

Faculté de d'Ingénierie biologique, agronomique et environnementale

BIR1210 Physique générale (II)

[60h+60h exercices] 9 crédits

Cette activité se déroule pendant le 2ème semestre

Enseignant(s): René Prieels
Langue d'enseignement : français
Niveau : Premier cycle

Objectifs (en termes de compétences)

Comprendre les divers phénomènes électriques et magnétiques dépendants du temps et les interpréter aux travers des équations de Maxwell. Montrer qu'elles décrivent la lumière comme une onde électromagnétique. Savoir calculer les tensions et courant dans des circuits électriques alimentés par une source de tension alternative. Expliquer et résoudre des problèmes de phénomènes ondulatoires : interférence, onde stationnaires, polarisation, réflexion, réfraction, diffraction. Dessiner et calculer en optique géométrique des problèmes de miroirs et de lentilles. Discuter et calculer les propriétés espace-temps de la relativité restreinte, ainsi que le concept d'égalité énergie-masse. Expliquez la quantification des états de la matière microscopique. Commenter la variété de noyaux atomiques, leurs modes de désintégrations, et les applications diverses. Savoir calculer les masses des noyaux, leurs énergies de liaison et l'évolution des radioactivités.

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Découverte d'une explication cohérente des phénomènes électromagnétiques, au travers des équations de Maxwell. Démonstration que la lumière s'explique aussi par ces mêmes équations. La physique moderne complète le tableau de cette unification par la description de la relativité restreinte et du monde quantique avec une vision des interactions fondamentales en termes de propagateur. La physique nucléaire appliquant l'ensemble des notions précédentes, achève ce survol de la physique moderne. Cette vue unificatrice de la physique, aux travers de nombreux phénomènes différents, devrait aiguïser curiosité et audace chez ces étudiants : aptitudes propices au second cycle et à leur carrière professionnelle.

Résumé : Contenu et Méthodes

Les phénomènes magnétiques et électriques induits dépendants du temps. Les 4 équations de Maxwell. - La lumière, solution des équations de Maxwell. Les ondes progressives, La puissance d'une onde électromagnétique et son atténuation avec la distance (dB). - Les interférences des ondes mécaniques, l'effet Doppler. - Optique géométrique : dessins, position d'objets et d'images, agrandissement. Réflexion, réfraction, diffraction, polarisation des OEM, application aux phénomènes journaliers, fonctionnement des antennes directionnelles. - Relativité restreinte : concepts de temps, de distance, d'énergie, de masse, effet Doppler relativiste. - La distribution énergétique de Boltzmann, les principes de la thermodynamique, l'entropie. - Distribution du corps noir. Etats discrets dans la matière confinée. - Matérialisation des ondes électromagnétiques, manifestations du caractère ondulatoire des particules : longueur d'onde d'une particule en mouvement. - Probabilité de présence d'une particule dans un atome ou un noyau, description qualitative à l'aide des solutions de l'équation de Schrödinger. - Description de la carte des noyaux atomiques et des différents processus de désintégration. Calcul des masses, bilan énergétiques dans les processus de fission et de fusion. Evaluation des taux de radioactivité en fonction du temps, calculs de datation ou d'activation. Fonctionnement des réacteurs nucléaires conventionnels.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Pré-requis : PHYS 1100 'Physique générale I'

Evaluation : Examen écrit et oral

Manuels : livres de physique générale au choix en français ou en anglais : Giancoli, Benson, Hecht, Serway, Young.

Syllabus : aucun, mais les transparents du cours sur le site icampus de l'université.

Méthode : Cours ex-cathedra avec animations et expériences en grand auditoire, suivi de séances d'exercices et d'expériences réalisées par les étudiants

Autres crédits de l'activité dans les programmes

BIR12BA	Deuxième année de bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation bioingénieur	(9 crédits)	Obligatoire
CHIM12BA	Deuxième année de bachelier en sciences chimiques	(9 crédits)	Obligatoire