|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Unité d’Enseignement** | **Intitulé de la Matière** | **Code** | **Semestre** |
| UEF222 | Physique 4 | PHY4 | 4 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Cours** | **TD** | **TP** | **Total** | **Crédits** | **Coeff** |
| **V H S** | 28h30 | 22h30 | 09h00 | 60h00 | 4 | 4 |

|  |
| --- |
| **Pré-requis :**   * Eléments de calcul différentiel et intégral. * Lois de l’électromagnétisme. |

|  |
| --- |
| **Objectifs:**   * Dériver l’équation de propagation d’une onde. * Différencier les ondes transversales des ondes longitudinales. * Connaitre les lois de transmission et de réflexion des ondes. |

|  |
| --- |
| **Contenu de l’enseignement :**  **Chapitre 1 : Rappels mathématiques  (Cours : 01h30, TD : 01h30)**  **E.D.P** -**Méthodes de résolutions**   * Séparation des variables * Changement de variables * Opérateurs vectoriels   **Chapitre 2 : Généralités sur les ondes (Cours : 06h00, TD : 04h30)**   * Définitions générales :   Ondes, période temporelle- période spatiale ; vecteur d’onde, vitesse de phase Formes de propagations…..   * Equation aux dérivées partielles de l’onde à 1D- Vitesse de propagation. * Types d’ondes :   Onde progressive plane dans le régime sinusoidal  Onde réfléchie plane dans le régime sinusoidal  Ondes stationnaires   * Milieux de propagations   Milieux non dispersifs  Milieux dispersifs   * Généralisation des équations de propagation à 2D et 3D-Formulation d’Alembert -Ondes planes à 2D et 3D * Ondes sphériques * Effet Doppler classique   **Chapitre 3 : La corde vibrante (Cours : 04h30, TD : 03h00)**   * Equation de propagation pour une corde libre- Célérité de l’onde * Onde plane progressive sinusoidale * Application d’une onde stationnaire-Corde tendue * Notion de l’impédance mécanique * Notion de réflexion et de transmission entre deux milieux différents-Condition de continuité * Onde dans une membrane réctangulaire et circulaire * Analogie avec la ligne de transmission électrique   **Chapitre 4 : Onde élastique dans les fluides (Cours : 04h30, TD : 03h00)**   * Définitions et Propriétés * Equation de l’onde * Résolutions mathématiques * Notion d’impédance acoustique * Energie transportée dans les fluides * Coefficients de reflexion et de transmission * Ondes stationnaires-Notion de résonance * Intensité sonore- Niveau de décibels   **Chapitre 5 : Ondes dans les solides (Cours : 04h30, TD : 03h00)**   * Définitions et propriétés : loi de Hooke * Equation de propagation de l’onde élastique-Célerité de l’onde * Onde plane longitudinale progressive sinusoidale * Densité d’énergie totale   **Chapitre 6 : Ondes électromagnétiques (Cours : 07h30, TD : 07h30)**   * Définitions * Rappels des équations de Maxwell * Ondes électromagnétiques dans le vide-Propriétés * Polarisation * Densité d’énergie-Vecteur de Poynting * Propagation dans les conducteurs * Propagation dans les dielectriques parfaits * Propagation dans le plasma * Les guides d’ondes |

|  |
| --- |
| **Travaux Pratiques :**   * Vibrations de cordes. * Propagation d’une onde transversale excitée de façon continue. * Vitesse de phase et de groupe des ultrasons dans les liquides. * Dépendance de la vitesse du son dans les liquides de la température. * Ondes stationnaires ultrasoniques. |

|  |
| --- |
| **Références bibliographiques :**   * Physique des ondes, C. Frère, éditions Ellipses * Ondes, Jean-Claude Hulot, éditions Nathan. * Cours de physique : Electromagnétisme, D. Cordier, éditions DUNOD. |

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