

**Intitulé de l'Unité d'Enseignement** : Ecoulements et transferts en milieux naturels

**Descriptif de l'UE**

Volumes horaires globaux	15h CM ; 11h TD, 4h TP
Nombre de crédits de l'UE	3
Spécialité où l'UE est proposée	
Semestre où l'enseignement est proposé	

**a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement**

Le cours concerne les écoulements complexes et les transferts thermiques caractéristiques d'un grand nombre de phénomènes naturels (océan, atmosphère, glaciers, dunes). Cet enseignement à caractère fondamental a pour objectif de fournir les bases physiques permettant l'étude de ces phénomènes.

Le cours sera divisé en deux parties. Dans une première partie, l'accent sera mis sur la convection naturelle. On présentera les équations et les paramètres essentiels permettant de décrire les problèmes de convection d'origine thermique (couche limite de convection naturelle, panaches).

Dans une seconde partie, on étudiera suivant les années, soit les écoulements en milieux granulaires (dunes, avalanches de roches, coulées de boues ...), soit les ondes induites par la stratification en densité observée en milieu océanique ou lacustre.

**b) Contenu de l'Unité d'Enseignement**

Concernant la convection, les analyses de couches limites en milieu fluide sont appliquées au cas de la convection forcée et naturelle en régime laminaire. On montre également comment obtenir des solutions analytiques dans des configurations géométriques simples. On étudie les effets de confinement. On introduit la notion de panache et de solution auto-similaire. Pour les écoulements granulaires, on présente comment des écoulements gravitaires de cailloux, de boues ou de sédiments peuvent être modélisés par des fluides non newtoniens (avec souvent des méthodes auto-similaires). Enfin concernant les écoulements fluides stratifiés, on met en évidence la notion d'onde interne, de turbulence en stratifié, de courants de gravité.

**c) Pré-requis**

Mécanique des milieux continus, Introduction à la mécanique des fluides, initiation aux transferts de chaleur.

**d) Modalités de contrôle des Connaissances**

Examens (40+40)/100 TP 20/100

**e) Références bibliographiques**

- A. Bejan, Convection Heat Transfer, Mac Graw Hill, 1985
- B. Gebhart, Y. Jaluria P. Mahajan and B. Sammakia, Buoyancy-induced Flows and Transport, Hemisphere publishing corp., 1988
- D.J. Tritton, Physical Fluid Dynamics, Oxford Science Publications, 1988
- J.F. Sacadura, Initiation aux transferts thermiques, CAST, Editions Tec & Doc, 1980
- B. Andreotti Y Forterre O Pouliquen Les milieux granulaires, EDP Sciences, 2011

**Organisation pédagogique**

Enseignements présents	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	13h	3h45	20
Enseignements dirigés	11h		20
Travaux pratiques	1 TP numérique convection naturelle 4h		20