

Physique Physics		
Code ECUE	Course code: PHY	UE (Crédits ECTS de l'UE) : UE1-1 (7 ECTS)
Département	Department : ET	Cours Lectures : 16h15
Coordonnateurs	Lecturers : A. M. Benselama, G. Lalizel	T.D. Tutorials : 17h30
Période	Year of study : 1ère année 1st year	T.P. Laboratory sessions :
Semestre	Semester : 1er semestre 1st semester	Projet Project :
Evaluation	Assessment method(s) : 2 écrits 2 written exams	Non encadré Unsupervised :
Langue d'instruction	Language of instruction : Français French	Horaire global Total hours : 33h45
Type de cours	Type of course : Obligatoire Compulsory	Travail personnel Homework : 19h00
Niveau	Level of course : Premier cycle universitaire Undergraduate	

Compétences attendues : Comprendre les phénomènes physiques microscopiques à l'origine des propriétés macroscopiques des corps (solides et fluides)

Pré-requis : Thermodynamique, mécanique classique

Contenu :

Physique :

- Structure atomique
- Particules matérielles, Ondes associées, Équation de Schrödinger

Physique statistique :

- Rappels élémentaires de statistique : fonction de distribution, loi normale, moyenne et variance
- Théorie cinétique des gaz : chocs élastiques, modèle du gaz parfait, loi de distribution de Maxwell-Boltzmann, définition de la pression et de la température, notion d'équilibre thermique
- Établissement des fonctions de distributions quantiques : Fermi Dirac et Bose Einstein
- Le cas limite des fonctions de distributions quantiques : la distribution de Maxwell-Boltzmann appliquée au gaz parfait, définition des fonctions thermodynamiques, gaz parfait monoatomique, gaz parfait diatomique et énergie de rotation et de vibration
- Statistique de Fermi-Dirac appliquée aux électrons libres d'un métal : fonction de Fermi et niveau de Fermi, chaleurspécifique électronique
- Thermodynamique des solides : modèle d'Einstein, modèle de Debye, phonons, température de Debye, chaleur spécifique et équation d'état des solides
- Statistique de Bose Einstein appliquée au rayonnement, notion de rayonnement électromagnétisme, le modèle du Corps noir, interactions rayonnement matière et coefficient d'Einstein, application au LASER
- Introduction aux plasmas : degré d'ionisation, longueur de Debye, fréquence plasma, collisions élastiques et inélastiques, interaction rayonnement matière

Bibliographie :

Cohen-Tannoudji, Div, Laloë, Mécanique quantique, Hermann

Div, Guthman, Lederer, Roulet, Physique statistique, Hermann

Physique de l'état solide – C. Kittel – Dunod

Introduction à la Physique des solides – E. Mooser – Presses Polytechniques et Universitaires Romandes

Expected competencies: To be able to understand microscopic modelling of macroscopic properties (solids and fluids)

Prerequisites: Thermodynamics, classical mechanics

Content:

Physics

- Atomic structure,
- Particles and associated waves, Schrödinger's equation,

Statistical physics

- Statistics elementary recalls: distribution function, normal distribution, average and variance
- Kinetic theory of gases: elastic collisions, ideal gas model, Maxwell-Boltzmann distribution law, definition of pressure and temperature, concept of thermal equilibrium
- Establishment of quantum distribution functions: Fermi Dirac and Bose-Einstein
- The limiting case of quantum distribution functions: the Maxwell-Boltzmann distribution applied to ideal gas, definition of thermodynamic functions, monatomic ideal gas, perfect diatomic gas and rotational and vibrational energy
- Fermi-Dirac statistic applied to the free electrons of a metal: Fermi function and Fermi level, electronic specific heat
- Thermodynamics of solids: Einstein model, Debye model, phonons, Debye temperature, specific heat and equation of state of solids
- Bose Einstein statistic applied to radiation, electromagnetic radiation concept, the model of black body, radiation and material interactions and Einstein coefficient, LASER application
- Introduction to Plasma: degree of ionization, Debye length, plasma frequency, elastic and inelastic collisions, interaction of radiation of material

Recommended reading:

Cohen-Tannoudji, Div, Laloë, Mécanique quantique, Hermann

Div, Guthman, Lederer, Roulet, Physique statistique, Hermann

Physique de l'état solide – C. Kittel – Dunod

Introduction à la Physique des solides – E. Mooser – Presses Polytechniques et Universitaires Romandes