|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 sinusoidalOnde réfléchie plane dans le régime sinusoidalOndes stationnaires* Milieux de propagations

Milieux non dispersifsMilieux 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 |