

MSE-206

Rhéologie et mécanique des fluides

Leterrier Yves

Cursus	Sem.	Type		
Science et génie des matériaux	BA4	Obl.		
			Langue	français
			Crédits	4
			Session	Eté
			Semestre	Printemps
			Examen	Ecrit
			Charge	120h
			Semaines	14
			Heures	4 hebdo
			Cours	3 hebdo
			Exercices	1 hebdo

Résumé

Ce cours est une introduction à la rhéologie des solides viscoélastiques linéaires, aux phénomènes d'écoulements des fluides, et aux méthodes utilisées en rhéologie. Les fluides Newtoniens ou non, la turbulence, les fluides réactifs et les suspensions sont abordés avec de nombreux exemples.

Contenu**RHÉOLOGIE DES SOLIDES**

Introduction générale, viscoélasticité linéaire, relaxation de contrainte et fluage
 Modèles mécaniques et superposition de Boltzmann
 Essais harmoniques, bases physiques et équivalence temps-température

RHÉOLOGIE DES LIQUIDES

Fluides Newtoniens et équations de Navier-Stokes
 Ecoulements viscosimétriques et analyse dimensionnelle
 Ecoulements non-Newtoniens et mesures rhéométriques
 Ecoulements turbulents

RHÉOLOGIE DES FLUIDES COMPLEXES

Chémorhéologie, suspensions et émulsions
 Rhéologie des suspensions et études de cas

Compétences requises**Cours prérequis indicatifs**

Milieux continus

Acquis de formation

A la fin de ce cours l'étudiant doit être capable de:

- Enoncer les définitions de base des types de chargement simples et écoulements rhéologiques.
- Décrire l'influence de la température sur les écoulements solides et liquides, et savoir utiliser le principe d'équivalence temps-température.
- Manipuler et appliquer dans les situations appropriées les équations de base de la mécanique des fluides Newtoniens pour résoudre analytiquement les problèmes d'écoulement.
- Proposer une interprétation moléculaire du comportement des matériaux non-Newtoniens
- Appliquer les modèles simples du comportement non-Newtonien des fluides (loi puissance)
- Reconnaître les principes de l'influence du temps sur le comportement des matériaux, et le concept de temps caractéristique du matériau lors d'un écoulement.
- Analyser dans des cas de chargement simples (constant, linéaire ou sinusoïdal) les équations constitutives des modèles mécaniques de viscoélasticité linéaire.
- Esquisser l'évolution rhéologique des systèmes réactifs (chémorhéologie) .

- Proposer les méthodes analytiques et expérimentales de caractérisation rhéologique (rhéométrie) et proposer des méthodes adaptées pour des cas concrets
- Analyser des problèmes simples d'écoulements industriels pour déterminer les hypothèses de calcul et les équations à résoudre.

Compétences transversales

- Auto-évaluer son niveau de compétence acquise et planifier ses prochains objectifs d'apprentissage.

Méthode d'enseignement

Ex cathedra avec exercices et test blanc

Travail attendu

Préparation des exercices

Méthode d'évaluation

Examen écrit

Ressources

Bibliographie

Donnée dans le polycopié

Polycopiés

Polycopié du cours et formulaire

Liens Moodle

- <http://moodle.epfl.ch/enrol/index.php?id=1981>

Préparation pour

Composites polymères

Polymères, structure, propriétés

Technologie et mise en oeuvre des polymères

Matériaux divisés