

Intitulé de l'ingénieur : Génie Côtier et Aménagement		
Semestre : 2		
Intitulé de l'UE : Méthodologie		
Intitulé de la matière : Dynamique des fluides		
Volume horaire : 45h	Crédits : 4	Coefficients : 2
<p>Objectifs de l'enseignement : Le cours de Dynamique des Fluides propose en 45 heures (22,5 h de cours magistral, 22,5 h de travaux dirigés) une approche rigoureuse et appliquée de la dynamique des fluides, de la thermodynamique des fluides et une introduction aux écoulements fluides instables et à la turbulence.</p>		
<p>Connaissances préalables recommandées : Pour pouvoir poursuivre les enseignements de cette matière, l'étudiant est appelé à savoir : océanographie, mécanique des fluides. Statique des fluides et dynamique des fluides parfaits</p>		
<p>Contenu de la matière : 22.5h</p> <p> 1- Physique, Cinématique et dynamique des fluides</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description macroscopique, - Tenseur déformation et tenseur des contraintes, - Equation de continuité, loi(s) de comportement, - Equations du mouvement en écoulement compressible, - Equations de conservation des traceurs. <p> 2- Thermodynamiques des fluides</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equation d'état, - 1er et 2nd principes de la thermodynamique <p> 3- Ecoulements de fluides réels</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse dimensionnelle et notion de similitude. - Ecoulement de couche limite (équations de Prandtl, application à la couche limite de Blasius). - Principales classes d'hypothèses pour les modèles fluides (Boussinesq...), - Force exercée par un fluide visqueux sur un solide à petit et grand nombre de Reynolds. <p> 4- Dynamique des fluides en rotation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modèle fluide en milieu tournant, - Nombre sans dimension caractéristiques, - Ecoulement géostrophique, - Colonnes de Taylor-Proudman, - Vent thermique. <p> 5- Ondes dans les fluides</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notion de perturbation d'un écoulement, - Equations vérifiées par les perturbations d'amplitude infinitésimale. - Ondes acoustiques. - Ondes de surface capillaire et de gravité. - Ondes internes. 		

6- Tourbillon et vorticité

- Evolution de la vorticité
- Théorèmes de Kelvin, de Taylor-Proudman et de Ertel.

7- Ecoulements instables

- Dissipation, notions de stabilité
- Analyse de stabilité linéaire
- Instabilités thermodynamiques (instabilité convective...)
- Instabilités mécaniques (paradoxe du fluide parfait, instabilité barotrope, instabilité barocline, instabilité de Kelvin-Helmholtz...).

8- Turbulence

- Transition turbulente des écoulements ouverts (écoulement de Poiseuille plan, couches limites, intermittence...),
- Turbulence développée : taux de dissipation, paradoxe de la dissipation à grand nombre de Reynolds, cascade de Richardson - Kolmogorov, théorie de Kolmogorov, intermittence, turbulence et vorticité en 2D et 3D.

Programme des travaux dirigés :22.5h

- 1- Cinématique des fluides
- 2- Thermodynamique des fluides
- 3- Dynamique des fluides réels
- 4- Dynamique des fluides en rotation
- 5- Ondes dans les fluides
- 6- Tourbillon et vorticité
- 7- Ecoulements instables
- 8- Ecoulements turbulents

Mode d'évaluation :

- Examen de fin de semestre
- Contrôles continus : (tests en séances de cours, travaux pratiques, épreuves orales, devoirs, exposés, rapports de stage)