

Géomécanique

Responsable : S. BOUISSOU

Semestre : 4

18 H CM / 18 H TD / 20 H TP

L'Objectif de ce bloc d'enseignement est de (Cf compétences Licence):

- Comprendre la structure et la dynamique de la Terre,
- Se familiariser à la mise en œuvre d'une étude scientifique,

Programme détaillé :

THEORIE DES CONTRAINTES MECANIKES (3H COURS + 3H TD)

Forces et contraintes - définitions: principe de Cauchy
Contraintes et axes principaux
Tenseur des contraintes et ses invariants
Cercles de Mohr
Déviateur des contraintes et ses invariants
Présentation des contraintes principales dans une forme trigonométrique
Interprétation géométrique de l'état des contraintes

THEORIE DES DEFORMATIONS (3H COURS + 3H TD)

Définition des composantes normales et cisailantes de la déformation
Expressions de la déformation par des composantes du déplacement
Formules de Cauchy pour des petites déformations
Composantes de rotation infiniment petite
Conditions de compatibilité (ou continuité) des déformations
Tenseur de déformation et ses invariants
Axes et déformations principaux
Déviateur des déformations et son interprétation

THEORIE D'ELASTICITE D'UN MILIEU ISOTROPE (3H COURS + 3H TD)

Equations différentielles de l'équilibre
Conditions aux limites
Equations d'équilibre à la surface d'un solide - conditions aux limites
Loi de Hooke pour un milieu isotrope
Déformations planes et applications
Contraintes planes et applications
Concentrateurs de contraintes

INTRODUCTION A LA PLASTICITE (3H COURS + 3H TD)

Critère de rupture de Tresca et Von-Misès
Critère de Mohr-Coulomb et Drucker-Prager
Relation entre faille et diaclase
Applications tectoniques

FLUAGE VISQUEUX ET RELAXATION DES CONTRAINTES (4H COURS + 4H TD)

Viscosité linéaire
Viscosité non linéaire et Fluages des roches
Modèles rhéologiques complexes :
Modèle de Maxwell
Modèle de Kelvin-Voight
Modèle de Bingham

Écoulement des fluides visqueux (loi de Navier-Stokes)

RHEOLOGIE DE LA LITHOSPHERE (2H COURS + 2H TD)

Application du fluage des roches à la rhéologie de la lithosphère
Caractéristiques des lithosphères continentale et océanique.

TRAVAUX PRATIQUES

Initiation à l'utilisation de la technique de photoélasticimétrie et de codes de calcul éléments finis pour analyser la répartition des contraintes autour d'un milieu présentant des hétérogénéités.

Caractérisation de matériaux obéissant aux critères de Coulomb et de Maxwell

Modélisation physique de la rupture et de l'accrétion de la croûte supérieure ou de la couverture sédimentaire.

Analyse de la répartition des contraintes autour d'une faille décrochante et lien avec les mécanismes aux foyers.

Modélisation physique et numérique de la déstabilisation gravitaire d'un massif rocheux.

Bibliographie conseillée :

Manuel de mécanique des roches, tomes 1 Fondements Presses des mines 2000

Manuel de mécanique des roches, tomes 2 Applications. Presses des mines 2004

Fundamentals of rock mechanics – J.C.Jaeger, N. G. W. Cook, R. W. Zimmerman - Blackwell