|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unité d’Enseignement** | **Intitulé de la Matière** | **Code** | **Semestre** |
| UEF213 | Mécanique des Fluides | MDF | 3 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Cours** | **TD** | **TP** | **Total** | **Crédits** | **Coeff** |
| **V H S** | 19h30 | 19h30 | 06h00 | 45h00 | 3 | 3 |

|  |
| --- |
| **Pré requis :**   * Mécanique du point matériel * Statique d’un corps solide * Thermodynamique * Analyse mathématique |

|  |
| --- |
| **Objectifs:**   * Fournir des connaissances de base de la statique des fluides * Apprendre à décrire un fluide en mouvement à l’aide de champs * Mettre en place les théorèmes de la mécanique des fluides * Fournir les éléments de base nécessaires à la résolution des problèmes d’écoulement de fluides parfaits et réels |

|  |
| --- |
| **Contenu de l’enseignement :**  **Chapitre I : Statique des fluides (Cours : 6H00, TD : 6h00)**   * 1. Définition d’un fluide   2. Propriétés physiques de Fluide :   masse volumique - poids spécifique – densité – viscosité   * 1. Classification des fluides   **1.3.1** Par compressibilité   * Fluide incompressible * Fluide compressible   **1.3.2.** Par effet de viscosité   * Fluide parfait * Fluide réel (Fluide Newtonien et non Newtonien)   1. **Principes et théorèmes généraux**   **1.4.1. Notion de pression et échelle de pression:**  -Pression atmosphérique ; - Pression relative ; - Pression absolue  **1.4.2.** Forces de pression en un point d’un fluide  **1.4.3.** Principe fondamental de la statique des fluides   * 1. **Poussée hydrostatique**       1. Définition   2. **Centre poussée hydrostatique**       1. Définition      2. Cas d'une paroi plane      3. cas d'une paroi courbée   3. **Equilibre relatif**      1. Pression dans un fluide soumis à une accélération horizontale      2. Pression dans un fluide soumis à une rotation uniforme   4. **Principe d'Archimède**      1. Corps complètement immergé      2. Corps partiellement immergé |
| **Chapitre II : Cinématique des fluides (Cours : 4h30, TD : 4h30)**   * 1. **Description du mouvement d'un fluide** * Description Lagrangienne : trajectoire * Description Eulérienne : Ligne de courant, tube de courant   1. **Equation de continuité**   **2.2.1** Notion de Débit   * + 1. Elaboration de l’équation de continuité   1. **Fonction de courant**   2. **Type d’écoulements :**      1. Ecoulement stationnaire      2. Ecoulement uniforme      3. Ecoulement Rotationnel      4. Ecoulement irrotationnel ou à potentiel de vitesse |
| **Chapitre III : Dynamique des fluides incompressibles parfaits (Cours : 3h00, TD : 3h00)**  **3.1.** Equation d'Euler et Théorème de Bernoulli  **3.2.** Applications du théorème de Bernoulli:   * Tube de Venturi * Vidange d’un réservoir * Tube de Pitot   **3.3. Théorème de quantité de mouvement en régime permanent**   * Réaction d’un jet * Jet impactant   **Chapitre IV : Dynamique des fluides réels incompressibles (Cours : 6h00, TD : 6h00)**  **4.1. Viscosité d'un fluide**   * Viscosité dynamique * Viscosité cinématique   **4.2. Ecoulement de fluide dans une canalisation (Ecoulement de Poiseuille)**  **4.3. Régimes d’écoulement - Nombre de Reynolds**  **4.4. Pertes de charge**  **4.4.1** Pertes de charge linéaires  **4.4.2** Pertes de charge singulières   * + 1. Diagramme de Moody   **4.5. Théorème de Bernoulli généralisé**  **4.5.1** Avec production d’énergie  **4.5.2** Avec pertes de charge  **4.6.** N**otion de couche limite** |

|  |
| --- |
| **Compétences visées**   * Savoir appliquer la relation fondamentale de l'hydrostatique (calcul de la pression en un point) * Apprendre à calculer les forces hydrostatiques appliquées sur une surface * Savoir appliquer le principe d'Archimède * Savoir appliquer le théorème de Bernoulli * Apprendre à manipuler les outils mathématiques de l’analyse vectorielle (différentielle, opérateurs gradient, divergence, rotationnel, laplacien) |

|  |
| --- |
| **Travaux Pratiques : (06h00)**  **Hydrostatique**   * Poussée hydrostatique   **Hydrodynamique**   * Déversoirs * Venturi |

|  |
| --- |
| **Références Bibliographiques :**  [1] Mécanique des fluides 2e année PC-PC\*/PSI-PSI\* J.M. BREBEC – Ed HACHETTE  [2] Physique théorique : Mécanique des fluides LANDAU et LIFCHITZ – Ed ELLIPSES  [3] Mécanique des fluides 2e année PC, PSI : Problèmes corrigés LUMBROSO– Ed DUNOD  [4] Mécanique des fluides appliquée OUZIAUX – Ed DUNOD  [5] Mécanique des fluides et hydraulique : cours et problèmes, RANALD– Ed SCHAUM  [6] Mécanique des fluides Puissance prépas, PC-PSI A. HEINRICH – Ed BREAL |

|  |
| --- |
| **Modalités d’évaluation :**  Interrogation, Devoir surveillé, Travaux pratiques, Examen final |