

Milieux diphasiques et interactions fluide-solide



Crédits ECTS
1 crédits



Période de
l'année
Automne

En bref

> **Langue de cours:** Français

Présentation

Prérequis

Mécanique des Milieux Continus, Mécanique des Solides et/ou Mécanique des Fluides (cf. UE [1A/Mécanique](#))

Objectifs d'apprentissage

- Comprendre et modéliser les interactions solide/fluide en milieux naturel ou urbain : milieux poreux (y/c bétons, sols, roches et milieux granulaires), écoulements à surface libre avec érosion
- Acquérir les éléments de base permettant d'aborder le risque hydraulique, le risque inondation, et les analyses de risque associées aux barrages réservoirs et digues fluviale de protection
- Notions relatives aux barrages et digues concernant les impacts environnementaux, les énergies renouvelables et les impacts du changement climatique

Description du programme

- Mécanique des milieux poreux (y/c bétons, sols, roches et milieux granulaires) : équations de conservation diphasiques, lois de comportement (critères de rupture de type Mohr-Coulomb, modèles de comportement de type Cam-Clay, critère d'instabilité de Hill) et d'interaction solide/fluide (loi de Darcy, transport de Chaleur, contraintes effectives de Terzaghi, érosion interne).
- Ecoulements diphasiques, érosion et transport sédimentaire : équations de conservation diphasiques et équations de saut, éléments de mécanique des fluides (turbulence, rugosité), interactions écoulement externe/milieu poreux (échanges de masse, échanges de quantité de mouvement, loi de Brinkman, érosion externe), écoulements à surface libre, équations de Navier-Stokes avec érosion, équations de Saint-Venant (shallow water eqs.) avec érosion

- Exemples d'application : barrages réservoirs et digues fluviales de protection contre les inondations (utilité, conception, sûreté, analyse du risque hydraulique, étude de quelques ruptures historiques), impact des barrages réservoirs sur l'environnement, barrages réservoirs et énergie renouvelable, risque inondation et changement climatique
- TPs :
 - TP1 : Calcul poromécanique avec Abaqus ;
 - TP2 : Simulation de la rupture par érosion d'une digue fluviale de protection et propagation de l'onde d'inondation avec CastorDigue

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

- Comprendre et savoir modéliser les milieux poreux, les écoulements à surface libre avec érosion
- Savoir proposer un modèle opérationnel adapté au problème
- Analyser et critiquer les résultats de calcul
- Élaborer des modèles complexes de milieux multiphasiques pour un problème nouveau

Modalité de contrôle des connaissances

CC : CR de TPs (100%)

Bibliographie

Polycopié de cours

Equipe pédagogique

Stéphane Bonelli (directeur de recherche, Inrae, Aix-en-Provence)

Total des heures		24h
CM	Cours Magistral	12h
TD	Travaux Dirigés	4h
TP	Travaux Pratiques	8h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Stéphane Bourgeois

✉ stephane.bourgeois@centrale-med.fr