

Intitulé de l'Unité d'Enseignement : Du microscopique au macroscopique

Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	15h CM ; 15h TD
Nombre de crédits de l'UE	3
Spécialité où l'UE est proposée	M1 SDI / Orientation Mécanique des fluides : fondements et applications
Semestre où l'enseignement est proposé	1

a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

Les étudiants des disciplines des sciences de l'ingénieur rencontrent de nombreux paramètres et grandeurs définis à l'échelle macroscopique (température, pression, module d'Young, viscosité, capacité calorifique, conductivité électrique...), mais abordent rarement la question de leur origine physique. L'objectif de cette UE est précisément de lever le voile sur ces processus microscopiques souvent simples et d'illustrer comment ils expliquent les comportements familiers à l'échelle observable, comment ils permettent de prédire les valeurs des coefficients macroscopiques associés.

b) Contenu de l'Unité d'Enseignement

- La température et les différents états de la matière : agitation thermique et interactions
- Passage du microscopique au macroscopique par la physique statistique : postulats de base, entropie, distributions à l'équilibre de Maxwell-Boltzmann, Fermi-Dirac et Bose-Einstein
- Cinétique du gaz parfait : loi de répartition des vitesses de Maxwell, pression cinétique, équation d'état
- Processus de transport dans les gaz : diffusion moléculaire, viscosité de cisaillement, conduction thermique
- Liquides : description microscopique, phénomènes de transport (diffusion et viscosité), tension de surface
- Introduction aux automates cellulaires et aux méthodes de Boltzmann sur réseau

Mots-clés : Etats de la matière, physique statistique, cinétique des gaz, processus de transport, tension de surface

c) Pré-requis

Thermodynamique et mécanique des fluides de base (L3).

d) Modalités de contrôle des Connaissances

Contrôle continu

e) Références bibliographiques

- Couture et Zitoun. Physique Statistique. Ellipses (1992).
- Walton. Three phases of matter. OUP (1983).
- Diu, Guthmann, Lederer et Roulet. Eléments de Physique Statistique. Hermann (1989).
- Tabor. Gases, liquids and solids and other states of matter. CUP (1969).

Organisation pédagogique

Enseignements présents	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	15	1.5	50
Enseignements dirigés	15	1.5	50
Travaux pratiques			
Projet			
Autre			