

MSE-206

Rhéologie et mécanique des fluides

Leterrier Yves

Cursus	Sem.	Type
Science et génie des matériaux	BA4	Obl.

Langue d'enseignement	français
Crédits	4
Session	Eté
Semestre	Printemps
Examen	Ecrit
Charge	120h
Semaines	14
Heures	4 hebdo
Cours	3 hebdo
Exercices	1 hebdo
Nombre de places	

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
Écoulements viscosimétriques et analyse dimensionnelle
Écoulements non-Newtoniens et mesures rhéométriques
Écoulements turbulents

RHÉOLOGIE DES FLUIDES COMPLEXES

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

Compétences requises**Cours prérequis indicatifs**

Milieus continus

Acquis de formation

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

- Énoncer 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

Ressources en bibliothèque

- [Applied stress analysis of plastics: A mechanical engineering approach / Krishnamatchari](#)
- [Viscoelastic properties of polymers / Ferry](#)
- [Dynamics of polymeric liquids / Bird](#)
- [Rheology principles, measurements, and applications / Macosko](#)
- [Engineering Rheology / Tanner](#)
- [Flow and rheology in polymer composites, Vol. 10 / Advani](#)
- [Initiation à la rhéologie / Couarraze](#)
- [Rheological Techniques / Whorlow](#)
- [Rheological Phenomena in Focus / Boger](#)
- [Viscoelasticity of engineering materials / Haddad](#)
- [An Introduction to Fluid Dynamics / Batchelor](#)

Références suggérées par la bibliothèque

-
-

Polycopiés

Polycopié du cours et formulaire

Liens Moodle

- <https://go.epfl.ch/MSE-206>

Préparation pour

