

Intitulé de l'Unité d'Enseignement : 4AG16 - Projet en Mécanique des solides et du Génie Civil

Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	40 h : TD/TP/ Projets
Nombre de crédits de l'UE	3 ECTS
Spécialité où l'UE est proposée	Master Sciences Pour l'Ingénieur (SPI) de l'UPMC – Spécialité Mécanique des Solides et du Génie Civil MSGC - M1
Semestre où l'enseignement est proposé	Semestre S3

a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

Cette unité a pour objectif d'illustrer sur des applications concrètes les concepts introduits dans le cadre des enseignements et de permettre à l'étudiant de s'impliquer dans la réalisation d'un projet appliqué. Il prépare l'étudiant aux outils numériques, à la démarche et au vocabulaire technique auxquels il sera confronté dans le cadre de son stage de master 1. Il lui permet également de se préparer à un travail en autonomie et en temps limité dans une démarche de projet en vue de son insertion en stage au sein d'une équipe en entreprise.

Deux types de projet sont proposés selon l'orientation que l'étudiant souhaite suivre l'année de master 2 :

- un projet en simulation numérique sur un code de calcul par éléments finis destinés aux étudiants désireux de poursuivre dans un parcours de master spécialisé en modélisation et simulation en mécanique des solides et des structures,
- un projet orienté sur les méthodes du génie civil pour les étudiants souhaitant appréhender des aspects techniques d'un chantier en génie civil et poursuivre en master 2 dans un parcours professionnalisant en Ingénierie de la construction et de la réhabilitation. Ce projet est encadré par des intervenants professionnels du secteur du génie Civil.

b) Contenu de l'Unité d'Enseignement

- Projet numérique en calculs de structures par Eléments finis réalisé sous différents codes Abaqus, Plaxis, Cast3M,... (partie présentielle 8 séances de 4 h de TP). Les sujets sont relatifs à des calculs linéaires ou non linéaires de dimensionnement, d'identification, d'implantation. Quelques exemples de sujets
 - Caractérisation du comportement d'un matériau quasi-fragile (béton, roche).
 - Analyse d'images et calculs de propriétés mécaniques effectives de matériaux hétérogènes
 - Problèmes rencontrés en géomécanique – géotechnique
 - Eclatement de disque de compresseur de moteur d'avion
 - Tenue mécanique et dimensionnement d'un pont treillis
- Projet Méthodes du génie Civil se découpe en 4 thèmes :
 - Fiabilité (8h): Notions de risque, aléas, vulnérabilité
 - Qualification de la performance
 - Point de vue réglementaire
 - Analyse du cycle de vie (8h):
 - Introduction aux problématiques environnementales et aux indicateurs,
 - Les matériaux de construction : Préoccupations environnementales, Haute Qualité Environnementale, Normes, Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire, un exemple : le ciment
 - L'analyse de cycle de vie : les débuts, la méthodologie normalisée, les étapes
 - Approche performancielle pour la durabilité des bétons (8h)
 - Composition et propriété du béton : Les constituants du béton. Le ciment. Ajouts cimentaires Les granulats L'eau dans le béton. Adjuvants Chimiques. Propriétés du béton
 - Autres types de béton. Avantages et Inconvénients du béton.
 - Les Bétons Ecologiques : Béton et environnement. L'empreinte écologique du Béton. Analyse du Cycle de Vie du béton (ACV) Production de béton écologique. Les bétons

(binaires/ternaires). Les bétons géopolymères. Les bétons de chanvre. Les bétons recyclés

o Influence de l'endommagement mécanique sur les propriétés de transfert dans les bétons

- Conduite de chantier (16 h) : organisation, planification, réglementations, rencontre de professionnels, Rédaction d'un dossier technique, présentation orale...

c) Pré-requis

Projet numérique : les pré-requis concernent les cours de mécanique et méthodes numériques du Master 1 et de la Licence , plus spécifiquement mécanique des milieux continus, Eléments finis, Structures élancées de type poutres et plaques, Comportement des matériaux, Atelier Abaqus.

Projet Génie Civil : les pré-requis concernent les cours spécialisés en génie civil dispensés en master 1 MSGC à l'UPMC, soit structures élancées de type poutre, béton armé, béton pré-contraint, mécanique des sols