





5.00 crédits

30.0 h + 15.0 h

Q1

Enseignants	Rattez Hadrien ;
Langue d'enseignement	Anglais > Facilités pour suivre le cours en français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	Bonnes connaissances des géomatériaux et de la mécanique des sols telles qu'enseignées dans les cours LGCIV1031 et LGCIV1072.
Thèmes abordés	<p>Le cours a pour objectif l'apprentissage de la gestion des différentes facettes scientifiques et techniques liées à l'hydrogéologie orientée « géoenvironnement et énergie », ainsi que les liens avec la géomécanique. Il contribue en ce sens à la gestion du risque environnemental, laquelle fait partie intégrante du métier de l'ingénieur géotechnicien, mais aussi aux problématiques actuelles liées aux nouvelles sources de production et stockage d'énergie à partir du sous-sol (géothermie, stockage d'hydrogène, ...) et le stockage de déchets (nucléaires, CO2...).</p> <p>Le cours comporte deux volets:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un premier volet théorique : principes fondamentaux de l'écoulement des fluides et de la chaleur en milieux poreux, comportement des sols et roches non saturés, poromécanique. • Le second volet avec des applications : géothermie, stockage de chaleur souterrain, stockage d'air comprimé, pollutions industrielles, stockage de déchets radioactifs et de CO2, extraction d'hydrocarbures non conventionnelle.
Acquis d'apprentissage	<p>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</p> <p>Eu égard au référentiel AA du programme « Master ingénieur civil des constructions », ce cours contribue au développement, à l'acquisition et à l'évaluation des acquis d'apprentissage suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AA1.1, AA1.2, AA1.3 • AA2.1, AA2.2, AA2.3, AA2.5 • AA5.1, AA5.3, AA5.5 • AA6.1, AA6.3, AA6.4, AA6.5 <p>Plus précisément, à l'issue de ce cours, l'étudiant doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifier et classer les contaminants industriels compte tenu de leurs propriétés physico-chimiques et des dangers qu'ils présentent pour l'homme; • maîtriser les phénomènes de transport souterrain et d'équilibre entre les différentes phases du sol (solide, liquide, gazeuse); • caractériser les phénomènes d'advection, de diffusion, de dispersion et d'atténuation dans un sol saturé et dans un sol non saturé, via des essais en laboratoire et in situ; • déterminer les paramètres hydrogéologiques (transmissivité, emmagasinement, ...) de nappes au moyen d'essais in situ et de pompage transitoires; • pré-dimensionner une installation géothermique ou hydrothermique; • connaître les enjeux et les défis techniques liés à différentes technologies de stockage en cours de développement (déchets nucléaire, CO2, Hydrogène...).
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<ul style="list-style-type: none"> • Examen oral sur la théorie et les exercices • Exposé en groupe sur un des thèmes proposés.
Méthodes d'enseignement	Cours enseigné en anglais, avec slides et support PDF + lectures dirigées en anglais. Travail de groupe en fin de quadrimestre.
Contenu	<p>Volet 1 théorie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sols non saturés (transport et modèles mécaniques) • Écoulements de fluides multiphasiques en milieu poreux • Diffusion et advection de la chaleur et d'espèces chimiques en milieux poreux • Poromécanique <p>Volet 2 applications :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pollution des sols

	<ul style="list-style-type: none"> • Géothermie (profonde et chauffage) • Stockage de CO2 • Stockage de déchets radioactifs • Extraction et stockage d'hydrocarbures • Stockage d'hydrogène
Ressources en ligne	Disponibles sur Moodle : Transparents du cours et énoncés des exercices
Bibliographie	Available on Moodle
Autres infos	Selon les possibilités, une visite de chantier est organisée (carrière, excavation, centrale de pompage, ...)
Faculté ou entité en charge:	GC

Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil des constructions	GCE2M	5		
Master [120] : bioingénieur en sciences et technologies de l'environnement	BIRE2M	5		
Master de spécialisation interdisciplinaire en sciences et gestion de l'environnement et du développement durable	ENVI2MC	5		
Master [120] : bioingénieur en chimie et bioindustries	BIRC2M	5		
Master [120] en sciences agronomiques et industries du vivant	SAIV2M	5		