour déterminer la direction d'une résultante de forces de pression.
- ⇒ Exprimer une résultante de forces de pression.
- ⇒ Exprimer le débit massique en fonction de la vitesse d'écoulement.
- ⇒ Exploiter la conservation du débit massique.
- ⇒ Justifier l'intérêt d'utiliser le débit volumique pour l'étude d'un fluide de volume massique constant et uniforme en écoulement.
- ⇒ Relier la nature de l'écoulement à la valeur du nombre de Reynolds. Distinguer, sur un document, un écoulement laminaire d'un autre type d'écoulement.
- ⇒ Caractériser un fluide parfait par un profil de vitesse uniforme dans une même section droite.
- ⇒ Citer des ordres de grandeur de viscosité dynamique de gaz et de liquides (dans le cadre des machines hydrauliques et thermiques, des lubrifiants, ...).
- ⇒ Relier l'expression de la force surfacique de cisaillement au profil de vitesse.
- ⇒ Exploiter les conditions aux limites du champ de vitesse d'un fluide dans une conduite.

A l'attention des kholleurs

Programme prévisionnel de la semaine suivante :

THMF1 et THMF2 + THMF3 : bilans d'énergie dans un écoulement stationnaire (Bernoulli et premier principe indus).

Questions de cours : exemples (NON EXHAUSTIF)

- ◇ Relation fondamentale de la statique des fluides à 1D dans le cas du champ de pesanteur et application aux fluides incompressibles.
- ◇ Atmosphère isotherme et facteur de Boltzmann.
- ◇ Résultantes des forces de pression sur un barrage plan, cylindrique ou sur une sphère au fond d'un récipient.
- ◇ Poussée d'Archimède.
- ◇ Débit massique et débit volumique
- ◇ Equation de conservation de la masse : intégrale, 1D, 3D
- ◇ Divergence d'un vecteur : def, expression, application. Théorème de G.O.
- ◇ Exemples d'écoulements
- ◇ Fluide parfait et fluide Newtonien
- ◇ Ecoulement de poiseuille
- ◇ Nombre de Reynolds et nature de l'écoulement.