

Faculté de d'Ingénierie biologique, agronomique et environnementale

BRES2103 Physique du sol

[30h+22.5h exercices] 4 crédits

Cette activité se déroule pendant le 1er semestre

Enseignant(s): Charles Bielders, Marnik Vanclooster

Langue d'enseignement : français

Niveau : Deuxième cycle

Objectifs (en termes de compétences)

A la fin des cours (2 ECTS) et des TP (2 ECTS), les étudiants:

- maîtriseront les concepts relatifs à la rétention et à l'écoulement de l'eau dans les sols, et seront capables d'appliquer ces concepts au calcul de la rétention et des flux d'eau en régime permanent;
- seront en mesure de décrire le fonctionnement des instruments de mesure destinés à quantifier les variables d'état du sol (teneur en eau, potentiel, température, #);
- seront en mesure de caractériser l'état hydrique d'un sol (teneur en eau et potentiel), sa courbe de rétention en eau et la conductivité hydraulique à saturation par le choix d'un volume de mesure, d'une méthode de mesure et d'un nombre de mesure adéquats;
- seront en mesure d'explicitier les processus qui conditionnent le transfert des gaz et de chaleur dans les sols; - seront en mesure d'explicitier les différents facteurs qui conditionnent la résistance mécanique d'un sol et sauront décrire les techniques disponibles pour la caractériser;
- seront en mesure de rédiger un rapport en équipe concernant les TP et d'analyser de manière critique les résultats obtenus;

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

- Rappel des caractéristiques d'un milieu poreux
- Rétention de l'eau dans les sols : teneur en eau et potentiel, courbe caractéristique de rétention
- Techniques de caractérisation de la teneur en eau et du potentiel de l'eau
- Ecoulement de l'eau dans les sols en régime permanent, courbe de conductivité hydraulique
- Techniques de caractérisation de la courbe de conductivité hydraulique
- Transfert de gaz et de chaleur dans les sols : processus
- Propriétés mécanique des sols, compaction, et techniques de caractérisation

Résumé : Contenu et Méthodes

On passe d'abord en revue les principales caractéristiques physiques des sols permettant de comprendre la géométrie des milieux poreux et leurs influence sur propriétés hydrodynamiques, thermiques, de transfert de gaz et mécaniques. Les principes de la rétention de l'eau dans les sol et de l'écoulement de l'eau en régime permanent sont ensuite décrits en détail : capillarité et hydratation, composantes de l'énergie potentielle de l'eau, la courbe de rétention de l'eau, Loi de Darcy, conductivité hydraulique saturée et non saturée. L'écoulement en régime transitoire est introduit. Ces notions sont appliquées à des cas d'équilibre statique, au calcul de flux en régime permanent (évaporation, infiltration), et au calcul du bilan hydrique. Ces applications font, entre autre, appels à l'utilisation d'un logiciel didactique. Les techniques de caractérisation à différentes échelles de la teneur en eau, du potentiel de l'eau, de la courbe de rétention, de la courbe de conductivité hydraulique sont passées en revue. Le cours se termine par trois séances relatives au transfert des gaz et de chaleur dans les sols, et une introduction à la mécanique des sols. Les principales notions relatives à la rétention et à l'écoulement de l'eau dans les sols sont illustrés par des TP : échantillonnage de sol et volume représentatif, densité apparente et porosité, teneur en eau, potentiel matriciel, courbe de rétention, équilibre hydrostatique, détermination de la conductivité hydraulique, etc. Les TP font l'objet d'un rapport.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Pré-requis Sciences du sol (BIR1332)

Cours supplémentaires Néant

Evaluation Rapports de TP, Examen oral avec préparation écrite d'exercices à livre ouvert.

Support Transparents et notes de cours complémentaire sur iCampus, logiciel didactiqueD. Hillel

Autres crédits de l'activité dans les programmes

BIR22/4E	Deuxième année du programme conduisant au grade de bio-ingénieur : Sciences et technologie de l'environnement (Technologies environnementales: eau, sol, air)	(4 crédits)	Obligatoire
BIR22/7A	Deuxième année du programme conduisant au grade de bio-ingénieur : Sciences agronomiques (Ressources en eau et en sol)	(4 crédits)	Obligatoire
BIR22/7E	Deuxième année du programme conduisant au grade de bio-ingénieur : Sciences et technologie de l'environnement (Ressources en eau et en sol)	(4 crédits)	Obligatoire