|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 |